

(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  
2023年6月22日(22.06.2023)



(10) 国際公開番号  
**WO 2023/112325 A1**

(51) 国際特許分類:  
*F16D 11/04* (2006.01) *F16H 61/682* (2006.01)  
*F16D 48/06* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2021/046810

(22) 国際出願日: 2021年12月17日(17.12.2021)

(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: ヤマハ発動機株式会社 (YAMAHA HATSUDOKI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4388501 静岡県磐田市新貝2500番地 Shizuoka (JP).

(72) 発明者: 南 賢吾 (MINAMI, Kengo); 〒4388501 静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機株式会社内 Shizuoka (JP). 為政 拓磨 (TAMEMASA, Takuma); 〒4388501 静岡県

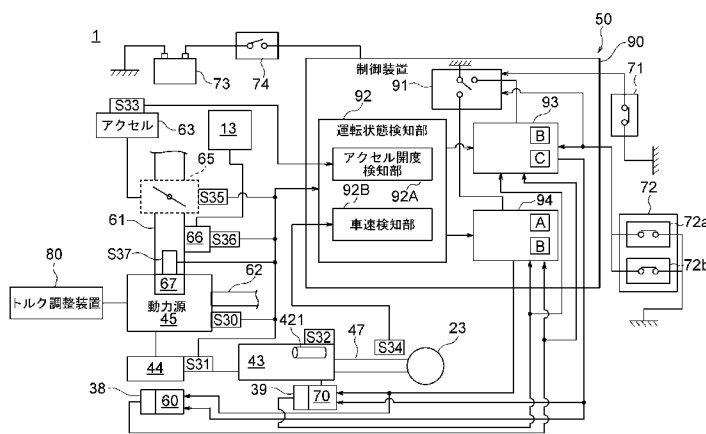
磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機株式会社内 Shizuoka (JP).

(74) 代理人: 中辻 史郎, 外 (NAKATSUJI, Shiro et al.); 〒1070052 東京都港区赤坂1丁目14番5号 アークヒルズエグゼクティブタワーS302 中辻特許事務所 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, IT, 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.

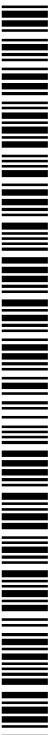
(54) Title: TRANSMISSION CONTROL APPARATUS

(54) 発明の名称: 変速制御装置



- 45 Power source
- 63 Accelerator
- 80 Torque adjusting device
- 90 Control device
- 92 Driving state detection unit
- 92A Accelerator opening detection unit
- 92B Vehicle speed detection unit

(57) Abstract: A transmission control apparatus (50) of a dog-clutch-type automatic transmission comprises: a clutch actuator (60) that controls a clutch (44); a shift actuator (70) that shifts a transmission (48); a torque adjusting device (80) that adjusts torque of a power source (45) during shifting; and a control device (90) that controls the clutch actuator (60), the shift actuator (70), and the torque adjusting device (80). During the shifting, the clutch (44) is disconnected to perform dog disengagement, and a connection of the clutch (44) is started immediately after completion of the dog disengagement.



WO 2023/112325 A1

(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))

---

(57) 要約: クラッチ (44) を制御するクラッチアクチュエータ (60) と、変速機 (48) の変速を行うシフトアクチュエータ (70) と、変速の際に動力源 (45) のトルクを調整するトルク調整装置 (80) と、クラッチアクチュエータ (60)、シフトアクチュエータ (70) およびトルク調整装置 (80) を制御する制御装置と (90)、を備えるドグクラッチ式自動変速機の変速制御装置 (50) において、変速時、クラッチ (44) を遮断状態にしてドグ抜きを行い、ドグ抜きが完了した直後にクラッチ (44) の接続動作を開始する。

## 明 細 書

**発明の名称**： 変速制御装置

### 技術分野

[0001] 本発明は、変速制御装置に関する。

### 背景技術

[0002] 従来から、いわゆるドッグ式の変速機を備え、アクチュエータによって一連の変速動作を行う変速制御装置が知られている。すなわち、クラッチの遮断、変速機のギアポジションの変更、およびクラッチの接続という一連の変速動作を、電動モータ等のアクチュエータを用いて行う変速制御装置が知られている。

[0003] 従来のドグクラッチ式自動変速機の変速は、変速指令が発生するとクラッチが接続状態から遮断状態に制御される。クラッチが遮断状態になるとドグ抜きとドグ入りをを行い、ドグ入り完了後に、遮断状態であったクラッチを徐々に接続状態に復帰させる制御が行われる。ドグ入り完了後に、クラッチの遮断状態から半接続状態または接続状態へ状態遷移するための時間が必要であり、その分だけ駆動抜け時間が発生する。駆動抜け時間が長くなると乗り心地の悪化につながるという問題がある。

[0004] クラッチの遮断状態から半接続状態または接続状態へ状態遷移するための時間の分だけ駆動抜けが発生するという課題を解決するにあたり、特許文献1には、ドグクラッチ式自動変速機において、ドグ入り前にクラッチを接続状態から半接続状態とし、ドグ入り後にクラッチを接続状態に復帰させることで、駆動抜け時間を短縮する技術が開示されている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0005] 特許文献1：特開2009-264519号公報

### 発明の概要

[0006] 特許文献1に開示される技術では変速時にクラッチを遮断状態にしないた

め、ドグの相対回転が小さいためにドグ抜きからドグ入りの間にドグ当たりが発生するとドグ当たりが解消されるまでの時間が長くなってしまいうという問題があった。

[0007] 本発明は、乗り心地の良い変速動作を可能にする変速制御装置を提供することを目的とする。

[0008] 本発明の変速制御装置は、

接続状態ではクラッチ摩擦材が押圧されることで動力源からメイン軸にトルクを伝達し、半接続状態では接続状態における押圧力より低い押圧力で前記クラッチ摩擦材が押圧されてトルクを伝達し、遮断状態では前記動力源から前記メイン軸へのトルク伝達を遮断するクラッチと、

前記クラッチを制御するクラッチアクチュエータと、

駆動ドグおよび被駆動ドグを接近および離隔させることにより前記駆動ドグと前記被駆動ドグとを係合および係合解除させて、前記メイン軸とドライブ軸との間で駆動力を伝達するギアを切り換えることにより変速が行われる変速機と、

前記変速機の変速を行うシフトアクチュエータと、

変速の際に前記動力源のトルクを調整するトルク調整装置と、

前記クラッチアクチュエータ、前記シフトアクチュエータおよび前記トルク調整装置を制御する制御装置と、

を備えるドグクラッチ式自動変速機の変速制御装置において、

変速時、前記クラッチを遮断状態にしてドグ抜きを行い、ドグ抜きが完了した直後に前記クラッチの接続動作を開始する、変速制御装置。

### 図面の簡単な説明

[0009] [図1]本実施の形態に係る自動二輪車の側面図である。

[図2]本実施の形態に係るパワーユニットの内部構成を示す断面図である。

[図3]本実施の形態に係る変速機を構成する変速ギアを示す斜視図である。

[図4]本実施の形態に係る変速制御装置の制御ブロック図である。

[図5]本実施の形態に係る自動二輪車の操向ハンドルの概略構成図である。

[図6] (a) ~ (e) は、ギア抜けおよびギア入りの動作を順に示す概略構成図である。

[図7] ドグの半噛み状態が発生したときの状態を示す概略構成図である。

[図8] 変速指令が発生した際のクラッチ指令値、クラッチ実位置、要求エンジントルク、シフトシャフト角度、シフトカム角度、エンジン回転速度、メイン軸回転速度、ドライブ軸回転速度および後輪駆動力の推移を示す図である。

### 発明を実施するための形態

[0010] 以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。図1乃至図8は、本実施の形態に係る変速制御装置およびこの変速制御装置を備えた自動二輪車を示す図である。

[0011] 図1は、自動二輪車1を示す側面図である。自動二輪車1は、本実施の形態に係る車両の一例である。本実施の形態に係る車両は、自動二輪車1に限定されない。本実施の形態に係る車両は、スノーモービルやATV等の鞍乗型車両であってもよい。また、本実施の形態に係る車両は、四輪車であってもよい。

[0012] 図1に示すように、自動二輪車1は、ヘッドパイプ3と車体フレーム6とを備えている。車体フレーム6は、ヘッドパイプ3から左右一対に後方に延びる2本のフレーム部6aを有している。図1では、フレーム部6aは、1本のみが図示されている。フレーム部6aの後部は、下方に延びてリヤアームブラケット5と接続している。リヤアームブラケット5には、リヤアーム21の前端部がピボット軸22を介して上下揺動可能に支持されている。リヤアーム21の後端部には、後輪23が支持されている。

[0013] ヘッドパイプ3にはフロントフォーク10が枢支されている。フロントフォーク10の上端には、操向ハンドル4が設けられ、下端には前輪12が回転自在に設けられている。フレーム部6aの上部には燃料タンク13が配置され、燃料タンク13の後方にはシート14が配置されている。

[0014] フレーム部6aとリヤアームブラケット5とは、パワーユニット20が

懸架されている。パワーユニット20は、少なくとも、動力源としてのエンジン45と、クラッチ44と、シフト機構43とを有している。エンジン45と、クラッチ44と、シフト機構43とは、クランクケース26に一体に組み付けられている。

[0015] 本実施の形態に係るエンジン45は、燃料にガソリンを用いた内燃機関である。ただし、エンジン45は、ガソリンエンジン等の内燃機関に限定されず、モータ等であってもよい。また、エンジン45は、ガソリンエンジンとモータエンジンとを組み合わせたものであってもよい。

[0016] 図2は、パワーユニット20の内部構成を示す断面図である。図2に示すように、パワーユニット20は、エンジン45と、クラッチ44と、シフト機構43とを有している。メイン軸41は、クランク軸25と平行に配設されている。ドライブ軸42は、メイン軸41と平行に配設されている。また、本実施の形態に係る変速制御装置50は、クラッチ44と、シフト機構43と、クラッチアクチュエータ60と、シフトアクチュエータ70と、を備えている(図4参照)。クラッチアクチュエータ60が駆動することにより、クラッチ44を断続することができる。シフトアクチュエータ70が駆動することにより、シフト機構43の変速ギアの切り換え、つまりシフト機構43のギアポジションの変更を行うことができる。また、本実施の形態に係る変速制御装置50は、変速の際にエンジン45のトルクを調整するトルク調整装置80を備えている(図4参照)。さらに、変速制御装置50は、クラッチアクチュエータ60およびシフトアクチュエータ70の駆動の制御、ならびにトルク調整装置80の制御を実行する制御装置90を備えている。

[0017] なお、変速制御装置50は、クラッチアクチュエータ60とシフトアクチュエータ70とで、別々のアクチュエータを備えていなくてもよい。すなわち、変速制御装置50は、クラッチ44の断続を行い、かつ、シフト機構43の変速ギアの切り換えを行うアクチュエータを備えていてもよい。この場合、このアクチュエータは、クラッチ44の断続を行う機能と、シフト機構43の変速ギアの切り換えを行う機能とを有している。

- [0018] 本実施の形態に係るクラッチ４４は、接続状態ではクラッチ摩擦材が押圧されることでエンジン４５からメイン軸４１に滑りなくトルクを伝達し、半接続状態では接続状態における押圧力より低い押圧力でクラッチ摩擦材が押圧されてトルクを伝達し、遮断状態ではエンジン４５からメイン軸４１へのトルク伝達を遮断するものである。クラッチ摩擦材は、クラッチ４４の被駆動側の一次ギアと一体的に回転する駆動側クラッチ摩擦材（例えばフリクションディスクなど）およびメイン軸４１と一体的に回転する被駆動側クラッチ摩擦材（例えば、クラッチディスク）等のうち少なくとも何れかを含む。クラッチ４４の接続状態では、駆動側クラッチ摩擦材と被駆動側クラッチ摩擦材はクラッチスプリング（図示せず）によって互いに押圧され、それらの間に生じる摩擦力によって一体的に回転する。そして、エンジン４５のトルクは、駆動側クラッチ摩擦材から被駆動側クラッチ摩擦材を介してメイン軸４１に伝達される。クラッチ４４の遮断状態では、駆動側クラッチ摩擦材と被駆動側クラッチ摩擦材とが、クラッチスプリングの弾性力に抗して互いに離れ、駆動側クラッチ摩擦材と被駆動側クラッチ摩擦材との押圧が解除される。そして、被駆動側クラッチ摩擦材は駆動側クラッチ摩擦材に対して空転し、トルク伝達が遮断される。また、クラッチ４４の半接続状態では、接続状態における押圧力より低い押圧力で駆動側クラッチ摩擦材が被駆動側クラッチ摩擦材を押圧してトルクを伝達する。クラッチアクチュエータ６０は、クラッチ４４を切断側に移行させる際には、クラッチスプリングの弾性力に抗して、駆動側摩擦部材と被駆動側摩擦部材とを離し、それらの間に働いていた押圧力を低減する。また、摩擦クラッチでは、一般的にクラッチ位置に応じた押圧力で駆動側摩擦部材と被駆動側摩擦部材とが押圧され、その押圧力に応じたトルクが摩擦クラッチを介して伝達される。そのため、クラッチ位置と、当該摩擦クラッチを介して伝達されるトルクとは相関している。
- [0019] クラッチ４４は、例えば、多板摩擦クラッチであり、クラッチハウジング４４３と、クラッチボス４４７とを備えている。クラッチハウジング４４３の内側には、各々が駆動側クラッチ摩擦材として機能する複数のフリクシ

ンプレート445が設けられ、クラッチボス447の外側には、各々が被駆動側クラッチ摩擦材として機能する複数のクラッチプレート449が設けられている。各フリクションプレート445は、メイン軸41の回転方向に関して、クラッチハウジング443に対して固定されている。そのため、複数のフリクションプレート445は、クラッチハウジング443とともに回転する。なお、各フリクションプレート445は、メイン軸41の軸方向に関して変位可能である。

[0020] 複数のフリクションプレート445は、メイン軸41の軸方向に配列されている。各クラッチプレート449は、隣接する各フリクションプレート445に対向している。各クラッチプレート449は、メイン軸41の回転方向に関して、クラッチボス447に対して固定されている。これにより、複数のクラッチプレート449は、クラッチボス447とともに回転する。なお、各クラッチプレート449は、メイン軸41の軸方向に関して変位可能である。

[0021] 本実施の形態では、これら複数のフリクションプレート445と複数のクラッチプレート449とによってプレート群442が構成されている。

[0022] 図2に示すように、メイン軸41よりも外方（図2の右側）には、プレッシャプレート451が配置されている。プレッシャプレート451は、略円盤形状に形成されている。プレッシャプレート451の半径方向外側の部分には、プレート群442側に突出する押圧部451Bが形成されている。押圧部451Bは、プレート群442における最も右側に位置するフリクションプレート445に対向している。

[0023] クラッチ44には、バネ450が設けられている。バネ450は、プレッシャプレート451を内方（図2の左側）に向かって付勢している。すなわち、バネ450は、押圧部451Bがプレート群442を押圧する方向に、プレッシャプレート451を付勢している。

[0024] プレッシャプレート451の中心部は、軸受457を介してプッシュロッド455の一端部側（図2の右側）と係合している。これにより、プレッシ

ャプレート451は、プッシュロッド455に対して回転自在である。ところで、メイン軸41は、筒形状を有している。プッシュロッド455の他端部（左端部）は、メイン軸41の内部に收容されている。メイン軸41の内側には、プッシュロッド455の他端部（左端部）に隣接した球状のボール459が設けられている。さらに、メイン軸41の内側には、ボール459に隣接したプッシュロッド461が設けられている。

[0025] プッシュロッド461の一端部（左端部）461Aは、メイン軸41より突出している。プッシュロッド461の一端部461Aには、ピストン463が一体的に設けられている。ピストン463は、シリンダ本体465によってガイドされ、メイン軸41の軸方向に摺動自在である。

[0026] クラッチアクチュエータ60が駆動すると、ピストン463とシリンダ本体465とで囲まれている空間467に圧縮流体としての作動油が供給される。空間467に作動油が供給されると、ピストン463は、図2の右方向に押されて移動する。これにより、ピストン463は、プッシュロッド461、ボール459、プッシュロッド455および軸受457を介して、プレッシャプレート451を図2の右方向に押す。プレッシャプレート451が図2の右方向に押されると、プレッシャプレート451の押圧部451Bがフリクションプレート445から離反し、クラッチ44は遮断状態になる。

[0027] クラッチ44が接続される際には、プレッシャプレート451は、バネ450によって図2の左側に移動する。プレッシャプレート451が図2の左側に移動すると、押圧部451Bがプレート群442を左向きに押圧する。その結果、プレート群442のフリクションプレート445とクラッチプレート449とが、圧接される。これにより、クラッチ44が接続状態となる。

[0028] 一方、クラッチ44の遮断状態では、プッシュロッド455によって、プレッシャプレート451が図2の右側に移動する。そして、プレッシャプレート451の押圧部451Bが、プレート群442と離反する。押圧部451Bがプレート群442と離反した状態では、各フリクションプレート44

5と各クラッチプレート449とは圧接されておらず、各フリクションプレート445と各クラッチプレート449との間には、僅かな隙間が形成されている。そのため、各フリクションプレート445と各クラッチプレート449との間には、駆動力を伝達できる摩擦力は発生しない。

[0029] このように、クラッチアクチュエータ60の駆動力とバネ450の付勢力との大小によって、プレッシャプレート451はメイン軸41の軸方向の一方または他方の方向に移動する。この移動に応じて、クラッチ44が接続状態と遮断状態との間で状態が推移する。以降、特に定義付けがなければ、接続状態とはクラッチ摩擦材が押圧されることでエンジン45からメイン軸41に滑りなくトルクを伝達する状態を示し、半接続状態とは接続状態における押圧力より低い押圧力でクラッチ摩擦材が押圧されてトルクを伝達する状態を示し、遮断状態とはエンジン45からメイン軸41へのトルク伝達を遮断する状態を示す。

[0030] エンジン45のクランク軸25には、ギア310が一体的に支持されている。メイン軸41には、ギア310と噛み合うが支持されている。ギア441は、メイン軸41に対して回転自在である。また、ギア441は、例えばクラッチハウジング443に一体的に設けられている。これにより、エンジン45のトルクは、クランク軸25からギア441を介し、クラッチハウジング443に伝達される。また、エンジン45のトルクは、複数のフリクションプレート445と複数のクラッチプレート449との間に生じる摩擦力によって、クラッチハウジング443からクラッチボス447に伝達される。クラッチボス447とメイン軸41とは、一体的に回転する。つまり、クラッチボス447とメイン軸41の間には、相対回転がない。そのため、クラッチ44が接続されているとき、エンジン45のトルクは、メイン軸41に伝達される。

[0031] ところで、プッシュロッド455は、メイン軸41の内部を挿通した機構によってプレッシャプレート451を図2の右側に押すものに限定されない。プッシュロッド455は、プレッシャプレート451の外方（図2の右側

)に設けられた機構により、プレッシャプレート451を図2の右側に引っ張るものであってもよい。

[0032] なお、クラッチ44は、多板式クラッチでなく、単板式クラッチであってもよい。また、クラッチ44は、遠心ウエイトを備えていてもよい。この場合、クラッチ44は、クラッチアクチュエータ60の駆動と、遠心ウエイトの遠心力とに基づいて断続される。

[0033] 続いて、シフト機構43の詳細な構成を説明する。本実施の形態に係るシフト機構43は、いわゆるドッグ式のシフト機構である。

[0034] パワーユニット20では、クランク軸25にエンジン回転速度センサS30が設けられている。エンジン回転速度センサS30は、クランク軸25の回転速度を検出する。クランク軸25は、クラッチ44を介してメイン軸41に連結されている。メイン軸41には、メイン軸回転速度センサS31が設けられている。メイン軸回転速度センサS31は、メイン軸41の回転速度を検出する。

[0035] メイン軸41には、多段の変速ギア49が装着されている。一方、ドライブ軸42には、多段の変速ギア49に対応する複数の変速ギア420が装着されている。多段の変速ギア49と複数の変速ギア420とは、選択された一对のギア同士のみで相互に噛合している。多段の変速ギア49のうち、選択された変速ギア49以外の変速ギア49と、複数の変速ギア420のうち、選択された変速ギア420以外の変速ギア420とのうちの少なくとも一方は、メイン軸41またはドライブ軸42に対して回転可能となっている。つまり、選択されていない変速ギア49と、選択されていない変速ギア420のうちの少なくとも一方は、メイン軸41またはドライブ軸42に対して空転するようになっている。すなわち、メイン軸41とドライブ軸42との間の回転伝達は、相互に噛合する、選択された変速ギア49および選択された変速ギア420のみを介して行われる。

[0036] 変速ギア49の具体的な構成について図3を用いて説明する。なお、図3では変速ギア49の構成を示しているが、変速ギア420も同様の構成とな

っているため説明を省略する。

[0037] 変速ギア49として、軸端面に駆動ドグとして係合突起49cが形成されている第1ギア49aと、係合突起49cと対向する軸端面に被駆動ドグとして係合凹部49eが形成されている第2ギア49bとを備えている。シフト機構43は、複数の第1ギア49aおよび第2ギア49bを備えており、一对の第2ギア49bの間に第1ギア49aが配置されている。第1ギア49aには、3つの係合突起49cが形成されており、これら係合突起49cは、第1ギア49aの軸端面の外縁部に、周方向に均等に配置されている。また、第2ギア49bは、6つの係合凹部49eが形成されており、これら係合凹部49eも、周方向に均等に配置されている。

[0038] また、第1ギア49aの軸心部には、メイン軸41およびドライブ軸42に挿通される挿通孔49gが形成されており、この挿通孔49gの周面には、複数の溝49dが形成されている。この第1ギア49aは、メイン軸41およびドライブ軸42にスプライン嵌合される。一方、第2ギア49bにも、メイン軸41およびドライブ軸42に挿通される挿通孔49hが形成されているが、この挿通孔49hには、溝が形成されていない。したがって、第2ギア49bは、メイン軸41およびドライブ軸42に空転状態で装着される。

[0039] シフトカム421（図2参照）が回転することにより、シフトフォーク422がカム溝421aに沿って移動し、これに連動して第1ギア49aがメイン軸41およびドライブ軸42のスプラインに沿って軸方向に移動する。そして、第1ギア49aの係合突起49cが、第2ギア49bの係合凹部49eに係合することにより、メイン軸41からドライブ軸42へ駆動力を伝達する変速ギア49、420の組み合わせが切り換えられ、ギアチェンジが行われる。これら変速ギア49、420およびシフトカム421により変速機48が構成される。

[0040] 次に、変速ギア49においてギアの切り換え時におけるドグ抜けおよびドグ入りについて図6（a）～（e）により説明する。

[0041] 図6 (a) は、第1ギア49 aがある第2ギア49 bに係合しているときの状態を示す図である。第1ギア49 aと第2ギア49 bとが係合しているときに、第1ギア49 aの係合突起49 cが第2ギア49 bの係合凹部49 eに深く入り込んだ状態でこの係合突起49 cが第2ギア49 bの係合凹部49 eの内面に当接している。この場合は、メイン軸41からドライブ軸42に駆動力が伝達される。このような状態からギアチェンジが行われる際に、シフトカム421 (図2参照) が回転することによって、第1ギア49 aが図6 (a) における右方向に移動すると、図6 (b) に示すように第1ギア49 aの係合突起49 cが第2ギア49 bの係合凹部49 eから抜ける。このことをドグ抜けという。第1ギア49 aが図6 (a) における右方向に更に移動すると、隣に配置されている別の第2ギア49 bの軸端面49 fに第1ギア49 aの係合突起49 cが当接する。このことをドグ当たりという。

[0042] また、図6 (b) に示すように、第2ギア49 bは第1ギア49 aに対して相対的に回転しているため、図6 (c) に示すように第1ギア49 aの係合突起49 cが第2ギア49 bの軸端面49 fに当接しなくなると、図6 (d) に示すように第1ギア49 aの係合突起49 cが第2ギア49 bの係合凹部49 eに入り込む。このことをドグ入りという。第2ギア49 bは第1ギア49 aに対して相対的に更に回転すると、図6 (e) に示すように第1ギア49 aの係合突起49 cが第2ギア49 bの係合凹部49 eの内面に当接する。このことにより、第1ギア49 aが別の第2ギア49 bに係合し、メイン軸41からドライブ軸42に駆動力が伝達されるようになる。

[0043] ところで、シフトカム421 (図2参照) が回転することによって、第1ギア49 aが軸方向に移動するときに、図7に示すように、第1ギア49 aの係合突起49 cが、第2ギア49 bの係合凹部49 eに完全に入り込まない状態で第2ギア49 bの係合凹部49 eの内面に当接してしまう場合がある。このような状態をドグの半噛みという。この場合は、エンジン45のトルクを低減させ、第1ギア49 aの係合突起49 cと第2ギア49 bの係合

凹部49eとの間の圧着力（荷重）を抜かないと第1ギア49aの係合突起49cが第2ギア49bの係合凹部49eに深く入り込ませることができない。

[0044] 変速ギア49または変速ギア420の選択は、シフトカム421によって行われる。シフトカム421の外周面には、複数のカム溝421aが形成されている。各カム溝421aには、シフトフォーク422が装着されている。各シフトフォーク422は、それぞれメイン軸41およびドライブ軸42の所定の変速ギア49および変速ギア420に係合している。シフトカム421が回転することにより、複数のシフトフォーク422のそれぞれは、カム溝421aに案内されてメイン軸41の軸方向に移動する。これにより、変速ギア49および変速ギア420のうちの相互に噛合するギアが選択される。具体的には、複数の変速ギア49および変速ギア420のうち、シフトカム421の回転角度に応じた位置の一对のギアのみが、メイン軸41およびドライブ軸42に対して、それぞれスプラインによる固定状態となる。これにより、シフト機構43におけるギアポジションが決定される。その結果、メイン軸41とドライブ軸42の間では、変速ギア49および変速ギア420を介して、所定の変速比で回転伝達が行われる。

[0045] なお、シフトカム421は、シフトロッド75が往復移動することによって、所定の角度だけ回転する。シフトロッド75は、シフトアクチュエータ70が駆動することによって往復移動する。

[0046] 以上のような構成により、それぞれメイン軸41およびドライブ軸42に所定的一对の変速ギア49と変速ギア420を固定し、クラッチ44を接続状態とした上でエンジン45が駆動すると、エンジン45のトルクがクラッチ44を介してメイン軸41に伝達される。また、所定的一对の変速ギア49および変速ギア420を介して、メイン軸41とドライブ軸42との間で所定の変速比で回転伝達が行われ、ドライブ軸42が回転する。ドライブ軸42が回転すると、ドライブ軸42と後輪23（図1参照）とを接続する動力伝達機構47（図1参照）によってトルクが伝達され、後輪23が回転す

る。

[0047] 次に、本実施の形態に係る変速制御装置50について説明する。図4は、変速制御装置50の制御ブロック図である。図4に示すように、変速制御装置50は、シフト機構43と、クラッチ44と、クラッチアクチュエータ60と、シフトアクチュエータ70と、制御装置(Electric Control Unit)90とを備えている。制御装置90は、切り換え判定部91と、運転状態検知部92と、セミオート制御部93と、フルオート制御部94とを有している。

[0048] 自動二輪車1は、電源装置73とメインスイッチ74とを備えている。自動二輪車1の乗員によりメインスイッチ74が操作されると、電源装置73と制御装置90との間が通電状態となり、制御装置90が作動可能となる。ただし、自動二輪車1は、図示しないリレースイッチ等を備えていてもよい。この場合、制御装置90の一部は、メインスイッチ74が操作されていないときでも作動することができる。

[0049] 前述したように、パワーユニット20(図1参照)では、クランク軸25(図2参照)にエンジン回転速度センサS30が設けられている。図4では、エンジン回転速度センサS30は、エンジン45に隣接している。また、メイン軸41(図2参照)には、メイン軸回転速度センサS31が設けられている。図4では、メイン軸回転速度センサS31は、クラッチ44に隣接している。

[0050] 自動二輪車1は、吸気管61、排気管62、アクセル63、スロットル弁65、燃料供給装置66、および点火装置67を備えている。吸気管61は、エンジン45と接続している。また、排気管62は、吸気管61が接続する位置と異なる位置において、エンジン45と接続している。スロットル弁65は、吸気管61の内部に設けられている。スロットル弁65は、吸気管61を流れる空気の量や速度を調整する。また、吸気管61の中途には、燃料供給装置66が設けられている。燃料供給装置66は、いわゆる気化器であっても燃料噴射装置であってもよい。燃料供給装置66は、燃料タンク1

3に貯留されている燃料を吸気管61の内部に供給する。さらに、点火装置67は、エンジン45の内部に設けられている。本実施の形態において、点火装置67は、電子的に点火時期が制御される。ただし、点火装置67は、機械的に点火時期が制御されるものであってもよい。

[0051] アクセル63の操作量に基づき、スロットル弁65の開度が増加する。スロットル弁65の開度が増加することにより、吸気管61を通る空気の量が増加する。ただし、スロットル弁65は、電子的に開度が制御されるものであってもよい。

[0052] また、自動二輪車1は、アクセル開度センサS33、スロットル位置センサS35、燃料供給量センサS36、点火時期センサS37、シフト位置センサS32、および車速センサS34を備えている。アクセル開度センサS33は、アクセル63の操作量を開度として検出する。スロットル位置センサS35は、スロットル弁65の開度を検出する。燃料供給量センサS36は、燃料供給装置66における燃料の供給量を検出する。点火時期センサS37は、点火装置67における混合気の点火時期を検出する。シフト位置センサS32は、シフトカム421（図2参照）の回転角度を検出することにより、シフト機構43のギアポジションを検出する。車速センサS34は、自動二輪車1の車速を検出する。前記各センサは、各変位量を直接または間接的に検出するものであってもよく、演算機能を有し、所定の物理量から必要な物理量を算出することにしてもよい。

[0053] さらに、変速制御装置50は、クラッチアクチュエータ60の駆動量を検出するポテンシオメータ38と、シフトアクチュエータ70の駆動量を検出するポテンシオメータ39とを備えている。詳細には、ポテンシオメータ38は、クラッチアクチュエータ60の回転角度を検出する。ポテンシオメータ39は、シフトアクチュエータ70の回転角度を検出する。ただし、前述したように、変速制御装置50が、クラッチアクチュエータ60としての機能と、シフトアクチュエータ70としてのの機能を両立したアクチュエータを備えている場合、変速制御装置50は、ポテンシオメータ38とポテン

シヨメータ39との二つのポテンシヨメータを備えていなくてもよい。

[0054] 制御装置90の運転状態検知部92は、前記各センサの検出値により、自動二輪車1の運転状態を検知する。つまり、運転状態検知部92は、アクセル開度センサS33より、アクセル63の開度に基づく信号を入力する。これにより、運転状態検知部92は、アクセル63の開度を検知する。

[0055] 運転状態検知部92は、スロットル位置センサS35より、スロットル弁65の開度に基づく信号を入力する。これにより、運転状態検知部92は、スロットル弁65の開度を検知する。運転状態検知部92は、燃料供給量センサS36より、燃料供給装置66の燃料供給量に基づく信号を入力する。これにより、運転状態検知部92は、燃料供給装置66での燃料の供給量を検知する。運転状態検知部92は、点火時期センサS37より、点火装置67の点火時期に基づく信号を入力する。これにより、運転状態検知部92は、点火装置67の点火時期を検知する。運転状態検知部92は、エンジン回転速度センサS30より、クランク軸25の回転速度に基づく信号を入力する。これにより、運転状態検知部92は、クランク軸25の回転速度を検知する。運転状態検知部92は、メイン軸回転速度センサS31より、メイン軸41の回転速度に基づく信号を入力する。これにより、運転状態検知部92は、メイン軸41の回転速度を検知する。運転状態検知部92は、シフト位置センサS32より、シフトカム421の回転角度に基づく信号を入力する。これにより、運転状態検知部92は、シフト機構43での現在のギアポジションを検知する。運転状態検知部92は、車速センサS34より、自動二輪車1の車速に基づく信号を入力する。これにより、運転状態検知部92は、自動二輪車1の車速を検知する。

[0056] 変速制御装置50では、クラッチアクチュエータ60およびシフトアクチュエータ70、またはシフトアクチュエータ70のみが駆動することによって、変速動作が行われる。変速制御装置50の変速動作とは、クラッチ44の遮断、シフト機構43のギアポジションの変更、およびクラッチ44の接続という一連の動作である。

[0057] 変速制御装置50では、自動二輪車1のライダーが前述の変速動作の開始を指示し、一連の変速動作が自動的に行われる制御が実行可能である。このような制御は、自動二輪車1のライダーによるシフトスイッチ72（図4等参照）の操作に従ってクラッチアクチュエータ60およびシフトアクチュエータ70の駆動を開始させる制御である。このような制御をセミオート制御Scと称する。また、変速制御装置50では、自動二輪車1のライダーの意志とは無関係に、自動二輪車1の運転状態に応じて、一連の変速動作を自動的に行う制御が実行可能である。このような制御は、運転状態検出装置による運転状態の検出に従い、クラッチアクチュエータ60およびシフトアクチュエータ70の駆動を開始させる制御である。このような制御をフルオート制御Fcと称する。

[0058] 本実施の形態に係る変速制御装置50は、セミオート制御Scとフルオート制御Fcとが切り換え自在に構成されている。具体的には、制御装置90は、セミオート制御部93とフルオート制御部94とを有している。セミオート制御部93は、セミオート制御Scを実行する。また、フルオート制御部94は、フルオート制御Fcを実行する。

[0059] セミオート制御Scとフルオート制御Fcとは、例えば制御切換スイッチ71により切り換えが可能である。図5は、操向ハンドル4の模式図を示している。操向ハンドル4は、ハンドルバー4dと、左グリップ4aと、右グリップ4bとを有している。本実施の形態において、右グリップ4bはアクセル63を形成し、所定の回転角度内で回転自在である。また、操向ハンドル4には、フロントブレーキレバー4cとリアブレーキレバー4eとが設けられている。ハンドルバー4dの左側には、スイッチパネル40が設けられている。

[0060] 制御切換スイッチ71は、例えばスイッチパネル40の正面に設けられている。制御切換スイッチ71は、例えば押し式のボタンになっている。制御切換スイッチ71が一回切り換えられるごとに、変速制御装置50は、フルオート制御Fcからセミオート制御Scに、もしくはセミオート制御S

cからフルオート制御Fcに切り換える。

[0061] 制御切換スイッチ71は、プッシュ式のボタンに限定されない。制御切換スイッチ71は、例えばスライド式のスイッチであってもよい。この場合、スライド式の制御切換スイッチ71が例えば左右方向に関して左側に位置しているとき、変速制御装置50では、フルオート制御Fcが実行される。また、スライド式の制御切換スイッチ71が例えば左右方向に関して右側に位置しているとき、変速制御装置50では、セミオート制御Scが実行される。

[0062] また、スイッチパネル40には、シフトスイッチ72が設けられている。シフトスイッチ72は、シフト機構43の上段側のギアポジションに変更させるシフトアップスイッチ72aと、下段側のギアポジションに変更させるシフトダウンスイッチ72bとを有している。

[0063] 変速制御装置50においてセミオート制御Scが実行される時、ライダーによりシフトスイッチ72が切り換えられると、シフト機構43のギアポジションが変更される。変速制御装置50は、ライダーによりシフトスイッチ72が切り換えられると、クラッチアクチュエータ60およびシフトアクチュエータ70、またはシフトアクチュエータ70のみを駆動させる。つまり、前述の一連の変速動作は、ライダーがシフトスイッチ72を切り換えることにより、変速制御装置50に開始が指示される。

[0064] 図4に示すように、切り換え判定部91は、制御切換スイッチ71の作動に基づく信号を入力する。これにより、切り換え判定部91が制御切換スイッチ71の切り換えを検知し、セミオート制御Scとフルオート制御Fcとを選択する。

[0065] また、切り換え判定部91は、変速制御装置50がフルオート制御Fcを実行している場合にシフトスイッチ72が切り換えられたことを検知することにしてもよい。このとき、シフトスイッチ72は、制御切換スイッチ71の機能を有している。つまり、変速制御装置50において、フルオート制御Fcが実行されている場合にシフトスイッチ72が切り換えられると、フル

オート制御Fcからセミオート制御Scに切り換わることにしてもよい。

[0066] セミオート制御部93は、シフトスイッチ72の切り換えを検知する。セミオート制御部93は、シフトスイッチ72の切り換えを検知すると、シフト機構43のギアポジションを、現在のギアポジションから隣り合う別のギアポジションに変更させる。シフト機構43のギアポジションは、クラッチアクチュエータ60およびシフトアクチュエータ70、またはシフトアクチュエータ70のみが駆動することにより変更される。

[0067] セミオート制御部93は、運転状態検知部92より、自動二輪車1の運転状態に基づく信号を入力している。セミオート制御部93は、シフトスイッチ72の切り換えを検知すると、クラッチアクチュエータ60およびシフトアクチュエータ70、またはシフトアクチュエータ70のみを駆動させる。つまり、セミオート制御部93は、ライダーによりシフトスイッチ72が切り換えられると、クラッチアクチュエータ60およびシフトアクチュエータ70、またはシフトアクチュエータ70のみの駆動を開始させ、シフト機構43のギアポジションを変更する。このとき、セミオート制御部93は、運転状態検知部92より入力する自動二輪車1の運転状態に基づき、所定のパラメータの適合値を変更してクラッチアクチュエータ60およびシフトアクチュエータ70を駆動させることも可能である。このような所定のパラメータとして、クラッチアクチュエータ60の回転速度またはクラッチアクチュエータ60の回転速度の加速度等が挙げられる。

[0068] このとき、制御装置90は、運転状態検知部92より入力する自動二輪車1の運転状態に基づき、スロットル弁65、燃料供給装置66、および点火装置67のそれぞれに対して、所定のパラメータの適合値を変更した制御を実行することができる。すなわち、制御装置90は、シフト機構43のギアポジションを変更する際、運転状態検知部92より入力する自動二輪車1の運転状態に基づき、スロットル弁65の開度を調整することが可能である。また、制御装置90は、シフト機構43のギアポジションを変更する際、運転状態検知部92より入力する自動二輪車1の運転状態に基づき、燃料供給

装置 66 での燃料の供給量を調整することが可能である。さらに、制御装置 90 は、シフト機構 43 のギアポジションを変更する際、運転状態検知部 92 より入力する自動二輪車 1 の運転状態に基づき、点火装置 67 での点火時期を調整することが可能である。なお、図 4 では、制御装置 90 が実行する前述した各制御は、図示が省略されている。

[0069] ただし、シフト機構 43 の現在のギアポジションが最高段に位置している場合、ライダーによってシフトアップスイッチ 72 a が操作されても、セミオート制御部 93 は、シフト機構 43 のギアポジションを変更しない。つまり、シフト機構 43 の現在のギアポジションが最高段に位置している場合、セミオート制御部 93 は、ライダーによるシフトアップスイッチ 72 a の操作をキャンセルし、クラッチアクチュエータ 60 およびシフトアクチュエータ 70 を駆動させない。また、シフト機構 43 の現在のギアポジションが最下段に位置している場合、ライダーによってシフトダウンスイッチ 72 b が操作されても、セミオート制御部 93 は、シフト機構 43 のギアポジションを変更しない。つまり、シフト機構 43 の現在のギアポジションが最下段に位置している場合、セミオート制御部 93 は、ライダーによるシフトダウンスイッチ 72 b の操作をキャンセルし、クラッチアクチュエータ 60 およびシフトアクチュエータ 70 を駆動させない。

[0070] フルオート制御部 94 は、運転状態検知部 92 より、自動二輪車 1 の運転状態に基づく信号を入力している。フルオート制御部 94 は、運転状態検知部 92 より入力する自動二輪車 1 の運転状態に基づき、シフト機構 43 の現在のギアポジションから所定のギアポジションに変更する。シフト機構 43 のギアポジションは、クラッチアクチュエータ 60 およびシフトアクチュエータ 70 が駆動することにより変更される。つまり、フルオート制御部 94 は、運転状態検知部 92 より入力する自動二輪車 1 の運転状態に基づき、クラッチアクチュエータ 60 およびシフトアクチュエータ 70 の駆動を開始させ、シフト機構 43 のギアポジションを変更する。このとき、フルオート制御部 94 は、運転状態検知部 92 より入力する自動二輪車 1 の運転状態に基

づき、所定のパラメータの適合値を変更してクラッチアクチュエータ60およびシフトアクチュエータ70を駆動させることも可能である。前記所定のパラメータは、クラッチアクチュエータ60の回転速度またはクラッチアクチュエータ60の回転速度の加速度等が挙げられる。

[0071] 本実施の形態に係る変速制御装置50は、変速時、クラッチ44を遮断状態にしてドグ抜きを行い、ドグ抜きが完了した直後にクラッチ44の接続動作を開始するようになっている。

[0072] より詳細には、本実施の形態では、変速指令が発生した際のエンジン45の駆動状態が、エンジン45の回転速度またはトルクの状態から規定される第1駆動状態と、第1駆動状態に対して回転速度またはトルクが小さい状態として規定される第2駆動状態とを含んでいる。具体的には、第1駆動状態は、エンジン45が高回転高駆動力時の駆動状態であり、第2駆動状態は、エンジン45が低回転低駆動力時の駆動状態である。変速制御装置50は、エンジン45の駆動状態がいずれの状態にあるかを判別し、判別されたエンジン45の駆動状態に応じて、変速時におけるクラッチ44の制御およびエンジン45のトルク制御の制御態様を変更する。そして、変速制御装置50は、変速指令が発生した際のエンジン45が第2駆動状態（低回転低駆動力）にあるときに、変速時、クラッチ44を遮断状態にしてドグ抜きを行い、ドグ抜きが完了した直後にクラッチ44の接続動作を開始する。また、変速時、クラッチ44を半接続状態にしてドグ入りを行う。また、変速時、クラッチ44が接続状態から遮断状態に推移する期間または遮断状態である期間にエンジン45のトルクを低減状態にし、ドグ抜きが完了した後のタイミングでエンジン45のトルクの復帰動作を開始する。なお、変速指令が発生した際のエンジン45が第1駆動状態（高回転高駆動力）にあるときの制御内容の説明については省略する。

[0073] 図8は、変速指令が発生した際のクラッチ指令値、クラッチ実位置、要求エンジントルク、シフトシャフト角度、シフトカム角度、エンジン45の回転速度、メイン軸41の回転速度、ドライブ軸42の回転速度および後輪2

3の駆動力の推移を示す図である。

[0074] 変速指令が発生した際のエンジン45が第2駆動状態（低回転低駆動力）であるときの変速制御装置50による制御内容（第2変速制御）について図8を用いて説明する。第2変速制御において、変速制御装置50は、変速指令の発生から所定時間経過後にクラッチ44の遮断制御を開始する。具体的には、シフトアップスイッチ72aまたはシフトダウンスイッチ72bが押されることにより変速指令が発生すると、図8に示すように、クラッチの指令値が接続状態から遮断状態に切り換わる。このことにより、メイン軸41の軸方向に関してプレッシャプレート451が図2の右方向に押され、クラッチ実位置が接続状態から遮断状態に徐々に移動し、第2ギア49bからの第1ギア49aのドグ抜き前に遮断状態となる。また、制御装置90は、変速指令が発生してから所定時間が経過すると、クラッチ44が接続状態から遮断状態に推移する期間または遮断状態である期間に要求エンジントルク（エンジン45のトルク）を0Nmまたは0Nmに近い値に低減する制御に変更する。このことにより、後輪23の駆動力が徐々に小さくなる。

[0075] そして、シフト機構43において変速ギアの切り換えが行われる。具体的には、第1ギア49aの第2ギア49bからのドグ抜きおよび別の第2ギア49bへのドグ入りが行われる。ここで、第2ギア49bからの第1ギア49aのドグ抜きが行われた直後に、クラッチ44の接続動作を開始する。具体的には、クラッチの指令値が半接続状態に切り換わる。このことにより、メイン軸41の軸方向に関してプレッシャプレート451が図2の左方向に押され、クラッチ実位置が遮断状態から半接続状態に徐々に移動する。このことにより、ドグ抜き後かつドグ入りの前にクラッチ44は半接続状態となる。また、ドグ抜きが完了した後のタイミングでエンジン45のトルクの復帰動作を開始する。具体的には、要求エンジントルク（エンジン45のトルク）の増加を開始する制御に変更する。ここで、ドグ抜き前に要求エンジントルクの増加を開始すると、クラッチ44が遮断されているためエンジン45の回転吹け上がりが発生するおそれがある。これに対し、ドグ抜きが完了

した後のタイミングでエンジン45のトルクの復帰動作を開始することにより、エンジン45の回転吹け上がりを抑制することができる。

[0076] その後、第2ギア49bへの第1ギア49aのドグ入りが行われ、クラッチの指令値が半接続状態から接続状態に切り換わると、メイン軸41の軸方向に関してプレッシャプレート451が図2の左方向に更に押され、クラッチ実位置が半接続状態から接続状態に徐々に移動し、最終的にクラッチ44が接続状態になる。

[0077] 以上のような構成からなる本実施の形態の変速制御装置50によれば、接続状態ではクラッチ摩擦材が押圧されることでエンジン45（動力源）からメイン軸41に滑りなくトルクを伝達し、半接続状態では接続状態における押圧力より低い押圧力でクラッチ摩擦材が押圧されてトルクを伝達し、遮断状態ではエンジン45からメイン軸41へのトルク伝達を遮断するクラッチ44と、クラッチ44を制御するクラッチアクチュエータ60と、係合突起49c（駆動ドグ）および係合凹部49e（被駆動ドグ）を接近および離隔させることにより係合突起49cと係合凹部49eとを係合および係合解除させて、メイン軸41とドライブ軸42との間で駆動力を伝達するギア（第1ギア49aに対する第2ギア49b）を切り換えることにより変速が行われる変速機48と、変速機48の変速を行うシフトアクチュエータ70と、変速の際にエンジン45のトルクを調整するトルク調整装置80と、クラッチアクチュエータ60、シフトアクチュエータ70およびトルク調整装置80を制御する制御装置90とを備え、変速時、クラッチ44を遮断状態にしてドグ抜きを行い、ドグ抜きが完了した直後にクラッチ44の接続動作を開始する。このように、クラッチ44を遮断状態にしてドグ抜きを行うため、ドグの噛み合いトルクがなくなり確実なドグ抜きを行うことができ、また、ドグの相対回転差数の発生が促されてドグ当たりが解消されるまでの時間の短縮が図られる。また、ドグ抜きが完了した直後にクラッチ44の接続動作を開始するため、変速に伴う駆動力抜け状態からの復帰を早期に行うことができ、よって乗り心地の良い変速動作を実現することができる。

- [0078] また、本実施の形態の変速制御装置50においては、変速指令が発生した際にエンジン45が駆動状態にあるとき、変速指令が発生した際のエンジン45の駆動状態が、エンジン45の回転速度またはトルクの状態から規定される第1駆動状態と、第1駆動状態に対して回転速度またはトルクが小さい状態として規定される第2駆動状態とを含み、変速時、第2駆動状態にあるとき、クラッチ44を遮断状態にしてドグ抜きを行い、ドグ抜きが完了した直後にクラッチ44の接続動作を開始する。ここで、変速指令が発生した際のエンジン45の駆動状態が第2駆動状態（低回転低駆動力）である場合は、エンジン45のトルクの低減のみではメイン軸41の回転速度が低下することでドグの相対速度がなくなり図6（b）に示すようなドグ当たり時間が長期化するため、ドグ抜き時はクラッチ44を遮断することによりメイン軸41の回転速度低下を防止することでドグ相対速度を確保し、駆動復帰を早めるためにドグ抜き後はすぐにクラッチ44の接続動作を開始する。このような動作により、駆動抜けの時間を極力短くすることができるため乗り心地の良い変速動作を行うことができる。
- [0079] また、本実施の形態の変速制御装置50においては、変速時に、クラッチ44を半接続状態にしてドグ入りを行う。このことにより、クラッチ遮断状態となる時間を極力短くすることができるため、駆動抜けの時間を極力短くすることができ、よってより乗り心地の良い変速動作を行うことができる。
- [0080] また、本実施の形態の変速制御装置50においては、変速時に、クラッチ44が接続状態から遮断状態に移る期間または遮断状態である期間にエンジン45のトルクを低減状態にし、ドグ抜きが完了した後のタイミングでエンジン45のトルクの復帰動作を開始する。この場合には、エンジン45の回転吹け上がりを抑制することができ、よってより乗り心地の良い変速動作を行うことができる。
- [0081] なお、本実施の形態による変速制御装置50は上述した態様に限定されることはなく、様々な変更を行うことができる。
- [0082] 例えば、変速指令が発生した際のエンジン45の駆動状態が、第2駆動状

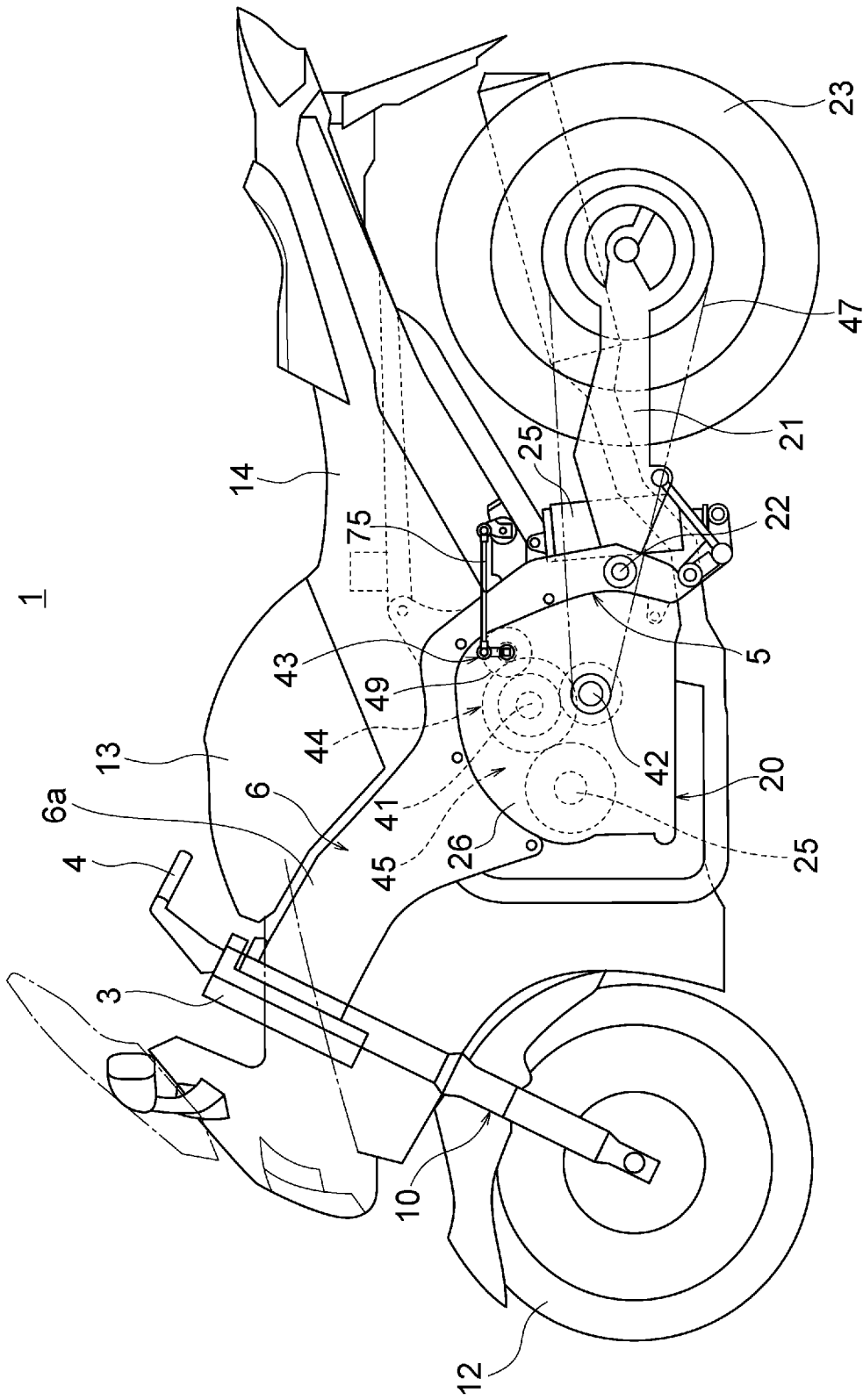
態に対して回転速度またはトルクが大きい状態として規定される第1駆動状態でも、変速指令が発生した際のクラッチ44の接続状態やエンジン45のトルクが第2駆動状態である場合と同様の制御を変速制御装置50が行ってもよい。

## 請求の範囲

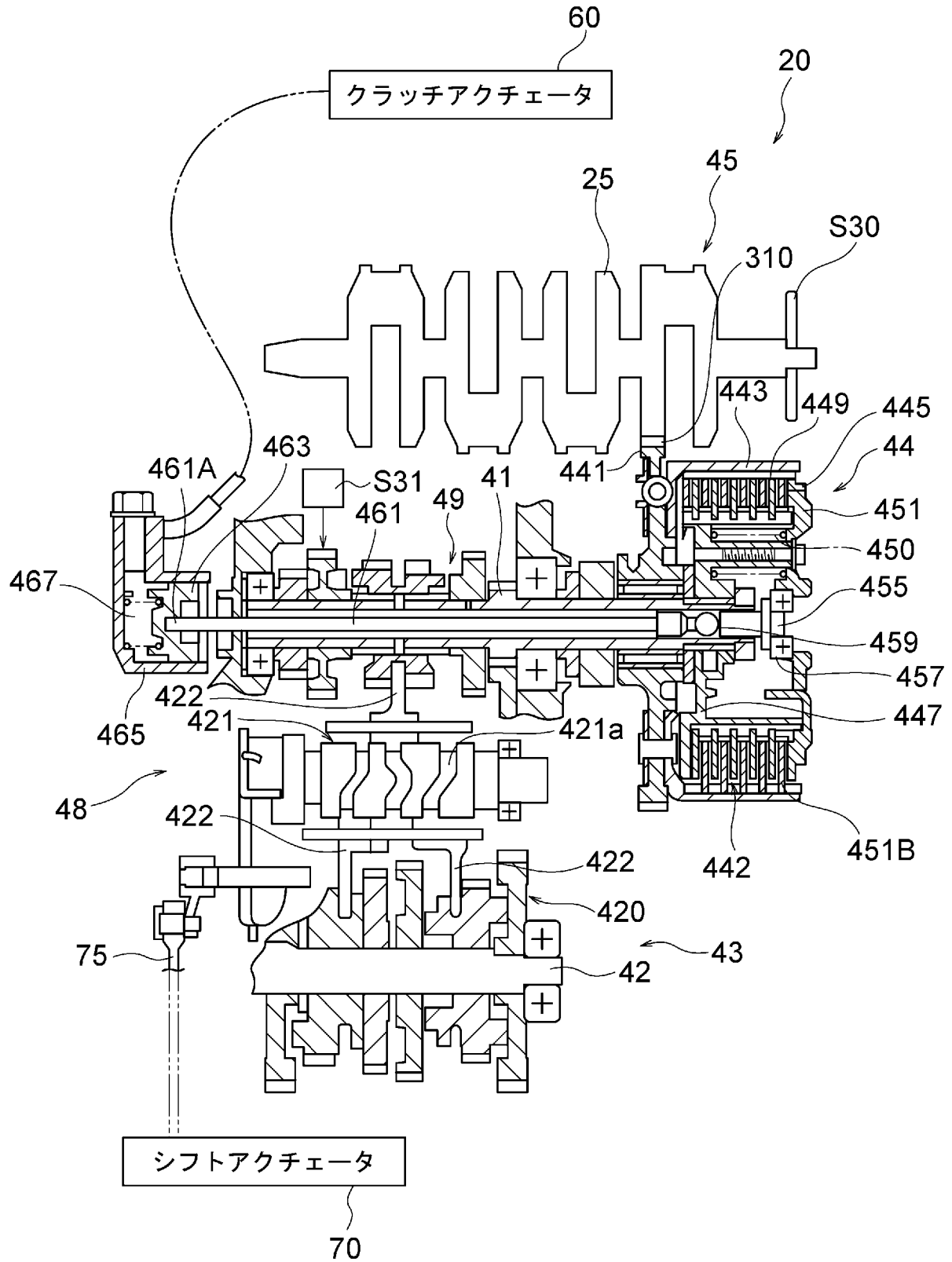
- [請求項1] 接続状態ではクラッチ摩擦材が押圧されることで動力源からメイン軸にトルクを伝達し、半接続状態では接続状態における押圧力より低い押圧力で前記クラッチ摩擦材が押圧されてトルクを伝達し、遮断状態では前記動力源から前記メイン軸へのトルク伝達を遮断するクラッチと、
- 前記クラッチを制御するクラッチアクチュエータと、
- 駆動ドグおよび被駆動ドグを接近および離隔させることにより前記駆動ドグと前記被駆動ドグとを係合および係合解除させて、前記メイン軸とドライブ軸との間で駆動力を伝達するギアを切り換えることにより変速が行われる変速機と、
- 前記変速機の変速を行うシフトアクチュエータと、
- 変速の際に前記動力源のトルクを調整するトルク調整装置と、
- 前記クラッチアクチュエータ、前記シフトアクチュエータおよび前記トルク調整装置を制御する制御装置と、
- を備えるドグクラッチ式自動変速機の変速制御装置において、
- 変速時、前記クラッチを遮断状態にしてドグ抜きを行い、ドグ抜きが完了した直後に前記クラッチの接続動作を開始する、変速制御装置。
- [請求項2] 変速指令が発生した際の前記動力源の駆動状態が、前記動力源の回転速度またはトルクの状態から規定される第1駆動状態と、前記第1駆動状態に対して回転速度またはトルクが小さい状態として規定される第2駆動状態とを含み、
- 変速時、前記第2駆動状態にあるとき、前記クラッチを遮断状態にしてドグ抜きを行い、ドグ抜きが完了した直後に前記クラッチの接続動作を開始する、請求項1記載の変速制御装置。
- [請求項3] 変速時、前記クラッチを半接続状態にしてドグ入りを行う、請求項1または2記載の変速制御装置。

[請求項4]            変速時、前記クラッチが接続状態から遮断状態に推移する期間または遮断状態である期間に前記動力源のトルクを低減状態にし、ドグ抜きが完了した後のタイミングで前記動力源のトルクの復帰動作を開始する、請求項1乃至3のいずれか一項に記載の変速制御装置。

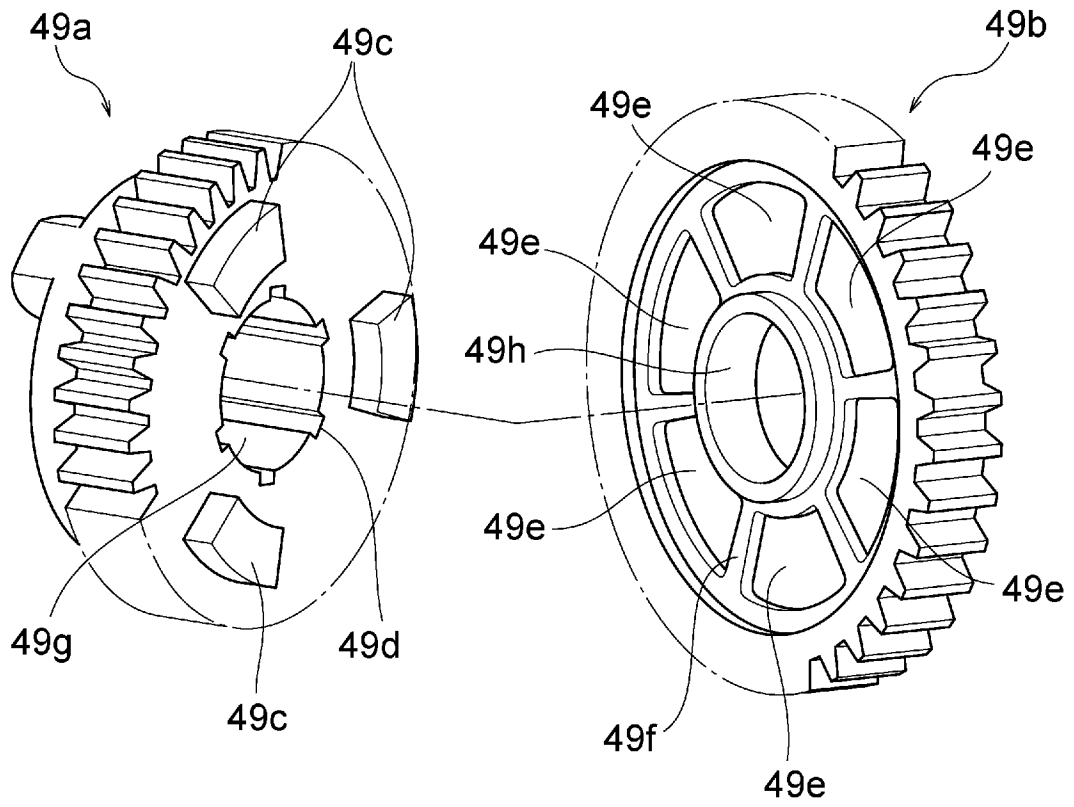
[図1]



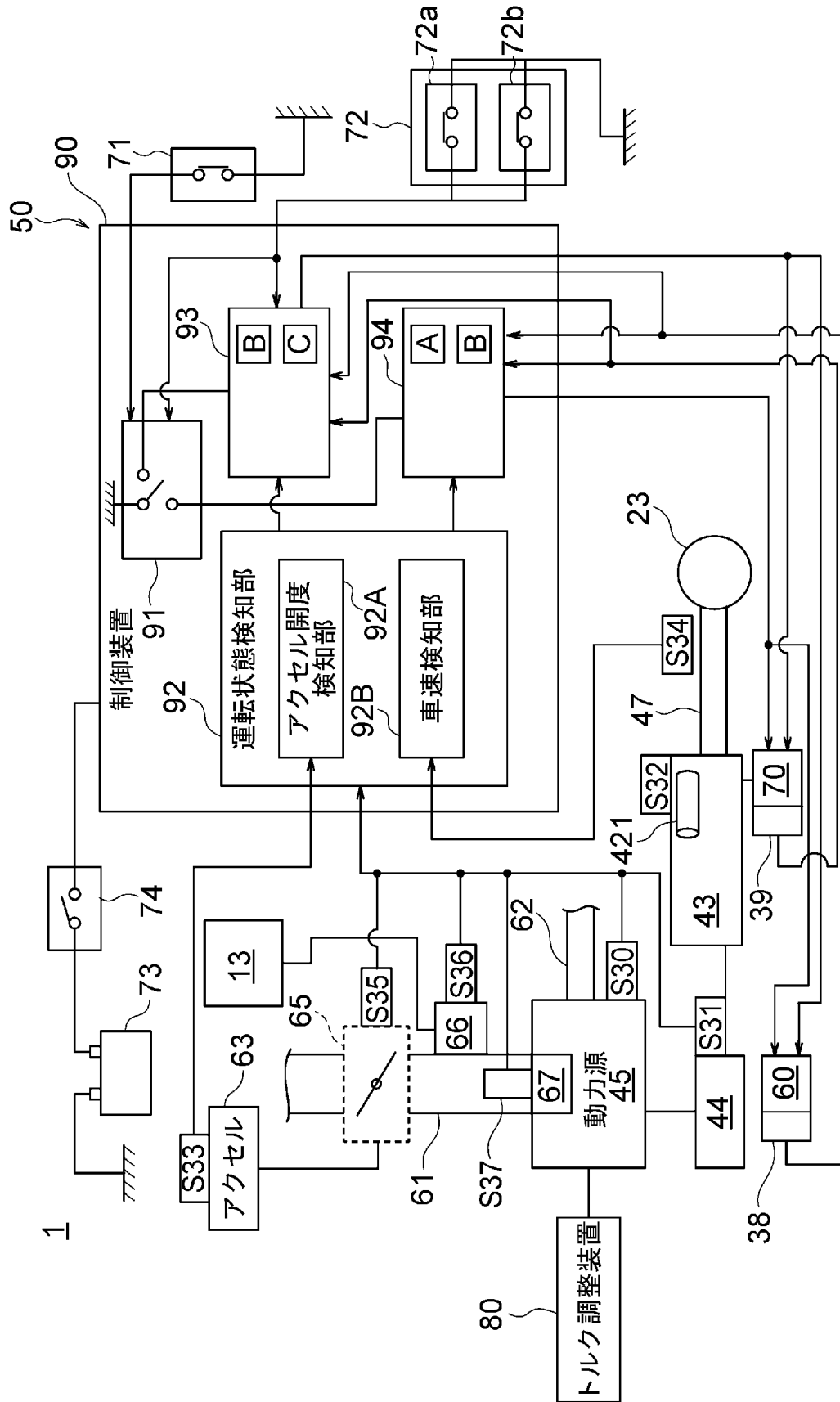
[図2]



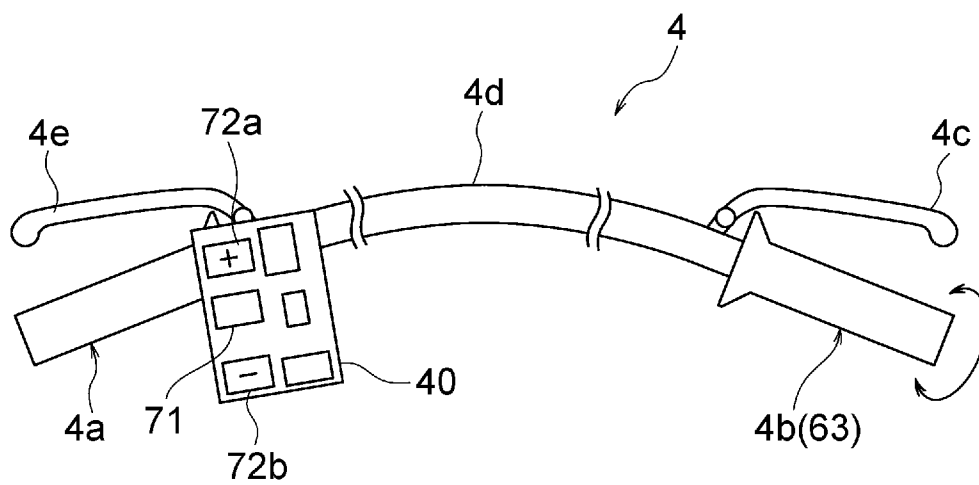
[図3]



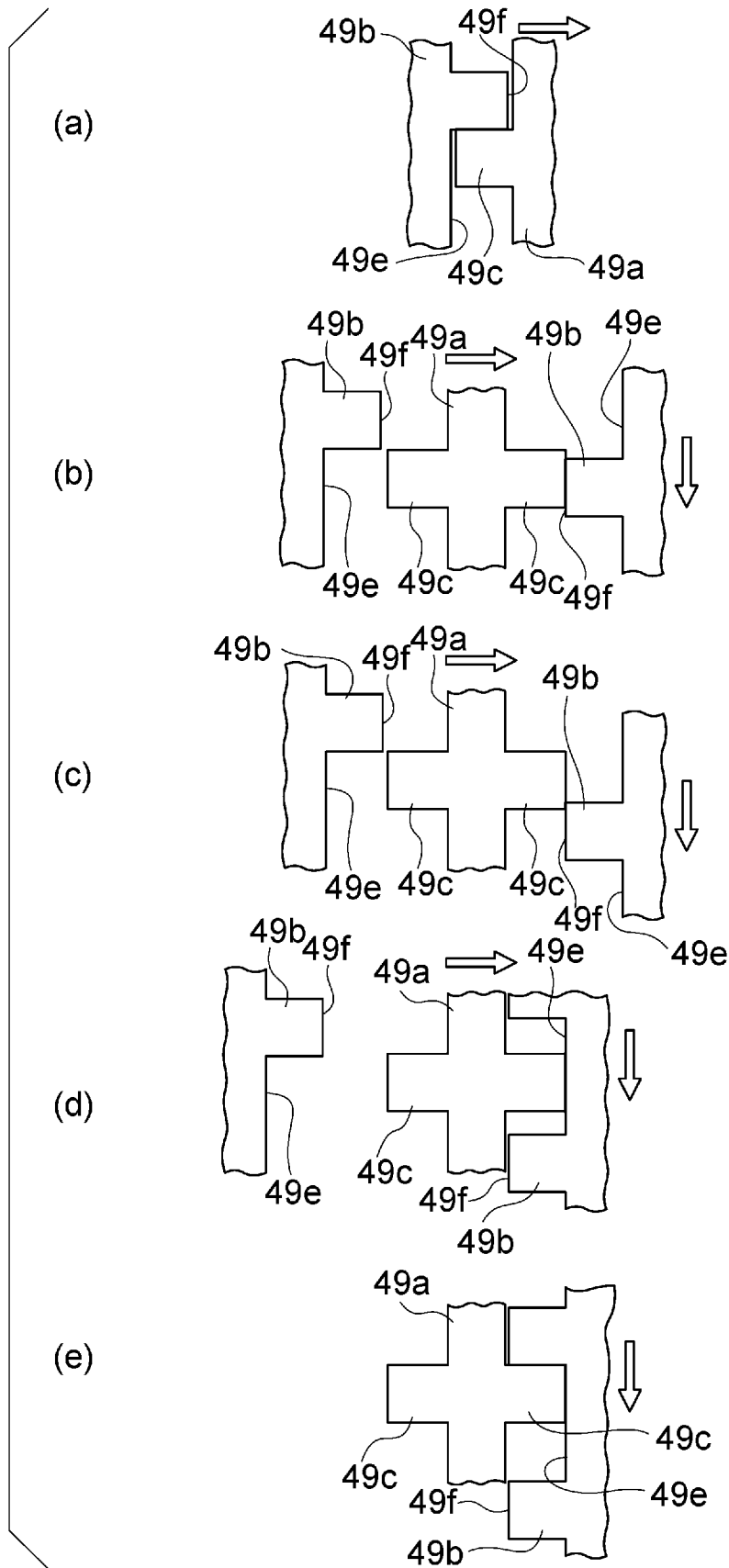
[図4]



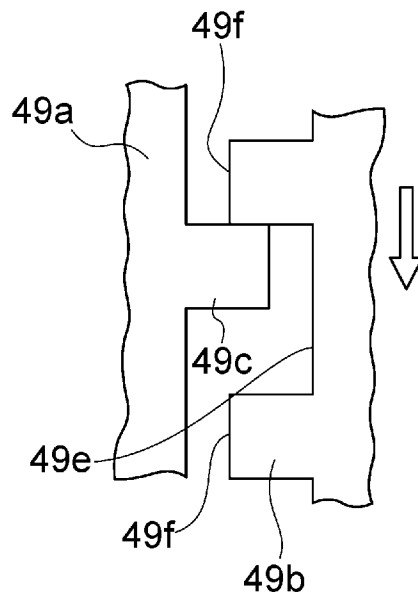
[図5]



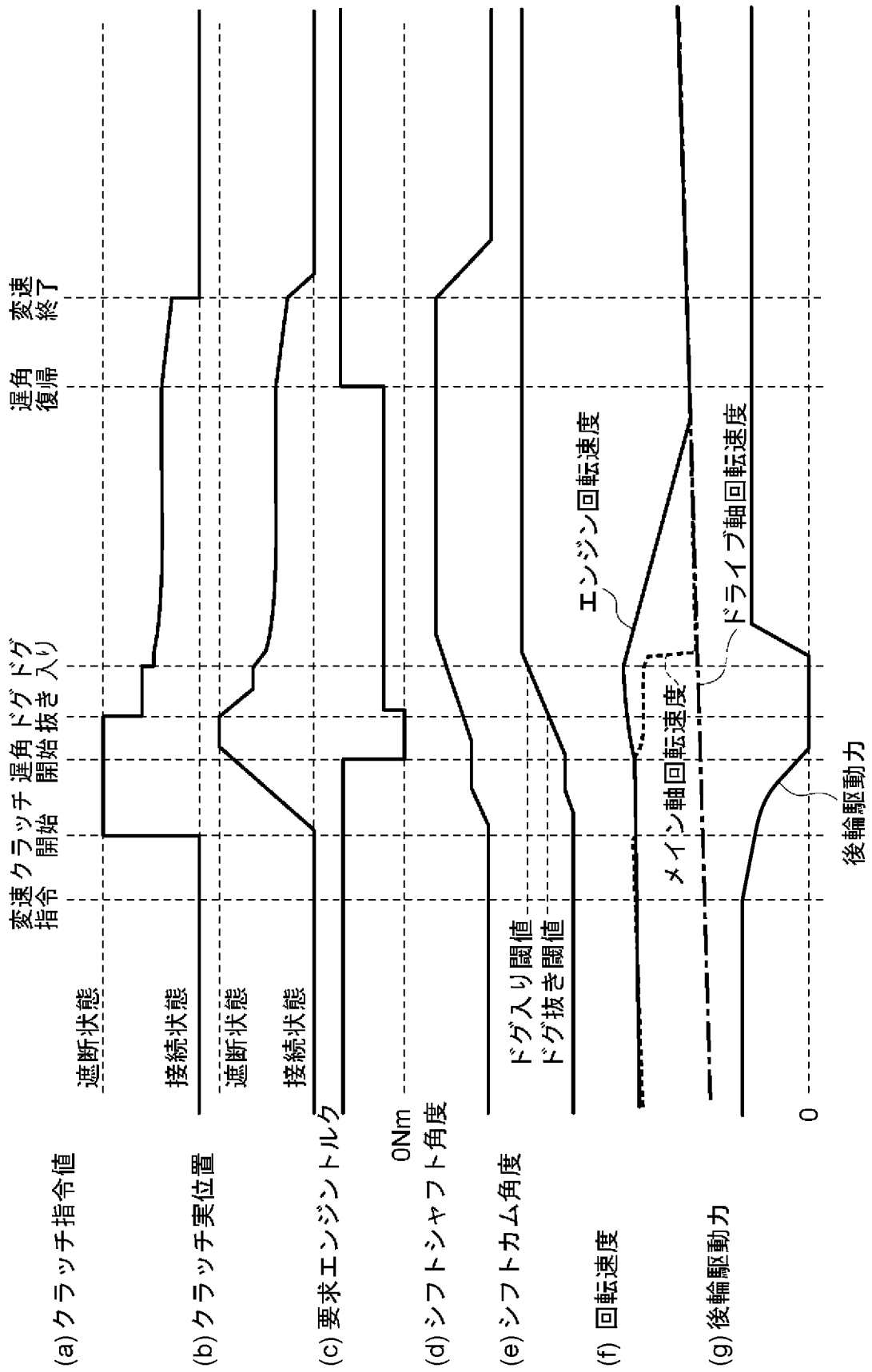
[図6]



[図7]



[図8]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/JP2021/046810**

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<i>F16D 11/04</i> (2006.01)i; <i>F16D 48/06</i> (2006.01)i; <i>F16H 61/682</i> (2006.01)i FI: F16H61/682; F16D11/04 Z; F16D48/06 101B		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F16D11/04; F16D48/06; F16H61/682		
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 1971-2022 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2001-263472 A (ISUZU MOTORS LTD.) 26 September 2001 (2001-09-26) paragraphs [0011]-[0030], [0047]-[0055], fig. 1, 2, 6, 8	1
A	entire text, all drawings	2-3
X	JP 2014-25496 A (AISIN SEIKI KABUSHIKI KAISHA) 06 February 2014 (2014-02-06) paragraphs [0020]-[0041], [0050], [0051], [0069]-[0087], fig. 1-3, 5	1, 4
A	entire text, all drawings	2-3
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 <b>09 February 2022</b>		Date of mailing of the international search report <b>22 February 2022</b>
Name and mailing address of the ISA/JP <b>Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan</b>		Authorized officer  Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No. <b>PCT/JP2021/046810</b>
---

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2001-263472 A	26 September 2001	(Family: none)	
JP 2014-25496 A	06 February 2014	US 2014/0026697 A1 paragraphs [0016]-[0037], [0046], [0047], [0065]-[0083], fig. 1-3, 5 EP 2690320 A2 CN 103568815 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F16D 11/04(2006.01)i; F16D 48/06(2006.01)i; F16H 61/682(2006.01)i FI: F16H61/682; F16D11/04 Z; F16D48/06 101B		
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）） F16D11/04; F16D48/06; F16H61/682 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2022年 日本国実用新案登録公報 1996-2022年 日本国登録実用新案公報 1994-2022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 2001-263472 A (いすゞ自動車株式会社) 26.09.2001 (2001-09-26) 段落0011-0030, 0047-0055, 図1-2, 6, 8	1
A	全文、全図	2-3
X	JP 2014-25496 A (アイシン精機株式会社) 06.02.2014 (2014-02-06) 段落0020-0041, 0050-0051, 0069-0087, 図1-3, 5	1, 4
A	全文、全図	2-3
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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 09.02.2022	国際調査報告の発送日 22.02.2022	
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） 前田 浩 3J 4790 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/JP2021/046810

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2001-263472 A	26.09.2001	(ファミリーなし)	
JP 2014-25496 A	06.02.2014	US 2014/0026697 A1 段落0016-0037, 0046-0047, 0065-0083, 図1-3, 5 EP 2690320 A2 CN 103568815 A	