

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-117005

(P2010-117005A)

(43) 公開日 平成22年5月27日 (2010.5.27)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 1 6 H 61/02 (2006.01)	F 1 6 H 61/02	3 J 0 5 7
F 1 6 D 48/02 (2006.01)	F 1 6 D 25/14 6 4 O A	3 J 5 5 2
F 1 6 H 59/12 (2006.01)	F 1 6 D 25/14 6 4 O F	
F 1 6 H 59/18 (2006.01)	F 1 6 D 25/14 6 4 O K	
F 1 6 H 59/24 (2006.01)	F 1 6 D 25/14 6 4 O P	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 22 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2008-292103 (P2008-292103)
(22) 出願日 平成20年11月14日 (2008.11.14)

(71) 出願人 000010076
ヤマハ発動機株式会社
静岡県磐田市新貝2500番地
(74) 代理人 100121500
弁理士 後藤 高志
(72) 発明者 善野 徹
静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発
動機株式会社内
Fターム(参考) 3J057 AA03 BB04 GA49 GA80 GB05
GB10 GB25 GB36 HH02 HH06
JJ04
3J552 MA04 MA13 MA18 NA08 NB01
PA20 PA51 RA02 RA26 RA28
SA27 SB22 SB30 VA04W VA37W
VA70W VA74W VB01W VC03W

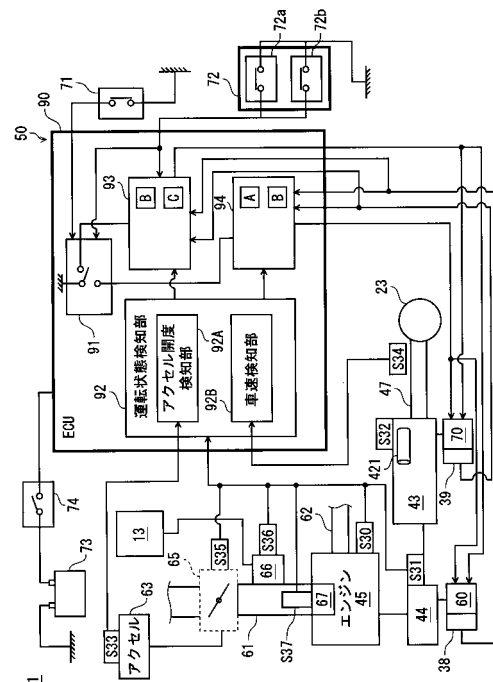
(54) 【発明の名称】 変速制御装置およびそれを備えた車両

(57) 【要約】

【課題】 セミオート制御とフルオート制御とを切り換え自在な変速制御装置において、セミオート制御およびフルオート制御のどちらにおいても、乗り心地のよい変速動作を可能にする。

【解決手段】 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、シフトスイッチ72と、制御切換スイッチ71と、ECU90とを備えている。ECU90は、自動二輪車1の運転状態を検知する運転状態検知部92と、シフトスイッチ72の操作に従って変速動作を開始させるセミオート制御部93と、運転状態検知部92による運転状態の検出に従って変速動作を開始させるフルオート制御部94とを有している。セミオート制御部93は、所定の運転条件のときに第1の変速動作仕様に基づいて変速動作を行い、フルオート制御部94は、前記所定運転条件のときに第1の変速動作仕様と異なる第2の変速動作仕様に基づき変速動作を行う。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

クラッチとドッグ式の変速装置とを備えた車両に搭載される変速制御装置であって、
前記クラッチの切断、前記変速装置のギアポジションの変更、および前記クラッチの接

続が可能なアクチュエータと、
前記車両の運転者によって操作され、前記アクチュエータに変速動作の開始を指示する

ためのシフトスイッチと、
前記車両の運転状態を検出する運転状態検出装置と、

前記運転者による前記シフトスイッチの操作に従って前記アクチュエータの前記変速動作を開始させるセミオート制御を実行するセミオート制御部と、前記運転状態検出装置による運転状態の検出に従って前記アクチュエータの前記変速動作を開始させるフルオート制御を実行するフルオート制御部と、を有する制御装置と、

前記セミオート制御と前記フルオート制御とを選択的に切り換える制御切換スイッチと、を備え、

前記セミオート制御部は、所定の運転条件のときに第 1 の変速動作仕様に基づいて変速動作を行い、前記フルオート制御部は、前記所定運転条件のときに前記第 1 の変速動作仕様と異なる第 2 の変速動作仕様に基づいて変速動作を行う、変速制御装置。

【請求項 2】

前記第 1 の変速動作仕様は、前記クラッチを切断し、前記変速装置のギアポジションを変更し、前記クラッチの接続を開始し、前記クラッチの接続速度を実質的に減少させずに接続を完了する変速動作仕様であり、

前記第 2 の変速動作仕様は、前記クラッチを切断し、前記変速装置のギアポジションを変更し、前記クラッチの接続を開始し、前記クラッチが半クラッチ状態になってから前記クラッチの接続速度をいったん減少させ、その後前記クラッチの接続速度を増加させて前記クラッチの接続を完了する変速動作仕様である、

請求項 1 に記載の変速制御装置。

【請求項 3】

前記第 1 の変速動作仕様は、前記クラッチを切断せずに前記変速装置のギアポジションを変更する変速動作仕様であり、

前記第 2 の変速動作仕様は、前記クラッチを切断し、前記変速装置のギアポジションを変更し、前記クラッチの接続を開始し、前記クラッチが半クラッチ状態になってから前記クラッチの接続速度をいったん減少させ、その後前記クラッチの接続速度を増加させて前記クラッチの接続を完了する変速動作仕様である、

請求項 1 に記載の変速制御装置。

【請求項 4】

前記第 1 の変速動作仕様は、前記クラッチを切断せずに前記変速装置のギアポジションを変更する変速動作仕様であり、

前記第 2 の変速動作仕様は、前記クラッチを切断し、前記変速装置のギアポジションを変更し、前記クラッチの接続を開始し、前記クラッチの接続速度を実質的に減少させずに接続を完了する変速動作仕様である、

請求項 1 に記載の変速制御装置。

【請求項 5】

前記車両はアクセルを備え、

前記運転状態検出装置は、前記アクセルの開度を検出する装置を備え、

前記所定運転条件は、前記アクセルの開度が所定開度となっていることである、

請求項 1 に記載の変速制御装置。

【請求項 6】

前記運転状態検出装置は、前記車両の速度を検出する車速検出装置を備え、

前記所定運転条件は、前記車両の速度が所定速度となっていることである、

請求項 1 に記載の変速制御装置。

10

20

30

40

50

【請求項 7】

請求項 1 に記載の変速制御装置を備えた車両。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、変速制御装置およびそれを備えた車両に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、いわゆるドッグ式の変速装置を備え、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、クラッチの切断、変速装置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（例えば、特許文献 1 参照）。

10

【0003】

特許文献 1 に開示された変速制御装置は、運転者がシフトアップスイッチまたはシフトダウンスイッチを押すと、クラッチアクチュエータがクラッチを切断した後、シフトアクチュエータが変速装置のギアポジションを変更し、その後、クラッチアクチュエータがクラッチを接続する。この変速制御装置では、一連の変速動作はクラッチアクチュエータおよびシフトアクチュエータによって自動的に行われるが、その変速動作の開始を指示するのは運転者である。そこで、以下では、このような制御をセミオート制御と呼ぶこととする。

20

【特許文献 1】特開 2006-170225 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、上記変速制御装置を利用して、所定の運転状態になると変速動作を自動的に開始させることも可能である。すなわち、運転者の意志とは無関係に、車両の運転状態に応じて、変速動作を自動的に行うような制御が可能である。以下では、このような制御をフルオート制御と呼ぶこととする。上記変速制御装置によれば、セミオート制御およびフルオート制御の両方を実行することが可能であり、セミオート制御とフルオート制御とを切り換え自在に構成することが可能である。

30

【0005】

本発明の目的は、セミオート制御とフルオート制御とを切り換え自在な変速制御装置において、セミオート制御およびフルオート制御のどちらにおいても、乗り心地のよい変速動作を可能にすることにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明に係る変速制御装置は、クラッチとドッグ式の変速装置とを備えた車両に搭載される変速制御装置であって、前記クラッチの切断、前記変速装置のギアポジションの変更、および前記クラッチの接続が可能なアクチュエータと、前記車両の運転者によって操作され、前記アクチュエータに変速動作の開始を指示するためのシフトスイッチと、前記車両の運転状態を検出する運転状態検出装置と、前記運転者による前記シフトスイッチの操作に従って前記アクチュエータの前記変速動作を開始させるセミオート制御を実行するセミオート制御部と、前記運転状態検出装置による運転状態の検出に従って前記アクチュエータの前記変速動作を開始させるフルオート制御を実行するフルオート制御部と、を有する制御装置と、前記セミオート制御と前記フルオート制御とを選択的に切り換える制御切換スイッチと、を備えている。前記セミオート制御部は、所定の運転条件のときに第 1 の変速動作仕様に基づいて変速動作を行い、前記フルオート制御部は、前記所定運転条件のときに前記第 1 の変速動作仕様と異なる第 2 の変速動作仕様に基づいて変速動作を行う。

40

【発明の効果】

【0007】

50

以上により、本発明によれば、セミオート制御とフルオート制御とを切り換え自在な変速制御装置において、セミオート制御およびフルオート制御のどちらにおいても、乗り心地のよい変速動作が可能である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

以下に説明する本実施形態に係る変速制御装置は、セミオート制御とフルオート制御とを選択的に実行可能である。ここで、セミオート制御では、運転者の意思によって変速を行うので、例えば短時間で変速動作を完了する等、スポーツ性の高い変速動作が望ましい。一方、フルオート制御では、運転者の意思と無関係に変速が行われるので、例えば変速時のショックが少ない等、快適性の高い変速動作が望ましい。そのため、セミオート制御とフルオート制御とで、変速動作に差をつけることが好ましい。

10

【0009】

変速動作に差をつける方法として、変速動作の制御に用いられるパラメータ（例えば、クラッチの接続速度等）の適合値を変更することが考えられる。しかし、適合値を変えるだけでは、変速動作に大幅な違いを出すことはできず、セミオート制御およびフルオート制御のそれぞれに適した変速動作を実現することが難しい。そこで、本実施形態に係る変速制御装置は、セミオート制御とフルオート制御とを切り換え自在な変速制御装置において、セミオート制御およびフルオート制御のどちらにおいても、乗り心地のよい変速動作を可能にすることを目的として、単に適合値を変えるだけでなく、変速動作そのものに違いを設けるようにしたものである。

20

【0010】

<実施形態1>

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、本実施形態に係る車両の一例である。本実施形態に係る車両は、自動二輪車1に限定されない。本実施形態に係る車両は、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、本実施形態に係る車両は、四輪車であってもよい。

【0011】

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から左右一对に後方に延びる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。

30

【0012】

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。

【0013】

フレーム部6aとリヤアームブラケット5とには、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、後述するエンジン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。

40

【0014】

本実施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、モータエンジン等であってもよい。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。

【0015】

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

50

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 3 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。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 の駆動の制御を実行する ECU 90（図 3 参照）を備えている。

【0016】

10

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、且つ、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、前記アクチュエータは、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。

【0017】

本実施形態に係るクラッチ 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、複数のフリクションプレート 445 が設けられ、クラッチボス 447 の外側には、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 と共に回転する。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。

20

【0018】

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 と共に回転する。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。

30

【0019】

本実施形態では、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。

【0020】

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。

40

【0021】

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。

【0022】

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 の内部に収容されてい

50

る。メイン軸 4 1 の内側には、プッシュロッド 4 5 5 の他端部（左端部）に隣接した球状のボール 4 5 9 が設けられている。さらに、メイン軸 4 1 の内側には、ボール 4 5 9 に隣接したプッシュロッド 4 6 1 が設けられている。

【0023】

プッシュロッド 4 6 1 の一端部（左端部）4 6 1 A は、メイン軸 4 1 より突出している。プッシュロッド 4 6 1 の一端部 4 6 1 A には、ピストン 4 6 3 が一体的に設けられている。ピストン 4 6 3 は、シリンダ本体 4 6 5 によってガイドされ、メイン軸 4 1 の軸方向に摺動自在である。

【0024】

クラッチアクチュエータ 6 0 が駆動すると、ピストン 4 6 3 とシリンダ本体 4 6 5 とで囲まれている空間 4 6 7 に圧縮流体としての作動油が供給される。空間 4 6 7 に作動油が供給されると、ピストン 4 6 3 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 4 6 3 は、プッシュロッド 4 6 1、ボール 4 5 9、プッシュロッド 4 5 5 および軸受 4 5 7 を介して、プレッシャプレート 4 5 1 を図 2 の右方向に押す。プレッシャプレート 4 5 1 が図 2 の右方向に押されると、プレッシャプレート 4 5 1 の押圧部 4 5 1 B がフリクションプレート 4 4 5 から離反し、クラッチ 4 4 は切断状態になる。

【0025】

クラッチ 4 4 が接続される際には、プレッシャプレート 4 5 1 は、バネ 4 5 0 によって図 2 の左側に移動する。プレッシャプレート 4 5 1 が図 2 の左側に移動すると、押圧部 4 5 1 B がプレート群 4 4 2 を左向きに押圧する。その結果、プレート群 4 4 2 のフリクションプレート 4 4 5 とクラッチプレート 4 4 9 とが、圧接される。これにより、クラッチ 4 4 が接続状態となる。

【0026】

一方、クラッチ 4 4 の切断状態では、プッシュロッド 4 5 5 によって、プレッシャプレート 4 5 1 が図 2 の右側に移動する。そして、プレッシャプレート 4 5 1 の押圧部 4 5 1 B が、プレート群 4 4 2 と離反する。押圧部 4 5 1 B がプレート群 4 4 2 と離反した状態では、各フリクションプレート 4 4 5 と各クラッチプレート 4 4 9 とは圧接されておらず、各フリクションプレート 4 4 5 と各クラッチプレート 4 4 9 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 4 4 5 と各クラッチプレート 4 4 9 との間には、駆動力を伝達できる摩擦力は発生しない。

【0027】

このように、クラッチアクチュエータ 6 0 の駆動力とバネ 4 5 0 の付勢力との大きさによって、プレッシャプレート 4 5 1 はメイン軸 4 1 の軸方向の一方または他方の方向に移動する。前記移動に応じて、クラッチ 4 4 が接続または切断状態になる。

【0028】

エンジン 4 5 のクランク軸 2 5 には、ギア 3 1 0 が一体的に支持されている。メイン軸 4 1 には、ギア 3 1 0 と噛み合うギアが支持されている。ギア 4 4 1 は、メイン軸 4 1 に対して回転自在である。また、ギア 4 4 1 は、例えばクラッチハウジング 4 4 3 に一体的に設けられている。これにより、エンジン 4 5 のトルクは、クランク軸 2 5 からギア 4 4 1 を介し、クラッチハウジング 4 4 3 に伝達される。また、エンジン 4 5 のトルクは、複数のフリクションプレート 4 4 5 と複数のクラッチプレート 4 4 9 との間に生じる摩擦力によって、クラッチハウジング 4 4 3 からクラッチボス 4 4 7 に伝達される。クラッチボス 4 4 7 とメイン軸 4 1 とは、一体的に回転する。つまり、クラッチボス 4 4 7 とメイン軸 4 1 との間には、相対回転がない。そのため、クラッチ 4 4 が接続されているとき、エンジン 4 5 のトルクは、メイン軸 4 1 に伝達される。

【0029】

ところで、プッシュロッド 4 5 5 は、メイン軸 4 1 の内部を挿通した機構によってプレッシャプレート 4 5 1 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 4 5 5 は、プレッシャプレート 4 5 1 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 4 5 1 を図 2 の右側に引っ張るものであってもよい。

【0030】

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、遠心ウェ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、遠心ウェイトの遠心力とに基づいて断続される。

【0031】

続いて、シフト機構43の詳細な構成を説明する。本実施形態に係るシフト機構43は、所謂ドッグ式のシフト機構である。

【0032】

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。

【0033】

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。

【0034】

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。

【0035】

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。

【0036】

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に所定の一对の変速ギア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、所定の一对の変速ギア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。

【0037】

次に、本実施形態に係る変速制御装置 50 について説明する。図 3 は、変速制御装置 50 の制御ブロック図である。図 3 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、E C U (Electric Control Unit) 90 とを備えている。E C U 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。

【0038】

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 E C U 90 との間が通電状態となり、E C U 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

10

【0039】

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 S 30 が設けられている。図 3 では、エンジン回転速度センサ S 30 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 S 31 が設けられている。図 3 では、メイン軸回転速度センサ S 31 は、クラッチ 44 に隣接している。

【0040】

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 を流れる空気の色や速度を調整する。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、所謂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 13 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。

20

【0041】

アクセル 63 の操作量に基づき、スロットル弁 65 の開度が増化する。スロットル弁 65 の開度が増化することにより、吸気管 61 を通る空気の色が増化する。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。

30

【0042】

また、自動二輪車 1 は、アクセル開度センサ S 33、スロットル位置センサ S 35、燃料供給量センサ S 36、点火時期センサ S 37、シフト位置センサ S 32、および車速センサ S 34 を備えている。アクセル開度センサ S 33 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 S 35 は、スロットル弁 65 の開度を検出する。燃料供給量センサ S 36 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 S 37 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 S 32 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 S 34 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。

40

【0043】

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

50

としての機能と、シフトアクチュエータ 70 としてのと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 とポテンシオメータ 39 との二つのポテンシオメータを備えていなくてもよい。

【0044】

ECU 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 S 33 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。

【0045】

運転状態検知部 92 は、スロットル位置センサ S 35 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 S 36 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 S 37 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 S 30 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 S 31 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 S 32 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 S 34 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。

【0046】

以上のように、少なくとも運転状態検知部 92 と前記各センサとによって、運転状態検出装置が形成されている。ところで、本実施形態に係る運転状態検知部 92 は、アクセル開度検知部 92A と車速検知部 92B とを有している。これにより、少なくともアクセル 63 とアクセル開度センサ S 33 とアクセル開度検知部 92A とにより、アクセル 63 の開度を検出する装置が形成されている。また、少なくとも車速センサ S 34 と車速検知部 92B とにより、自動二輪車 1 の車速を検出する装置が形成されている。

【0047】

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 の切断、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。

【0048】

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。前記制御は、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。前記制御をセミオート制御 S c 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。前記制御は、前記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。前記制御をフルオート制御 F c と称する。

【0049】

本実施形態に係る変速制御装置 50 は、セミオート制御 S c とフルオート制御 F c とが切り換え自在に構成されている。具体的には、ECU 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 S c を実

行する。また、フルオート制御部 9 4 は、フルオート制御 F c を実行する。

【0050】

セミオート制御 S c とフルオート制御 F c とは、例えば制御切換スイッチ 7 1 により切り換えが可能である。図 4 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 4 d と、左グリップ 4 a と、右グリップ 4 b とを有している。本実施形態において、右グリップ 4 b はアクセル 6 3 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 4 c とリアブレーキレバー 4 e とが設けられている。ハンドルバー 4 d の左側には、スイッチパネル 4 0 が設けられている。

【0051】

制御切換スイッチ 7 1 は、例えばスイッチパネル 4 0 の正面に設けられている。制御切換スイッチ 7 1 は、例えばプッシュ式のボタンになっている。制御切換スイッチ 7 1 が一回切り換えられるごとに、変速制御装置 5 0 は、フルオート制御 F c からセミオート制御 S c に、もしくはセミオート制御 S c からフルオート制御 F c に切り換える。

【0052】

制御切換スイッチ 7 1 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 7 1 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 7 1 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 5 0 では、フルオート制御 F c が実行される。また、スライド式の制御切換スイッチ 7 1 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 5 0 では、セミオート制御 S c が実行される。

【0053】

また、スイッチパネル 4 0 には、シフトスイッチ 7 2 が設けられている。シフトスイッチ 7 2 は、シフト機構 4 3 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 7 2 a 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 7 2 b とを有している。

【0054】

変速制御装置 5 0 においてセミオート制御 S c が実行されるとき、ライダーによりシフトスイッチ 7 2 が切り換えられると、シフト機構 4 3 のギアポジションが変更される。変速制御装置 5 0 は、ライダーによりシフトスイッチ 7 2 が切り換えられると、クラッチアクチュエータ 6 0 およびシフトアクチュエータ 7 0、またはシフトアクチュエータ 7 0 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 7 2 を切り換えることにより、変速制御装置 5 0 に開始が指示される。

【0055】

図 3 に示すように、切り換え判定部 9 1 は、制御切換スイッチ 7 1 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 9 1 が制御切換スイッチ 7 1 の切り換えを検知し、セミオート制御 S c とフルオート制御 F c とを選択する。

【0056】

また、切り換え判定部 9 1 は、変速制御装置 5 0 がフルオート制御 F c を実行している場合にシフトスイッチ 7 2 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 7 2 は、制御切換スイッチ 7 1 の機能を有している。つまり、変速制御装置 5 0 において、フルオート制御 F c が実行されている場合にシフトスイッチ 7 2 が切り換えられると、フルオート制御 F c からセミオート制御 S c に切り換わることにしてもよい。

【0057】

セミオート制御部 9 3 は、シフトスイッチ 7 2 の切り換えを検知する。セミオート制御部 9 3 は、シフトスイッチ 7 2 の切り換えを検知すると、シフト機構 4 3 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 4 3 のギアポジションは、クラッチアクチュエータ 6 0 およびシフトアクチュエータ 7 0、またはシフトアクチュエータ 7 0 のみが駆動することにより変更される。

10

20

30

40

50

【0058】

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。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。

10

【0059】

このとき、ECU90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、ECU90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、ECU90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、ECU90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3では、ECU90が実行する前述した各制御は、図示が省略されている。

20

【0060】

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72a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72a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72b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72b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。

30

【0061】

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。

40

【0062】

50

本実施形態に係る変速制御装置 50 は、セミオート制御 S c が実行される場合と、フルオート制御 F c が実行される場合とで、互いに異なる変速動作仕様を用いる。本実施形態に係る ECU 90 は、以下の 3 つの変速動作仕様を有している。本実施形態において、前記 3 つの変速動作仕様は、セミオート制御部 93 およびフルオート制御部 94 のそれぞれには、記憶機能を有する部位（図示省略）が設けられている。前記 3 つの変速動作仕様は、セミオート制御部 93 およびフルオート制御部 94 の前記部位がマップとして記憶している。前記 3 つの変速動作仕様は、変速動作仕様 A、変速動作仕様 B、および変速動作仕様 C と表記する。図 3 には、前記 3 つの変速動作仕様が、A、B、および C と図示されている。

【0063】

10

変速動作仕様 A は、シフト機構 43（図 2 参照）のギアポジションが変更される際、クラッチ 44（図 2 参照）の切断状態から接続状態への変更時に、半クラッチ状態を保持する変速動作仕様である。半クラッチ状態を保持することとは、クラッチ 44 が半クラッチ状態になると、クラッチアクチュエータ 60 がいったん回転速度を減少させ、その後、クラッチアクチュエータ 60 が回転速度を増加させ、クラッチ 44 の接続を完了することである。変速動作仕様 B は、シフト機構 43 のギアポジションが変更される際、クラッチ 44 の切断状態から接続状態への変更時に、半クラッチ状態を保持しない変速動作仕様である。変速動作仕様 C は、シフト機構 43 のギアポジションが変更される際、クラッチ 44 を切断しない変速動作仕様である。

【0064】

20

つまり、変速動作仕様 B は、変速動作仕様 A よりもクラッチアクチュエータ 60 の駆動時間が短縮され、クラッチ 44 が比較的短時間で接続される。つまり、変速動作仕様 B は、変速動作仕様 A よりもクラッチ 44 の断続に係る時間が短縮されている。そのため、変速動作仕様 B は、変速動作仕様 A よりもスポーツ性の高い変速動作仕様である。その一方、変速動作仕様 A は、クラッチ 44 の半クラッチ状態が保持され、変速動作仕様 B よりもクラッチ 44 の接続時のショックが緩和される。クラッチ 44 の接続時のショックは、フリクションプレート 445（図 2 参照）とクラッチプレート 449（図 2 参照）とが圧接される際に発生する。そのため、変速動作仕様 A は、変速動作仕様 B よりも快適性の高い変速動作仕様である。

【0065】

30

また、変速動作仕様 C は、変速動作仕様 B および変速動作仕様 A と異なり、クラッチアクチュエータ 60 が駆動しない。つまり、変速動作仕様 C は、変速動作仕様 B および変速動作仕様 A と異なり、クラッチ 44 の断続に係る時間が省略されている。これにより、変速制御装置 50 が変速動作仕様 C に基づいてシフト機構 43 のギアポジションを変更する場合、変速動作仕様 B および変速動作仕様 A に比べて変速動作に係る時間が短縮される。そのため、変速動作仕様 C は、変速動作仕様 B および変速動作仕様 A よりもスポーツ性の高い変速動作仕様である。その反面、変速動作仕様 B および変速動作仕様 A は、変速動作仕様 C よりも快適性の高い変速動作仕様である。

【0066】

40

図 5、図 6、および図 7 は、前記 3 つの変速動作仕様の一例として、シフトアップ時のものを図示している。変速動作仕様 A は、図 5 に図示されている。また、変速動作仕様 B は図 6 に図示され、変速動作仕様 C は図 7 に図示されている。前記各図において、上段の曲線または直線は、クラッチアクチュエータ 60 の回転角度の変位を示している。クラッチアクチュエータ 60 の変位において、回転角度 P_1 以下のとき、クラッチ 44 が接続しているクラッチオンの状態であり、回転角度 P_2 以上は、クラッチ 44 が切断しているクラッチオフの状態である。さらに、クラッチアクチュエータ 60 の変位において、回転角度 P_1 を超え回転角度 P_2 未満の間は、クラッチ 44 がいわゆる半クラッチの状態である。

【0067】

50

前記各図において、中段の曲線は、シフトアクチュエータ 70 の回転角度の変位を示し

ている。シフトアクチュエータ 70 が基準位置 P_0 より所定の方向 R_1 に回転すると、シフト機構 43 (図 2 参照) でのギアポジションが上段側に変更される。シフトアクチュエータ 70 が基準位置 P_0 より前記所定の方向と逆の方向 R_2 に回転すると、シフト機構 43 でのギアポジションが下段側に変更される。基準位置 P_0 とは、シフトアクチュエータ 70 の回転角度がシフトアップの方向またはシフトダウンの方向のいずれの方向にも回転していない中立の回転角度である。また、前記各図において、下段の曲線は、シフト機構 43 のギアポジションとして、シフトカム 421 (図 2 参照) の回転角度を示している。なお、図 5 の各図において、横軸は時間の変位である。

【0068】

図 5 に示すように、変速動作仕様 A では、クラッチアクチュエータ 60 が駆動し、所定の方向 R_{C1} へ回転し、クラッチ 44 を切断する。クラッチアクチュエータ 60 が最大回転角度 P_{ct} に到達した時点で、クラッチアクチュエータ 60 の駆動が停止され、クラッチアクチュエータ 60 の回転角度が最大回転角度 P_{ct} で維持される。また、クラッチアクチュエータ 60 の駆動開始時期と略同一の開始時期でシフトアクチュエータ 70 が駆動し、所定の方向 R_1 へ回転する。シフトアクチュエータ 70 が方向 R_1 へ回転し、最大回転角度 P_{st} に到達した時点で、シフトアクチュエータ 70 の駆動が停止され、最大回転角度 P_{st} で維持される。シフトアクチュエータ 70 が所定の方向 R_1 に回転することにより、シフトカム 421 (図 2 参照) が回転し、シフト機構 43 のギアポジションが、現在のギアポジション G から隣り合う上段のギアポジション G_1 に変更される。

【0069】

クラッチアクチュエータ 60 は、シフト機構 43 のギアポジションが変更されると、クラッチアクチュエータ 60 は、最大回転角度 P_{ct} より駆動を開始し、所定の方向 R_{C1} と逆の方向 R_{C2} に回転する。クラッチ 44 が半クラッチ状態になると、クラッチアクチュエータ 60 の回転速度がいったん減少し、クラッチ 44 の接続速度が減少する。その後、クラッチ 44 が半クラッチ状態であるときから、クラッチアクチュエータ 60 の回転速度が増加し、クラッチ 44 の接続が完了される。なお、変速動作仕様 A において、シフトアクチュエータ 70 の駆動開始時期と、クラッチアクチュエータ 60 の始動開始時期とは、略同一でなくてもよい。

【0070】

図 6 に示すように、変速動作仕様 B では、クラッチアクチュエータ 60 が駆動し、所定の方向 R_{C1} へ回転し、クラッチ 44 を切断する。クラッチアクチュエータ 60 が最大回転角度 P_{ct} に到達した時点で、クラッチアクチュエータ 60 の駆動が停止され、クラッチアクチュエータ 60 の回転角度が最大回転角度 P_{ct} で維持される。また、クラッチアクチュエータ 60 の駆動開始時期と略同一の開始時期でシフトアクチュエータ 70 が駆動し、所定の方向 R_1 へ回転する。シフトアクチュエータ 70 が方向 R_1 へ回転し、最大回転角度 P_{st} に到達した時点で、シフトアクチュエータ 70 の駆動が停止され、最大回転角度 P_{st} で維持される。シフトアクチュエータ 70 が所定の方向 R_1 に回転することにより、シフトカム 421 (図 2 参照) が回転し、シフト機構 43 のギアポジションが、現在のギアポジション G から隣り合う上段のギアポジション G_1 に変更される。

【0071】

クラッチアクチュエータ 60 は、シフト機構 43 のギアポジションが変更されると、クラッチアクチュエータ 60 は、最大回転角度 P_{ct} より駆動を開始し、所定の方向 R_{C1} と逆の方向 R_{C2} に回転する。このとき、クラッチアクチュエータ 60 の回転速度は実質的に減少せず、一定である。そのため、クラッチ 44 の接続速度も実質的に減少しない。クラッチアクチュエータ 60 の回転角度が減少し、最大回転角度 P_{ct} より回転角度 P_2 および回転角度 P_1 を経ると、クラッチ 44 の接続が完了される。なお、変速動作仕様 B において、シフトアクチュエータ 70 の駆動開始時期と、クラッチアクチュエータ 60 の始動開始時期とは、略同一でなくてもよい。

【0072】

なお、クラッチ 44 の接続速度が実質的に減少しないということは、クラッチアクチュ

10

20

30

40

50

エータ 60 の回転角度が最大回転角度 P_{ct} から回転角度 P_1 に変化する間、クラッチアクチュエータ 60 の回転速度が実質的に減少しないということである。クラッチアクチュエータ 60 の回転速度が実質的に減少しない場合、図 6 に示すクラッチアクチュエータ 60 の回転角度が最大回転角度 P_{ct} から回転角度 P_1 に変化する間のクラッチアクチュエータ 60 の回転角度の変位を示す線が、実質的に直線である。実質的に直線であるとは、厳密な意味での直線に限定されず、ほぼ直線の場合も含む意味である。

【0073】

図 7 に示すように、変速動作仕様 C では、シフトアクチュエータ 70 が駆動し、所定の方向 R_1 へ回転する。シフトアクチュエータ 70 が方向 R_1 へ回転し、最大回転角度 P_{st} に到達した時点で、シフトアクチュエータ 70 の駆動が停止され、最大回転角度 P_{st} で維持される。シフトアクチュエータ 70 が所定の方向 R_1 に回転することにより、シフトカム 421 (図 2 参照) が回転し、シフト機構 43 のギアポジションが、現在のギアポジション G から隣り合う上段のギアポジション G_1 に変更される。

【0074】

クラッチアクチュエータ 60 は、シフト機構 43 のギアポジションが変更される間、つまりシフトアクチュエータ 70 が駆動しているとき、駆動することがない。つまり、変速動作仕様 C は、クラッチ 44 が切断されずにシフト機構 43 のギアポジションを変更する変速動作仕様である。

【0075】

前述したように、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 が断続される。そのため、クラッチアクチュエータ 60 が回転角度 P_1 から回転角度 P_2 に向かって回転する場合にクラッチアクチュエータ 60 の回転速度が減少するとき、クラッチ 44 の切断速度が減少する。また、クラッチアクチュエータ 60 が回転角度 P_2 から回転角度 P_1 に向かって回転する場合にクラッチアクチュエータ 60 の回転速度が減少するとき、クラッチ 44 の接続速度が減少する。クラッチアクチュエータ 60 が回転角度 P_2 から回転角度 P_1 に向かって回転する場合にクラッチアクチュエータ 60 の回転速度が増加するとき、クラッチ 44 の接続速度が増加する。

【0076】

前述した図 5、図 6、および図 7 は、シフトアップ時の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 と、シフトカム 421 の回転角度についての説明であった。ただし、前記 3 つの変速動作仕様は、シフトダウン時にも用いることができる。シフトダウン時の場合、シフトアクチュエータ 70 の回転方向は、方向 R_1 と逆の方向であって、方向 R_2 である。シフトダウン時の場合、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 の回転速度は、シフトアップ時とシフトダウン時とで、同一であってもよく、互いに異なることにしてもよい。しかし、シフトアップ時とシフトダウン時とで、変速動作仕様 A、変速動作仕様 B、および変速動作仕様 C は、実質的に変化することはない。すなわち、シフト機構 43 のシフトダウン時でも、変速動作仕様 A は、シフト機構 43 (図 2 参照) のギアポジションが変更される際、クラッチ 44 (図 2 参照) の切断状態から接続状態への変更時に、半クラッチ状態を保持する変速動作仕様である。また、シフト機構 43 のシフトダウン時でも、変速動作仕様 B は、シフト機構 43 のギアポジションが変更される際、クラッチ 44 の切断状態から接続状態への変更時に、半クラッチ状態を保持しない変速動作仕様である。さらに、シフト機構 43 のシフトダウン時でも、変速動作仕様 C は、シフト機構 43 のギアポジションが変更される際、クラッチ 44 を切断しない変速動作仕様である。

【0077】

また、変速動作仕様 A、変速動作仕様 B、および変速動作仕様 C は、シフト機構 43 のギアポジションに応じて、それぞれ同一の変速動作仕様であってもよく、それぞれ互いに異なる変速動作仕様であってもよい。しかし、シフト機構 43 のギアポジションに応じて、変速動作仕様 A、変速動作仕様 B、および変速動作仕様 C は、実質的に変化することはない。

10

20

30

40

50

【0078】

セミオート制御部93（図3参照）とフルオート制御部94（図3参照）とは、自動二輪車1（図1等参照）の運転の条件が同一であるとき、互いに異なる変速動作仕様によって、シフト機構43のギアポジションを変更させる。例として、自動二輪車1の所定の運転条件が所定のアクセル開度となっている場合について、図8を参照して説明する。

【0079】

図8の縦軸は、アクセル63（図4等参照）のアクセル開度である。アクセル63は、開度零から、所定の最大開度まで開閉自在である。セミオート制御Scでは、開度 Q_1 を境にして、変速動作仕様Bと変速動作仕様Cとが切り換えられる。図3に示すように、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。そのため、セミオート制御部93は、アクセル63の開度を検知することができる。これにより、セミオート制御部93は、アクセル63の開度が零以上且つ開度 Q_1 未満のとき、変速動作仕様Bを用いてシフト機構43のギアポジションを変更させる。つまり、セミオート制御部93は、アクセル63の開度が零以上且つ開度 Q_1 未満のとき、変速動作仕様Bに基づいて変速動作を行う。このとき、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は、変速動作仕様B（図6参照）に基づいて駆動する。また、セミオート制御部93は、アクセル63の開度が開度 Q_1 以上且つ最大開度未満のとき、変速動作仕様Cを用いてシフト機構43のギアポジションを変更させる。つまり、セミオート制御部93は、アクセル63の開度が開度 Q_1 以上且つ最大開度未満のとき、変速動作仕様Cに基づいて変速動作を行う。このとき、シフトアクチュエータ70は、変速動作仕様C（図7参照）に基づいて駆動する。

【0080】

フルオート制御Fcでは、開度 Q_2 を境にして、変速動作仕様Aと変速動作仕様Bとが切り換えられる。図3に示すように、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。そのため、フルオート制御部94は、アクセル63の開度を検知することができる。これにより、フルオート制御部94は、アクセル63の開度が零以上且つ開度 Q_2 未満のとき、変速動作仕様Aを用いてシフト機構43のギアポジションを変更させる。つまり、フルオート制御部94は、アクセル63の開度が零以上且つ開度 Q_2 未満のとき、変速動作仕様Aに基づいて変速動作を行う。このとき、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は、変速動作仕様A（図5参照）に基づいて駆動する。また、フルオート制御部94は、アクセル63の開度が開度 Q_2 以上且つ最大開度未満のとき、変速動作仕様Bを用いてシフト機構43のギアポジションを変更させる。つまり、フルオート制御部94は、アクセル63の開度が開度 Q_2 以上且つ最大開度未満のとき、変速動作仕様Bに基づいて変速動作を行う。このとき、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は、変速動作仕様B（図6参照）に基づいて駆動する。

【0081】

以上により、セミオート制御部93は、アクセル63の開度が零以上且つ開度 Q_1 未満のとき、変速動作仕様Bに基づいて変速動作を行う。また、フルオート制御部94は、アクセル63の開度が零以上且つ開度 Q_1 未満のとき、変速動作仕様Aに基づいて変速動作を行う。

【0082】

また、セミオート制御部93は、アクセル63の開度が開度 Q_1 以上且つ開度 Q_2 未満のとき、変速動作仕様Cに基づいて変速動作を行う。また、フルオート制御部94は、アクセル63の開度が開度 Q_1 以上且つ開度 Q_2 未満のとき、変速動作仕様Aに基づいて変速動作を行う。

【0083】

さらに、セミオート制御部93は、アクセル63の開度が開度 Q_2 以上且つ最大開度未満のとき、変速動作仕様Cに基づいて変速動作を行う。また、フルオート制御部94は、アクセル63の開度が開度 Q_2 以上且つ最大開度未満のとき、変速動作仕様Bに基づいて

変速動作を行う。

【0084】

図8において、開度 Q_1 と開度 Q_2 とは、開度 Q_2 の方が大きい開度であった。ただし、開度 Q_1 と開度 Q_2 とは、同一の開度であってもよく、開度 Q_1 の方が大きい開度であってもよい。しかしながら、開度 Q_1 と開度 Q_2 とが同一の開度である場合、セミオート制御部93の変速動作仕様Cに基づいた変速動作と、フルオート制御部94の変速動作仕様Aに基づいた変速動作とが、同一のアクセル63の開度で行われることはない。開度 Q_1 と開度 Q_2 とが同一の開度である場合、セミオート制御部93が変速動作仕様Cに基づいて変速動作を行うとき、フルオート制御部94は変速動作仕様Bに基づいて変速動作を行う。また、開度 Q_1 と開度 Q_2 とが同一の開度である場合、セミオート制御部93が変速動作仕様Bに基づいて変速動作を行うとき、フルオート制御部94は変速動作仕様Aに基づいて変速動作を行う。

10

【0085】

図8に示すように、前記実施形態1では、自動二輪車1の所定の運転条件が所定のアクセル開度となっている場合について説明した。しかし、自動二輪車1の所定の運転条件は、所定のアクセル開度となっている場合に限定されない。本変形例では、自動二輪車1の所定の運転条件が所定の車速となっている場合について説明する。なお、前記実施形態1と同様の効果を奏するものについては同符号を付し、説明を省略する。

【0086】

図9の縦軸は、自動二輪車1の車速である。セミオート制御Scでは、車速 V_1 を境にして、変速動作仕様Bと変速動作仕様Cとが切り換えられる。セミオート制御部93は、車速が零以上且つ車速 V_1 未満のとき、変速動作仕様Bを用いてシフト機構43のギアポジションを変更させる。つまり、セミオート制御部93は、車速が零以上且つ車速 V_1 未満のとき、変速動作仕様Bに基づいて変速動作を行う。このとき、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は、変速動作仕様B（図6参照）に基づいて駆動する。また、セミオート制御部93は、車速 V_1 以上のとき、変速動作仕様Cを用いてシフト機構43のギアポジションを変更させる。つまり、セミオート制御部93は、車速 V_1 以上のとき、変速動作仕様Cに基づいて変速動作を行う。このとき、シフトアクチュエータ70は、変速動作仕様C（図7参照）に基づいて駆動する。

20

【0087】

フルオート制御Fcでは、車速 V_2 を境にして、変速動作仕様Aと変速動作仕様Bとが切り換えられる。フルオート制御部94は、車速が零以上且つ車速 V_2 未満のとき、変速動作仕様Aを用いてシフト機構43のギアポジションを変更させる。つまり、フルオート制御部94は、車速が零以上且つ車速 V_2 未満のとき、変速動作仕様Aに基づいて変速動作を行う。このとき、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は、変速動作仕様A（図5参照）に基づいて駆動する。また、フルオート制御部94は、車速 V_2 以上のとき、変速動作仕様Bを用いてシフト機構43のギアポジションを変更させる。つまり、フルオート制御部94は、車速 V_2 以上のとき、変速動作仕様Bに基づいて変速動作を行う。このとき、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は、変速動作仕様B（図6参照）に基づいて駆動する。

30

40

【0088】

以上により、セミオート制御部93は、車速が零以上且つ車速 V_1 未満のとき、変速動作仕様Bに基づいて変速動作を行う。また、フルオート制御部94は、車速が零以上且つ車速 V_1 未満のとき、変速動作仕様Aに基づいて変速動作を行う。

【0089】

また、セミオート制御部93は、車速 V_1 以上且つ車速 V_2 未満のとき、変速動作仕様Cに基づいて変速動作を行う。また、フルオート制御部94は、車速 V_1 以上且つ車速 V_2 未満のとき、変速動作仕様Aに基づいて変速動作を行う。

【0090】

さらに、セミオート制御部93は、車速 V_2 以上のとき、変速動作仕様Cに基づいて変

50

速動作を行う。また、フルオート制御部 9 4 は、車速 V_2 以上のとき、変速動作仕様 B に基づいて変速動作を行う。

【0091】

図 9 において、車速 V_1 と車速 V_2 とは、車速 V_2 の方が大きい速度であった。ただし、車速 V_1 と車速 V_2 とは、同一の速度であってもよく、車速 V_1 の方が大きい速度であってもよい。しかしながら、車速 V_1 と車速 V_2 とが同一の速度である場合、セミオート制御部 9 3 の変速動作仕様 C に基づいた変速動作と、フルオート制御部 9 4 の変速動作仕様 A に基づいた変速動作とが、同一の車速で行われることはない。車速 V_1 と車速 V_2 とが同一の速度である場合、セミオート制御部 9 3 が変速動作仕様 C に基づいて変速動作を行うとき、フルオート制御部 9 4 は変速動作仕様 B に基づいて変速動作を行う。また、車速 V_1 と車速 V_2 とが同一の速度である場合、セミオート制御部 9 3 が変速動作仕様 B に基づいて変速動作を行うとき、フルオート制御部 9 4 は変速動作仕様 A に基づいて変速動作を行う。

10

【0092】

＜その他の変形例＞

前記各実施形態において、自動二輪車 1 の所定の運転条件は、所定のアクセル開度となっている場合、または、所定の車速となっている場合のいずれか一方であった。しかし、自動二輪車 1 の所定の運転条件は、所定のアクセル開度となっている場合、または、所定の車速となっている場合のいずれか一方に限定されない。すなわち、自動二輪車 1 の所定の運転条件は、所定のアクセル開度となっている場合、および、所定の車速となっている場合の組み合わせであってもよい。この場合でも、本変形例に係る変速制御装置 5 0 は、変速動作仕様が同一であり、単に変速動作の制御に用いられるパラメータの適合値を変更している場合と異なり、セミオート制御 S c とフルオート制御 F c とで、変速動作に大幅な相違を設けることができる。

20

【0093】

（作用および効果）

以上により、本実施形態に係る変速制御装置 5 0 によれば、自動二輪車 1 の運転条件が所定の運転条件であるとき、セミオート制御部 9 3 は所定の変速動作仕様に基づいて変速動作を行い、フルオート制御部 9 4 は前記所定の変速動作仕様と異なる別の所定の変速動作仕様に基づいて変速動作仕様を行う。そのため、自動二輪車 1 の運転条件が同一であるときでも、セミオート制御 S c とフルオート制御 F c とは、互いに異なる変速動作仕様に基づいてクラッチアクチュエータ 6 0 およびシフトアクチュエータ 7 0 を駆動させる。これにより、本実施形態に係る変速制御装置 5 0 は、変速動作仕様が同一であり、単に変速動作の制御に用いられるパラメータ（例えば、クラッチの接続速度等）の適合値を変更している場合と大きく異なっている。すなわち、本実施形態に係る変速制御装置 5 0 は、変速動作仕様が同一であり、単に変速動作の制御に用いられるパラメータの適合値を変更している場合と異なり、セミオート制御 S c とフルオート制御 F c とで、変速動作に大幅な相違が設けられている。

30

【0094】

つまり、本実施形態に係る変速制御装置 5 0 では、自動二輪車 1 の運転条件が同一であるときでも、セミオート制御部 9 3 はよりスポーツ性の高い変速動作仕様に基づいた制御を実行し、フルオート制御部 9 4 はより快適性の高い変速動作仕様に基づいた制御を実行する。したがって、本実施形態に係る変速制御装置 5 0 によれば、セミオート制御 S c およびフルオート制御 F c のどちらにおいても、乗り心地のよい変速動作を可能にすることができる。

40

【0095】

また、前述したように、本実施形態に係る変速制御装置 5 0 は、セミオート制御 S c およびフルオート制御 F c のどちらにおいても、乗り心地のよい変速動作が可能である。そのため、変速制御装置 5 0 を備えた車両は、セミオート制御 S c が実行される場合には、よりスポーツ性の高い走行が可能であり、フルオート制御 F c が実行される場合には、よ

50

り快適性の高い走行が可能である。

【産業上の利用可能性】

【0096】

本発明は、変速制御装置およびそれを備えた車両に関して有用である。

【図面の簡単な説明】

【0097】

【図1】本実施形態に係る自動二輪車の側面図である。

【図2】本実施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】変速制御装置のセミオート制御とフルオート制御との制御構成図である。

【図4】操向ハンドルの概略構成図である。

10

【図5】変速動作仕様Aのクラッチアクチュエータの回転角度、シフトアクチュエータの回転角度、およびシフトカムの回転角度を示す図である。

【図6】変速動作仕様Bのクラッチアクチュエータの回転角度、シフトアクチュエータの回転角度、およびシフトカムの回転角度を示す図である。

【図7】変速動作仕様Cのクラッチアクチュエータの回転角度、シフトアクチュエータの回転角度、およびシフトカムの回転角度を示す図である。

【図8】セミオート制御とフルオート制御とにおいて、それぞれ所定のアクセル開度を境に切り換えられる変速動作仕様を示す図である。

【図9】セミオート制御とフルオート制御とにおいて、それぞれ所定の車速を境に切り換えられる変速動作仕様を示す図である。

20

【符号の説明】

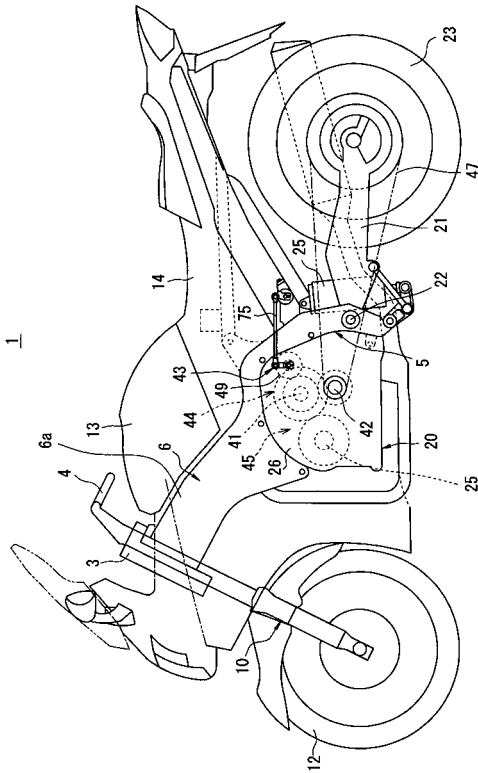
【0098】

- 1 自動二輪車（車両）
- 43 シフト機構（変速装置）
- 44 クラッチ
- 50 変速制御装置
- 60 クラッチアクチュエータ（アクチュエータ）
- 63 アクセル
- 70 シフトアクチュエータ（アクチュエータ）
- 71 制御切換スイッチ
- 72 シフトスイッチ
- 90 ECU（制御装置）
- 92 運転状態検知部（運転状態検出装置）
- 93 セミオート制御部
- 94 フルオート制御部
- A 変速動作仕様（第2の変速動作仕様）
- B 変速動作仕様（第1の変速動作仕様）（第2の変速動作仕様）
- C 変速動作仕様（第1の変速動作仕様）
- S30 エンジン回転速度センサ（運転状態検出装置）
- S31 メイン軸回転速度センサ（運転状態検出装置）
- S32 シフト位置センサ（運転状態検出装置）
- S33 アクセル開度センサ（運転状態検出装置）
- S34 車速センサ（運転状態検出装置）（車速検出装置）
- S35 スロットル位置センサ（運転状態検出装置）
- S36 燃料供給量センサ（運転状態検出装置）
- S37 点火時期センサ（運転状態検出装置）

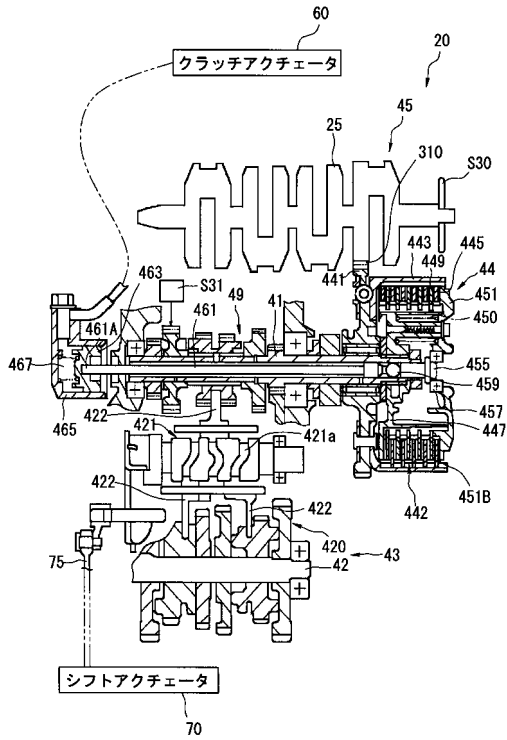
30

40

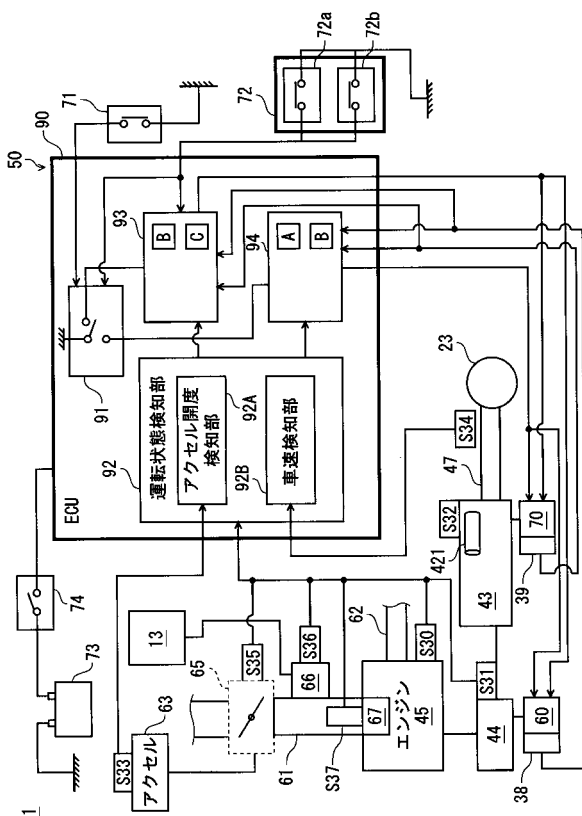
【図 1】



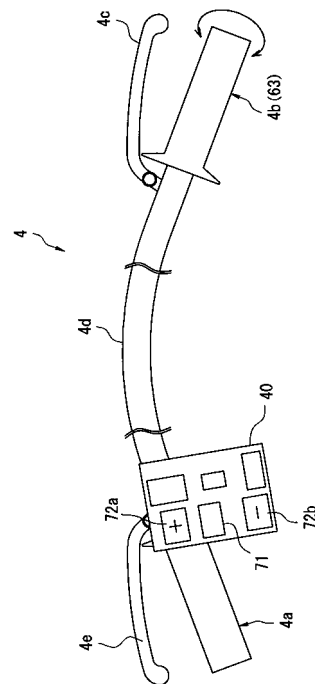
【図 2】



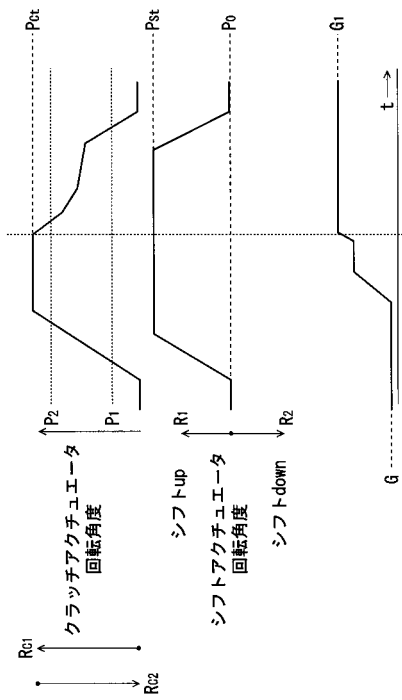
【図 3】



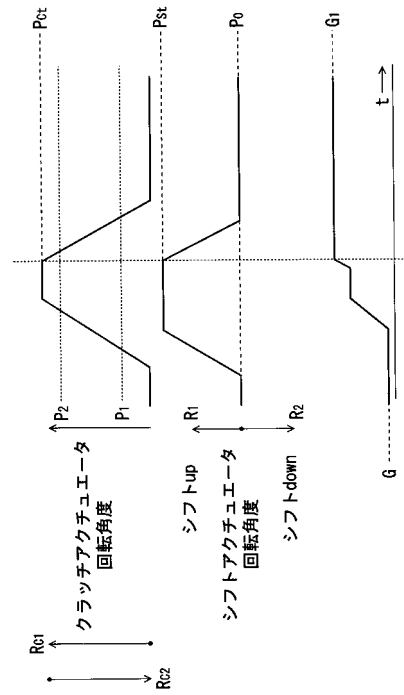
【図 4】



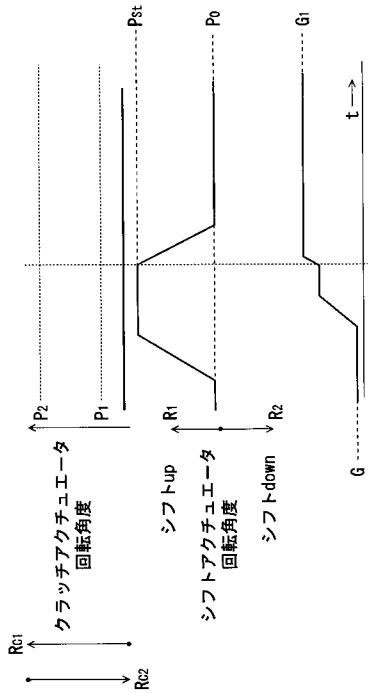
【図 5】



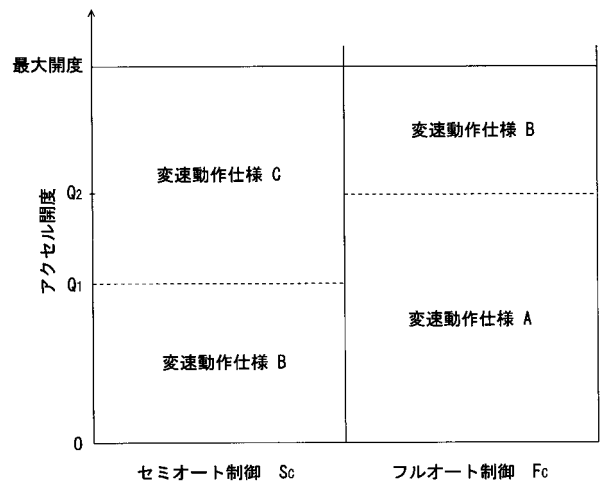
【図 6】



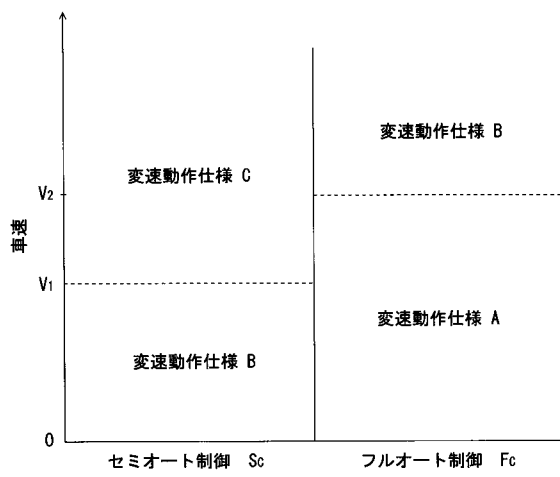
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I	テーマコード (参考)	
<i>F 1 6 H</i>	59/44	(2006.01)	<i>F 1 6 D</i>	25/14	6 4 0 E
<i>F 1 6 H</i>	59/56	(2006.01)	<i>F 1 6 H</i>	59:12	
<i>F 1 6 H</i>	59/68	(2006.01)	<i>F 1 6 H</i>	59:18	
<i>F 1 6 H</i>	59/74	(2006.01)	<i>F 1 6 H</i>	59:24	
			<i>F 1 6 H</i>	59:44	
			<i>F 1 6 H</i>	59:56	
			<i>F 1 6 H</i>	59:68	
			<i>F 1 6 H</i>	59:74	