

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5914101号
(P5914101)

(45) 発行日 平成28年5月11日(2016.5.11)

(24) 登録日 平成28年4月8日(2016.4.8)

(51) Int.Cl.

F 1

F 16 H 61/04 (2006.01)
B 60 W 10/06 (2006.01)
F 02 D 29/00 (2006.01)

F 16 H 61/04
B 60 W 10/06
F 02 D 29/00

C

請求項の数 4 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2012-77566 (P2012-77566)
(22) 出願日 平成24年3月29日 (2012.3.29)
(65) 公開番号 特開2013-204791 (P2013-204791A)
(43) 公開日 平成25年10月7日 (2013.10.7)
審査請求日 平成26年11月27日 (2014.11.27)

(73) 特許権者 000005326
本田技研工業株式会社
東京都港区南青山二丁目1番1号
(74) 代理人 100092772
弁理士 阪本 清孝
(74) 代理人 100084870
弁理士 田中 香樹
(74) 代理人 100119688
弁理士 田邊 勇二
(72) 発明者 坂本 直樹
埼玉県和光市中央一丁目4番1号 株式会
社 本田技術研究所内

審査官 中村 大輔

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】自動二輪車用ツインクラッチ式自動変速機の変速制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エンジン(100)の変速機(TM)のメインシャフト(6, 7)上に配置された第1クラッチ(CL1)および第2クラッチ(CL2)からなるツインクラッチ(TCL)を備え、両クラッチの接続状態を交互に切り替えることで隣り合う変速段への変速動作を可能にし、車両の走行状態に応じて自動変速する自動変速モード(AT)または運転者の変速スイッチ操作信号に伴うシフトダウン要求に応じて変速動作を行う手動変速モード(MT)のいずれかを適用して、前記ツインクラッチ(TCL)およびシフトドラム(30)を駆動する変速制御部(180)を具備した自動二輪車用ツインクラッチ式自動変速機の変速制御装置(120)において、

前記変速制御部(180)は、

前記手動変速モード(MT)が適用された状態で、かつ前記第1クラッチ(CL1)または第2クラッチ(CL2)のうちの一方側のクラッチ(CL1)が接続された状態で1回目のシフトダウン要求(D1)があり、かつ該1回目のシフトダウン要求(D1)に伴う前記ツインクラッチ(TCL)およびシフトドラム(30)の動作が完了する前に、さらに、2回目のシフトダウン要求(D2)があると、

他方側のクラッチ(CL2)を切断状態としたまま前記一方側のクラッチ(CL1)を切断すると共に、前記2回目のシフトダウン要求(D2)に対応する回動位置(3-4)へ前記シフトドラム(30)を回動させる第1制御(A)と、

前記シフトドラム(30)の回動が終了した後に、前記エンジン(100)をブリッピ

10

20

ングする第2制御(B)と、

前記一方側のクラッチ(CL1)を再接続する第3制御(C)とからなる2速飛越シフトダウン制御を実行し、

前記変速制御部(180)は、前記1回目のシフトダウン要求(D1)に伴う前記一方側のクラッチ(CL1)の切断制御および前記エンジン(100)のブリッピング制御が終了する前に前記2回目のシフトダウン要求(D2)があった場合は、該2回目のシフトダウン要求(D2)をキャンセルすることを特徴とする自動二輪車用ツインクラッチ式自動変速機の変速制御装置。

【請求項2】

前記エンジン(100)のブリッピングは、前記2回目のシフトダウン要求(D2)に応じてスロットルバイワイヤ機構(104 , 104a)で実行することを特徴とする請求項1に記載の自動二輪車用ツインクラッチ式自動変速機の変速制御装置。 10

【請求項3】

前記一方側のクラッチ(CL1)および前記他方側のクラッチ(CL2)は、それぞれ油圧を供給することで接続方向に駆動するノーマリオープン式の油圧クラッチであり、

前記変速制御部(180)は、前記エンジン(100)のブリッピング時に、前記他方側のクラッチ(CL2)の切断状態を保ったまま、前記一方側のクラッチ(CL1)に予圧を供給して無効ストローク詰め状態とすることを特徴とする請求項1または2に記載の自動二輪車用ツインクラッチ式自動変速機の変速制御装置。

【請求項4】

前記1回目のシフトダウン要求(D1)に伴う前記ツインクラッチ(TCL)およびシフトドラム(30)の動作は、

前記1回目のシフトダウン要求(D1)に伴って、前記他方側のクラッチ(CL2)を切断状態としたまま前記一方側のクラッチ(CL1)を切断すると共に、前記2回目のシフトダウン要求(D2)に対応する回動位置(3 - 4)まで前記シフトドラム(30)を回動させた後に、前記他方側のクラッチ(CL2)を完全接続することで完了するよう設定されていることを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載の自動二輪車用ツインクラッチ式自動変速機の変速制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本発明は、ツインクラッチ式自動変速機の変速制御装置に係り、特に、変速スイッチの操作に応じた変速動作が可能な自動二輪車用ツインクラッチ式自動変速機の変速制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、奇数変速段に対応する一方側のクラッチと偶数変速段に対応する他方側のクラッチとを有し、クラッチの接続状態を交互に持ち替えることで変速動作を行うようにしたツインクラッチ式の自動変速機において、運転者の変速スイッチ操作信号に伴う変速要求に応じて変速動作を行う手動変速モードを備えた構成が知られている。 40

【0003】

特許文献1には、シンクロ機構を備えたツインクラッチ式自動変速機において、素早い加速のためにパワーオン状態で2つ下のギヤ段、例えば、4速から2速への飛越変速の変速要求が入力された場合に、一時的に3速ギヤで駆動力を出力することでエンジンの空転および出力軸の回転降下を防止するようにした構成が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開平11-37260号公報

【発明の概要】

50

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献1には、加速時のシフトダウン飛越変速における制御が記載されているものの、減速時のシフトダウン飛越変速における制御ではない上、ギヤを飛び越して2速へ変速するのではなく、4速から3速、2速と段階的に変速するものであり、その変速では減速時の場合には時間がかかってしまい、運転者の要求するタイミングでギヤを2速に入れることにはならないものであった。特に、駆動力の変化が車体の安定性に影響を与えやすい自動二輪車においては、乗員のシフトダウン要求に沿った素早い変速制御を可能としつつも、シフトダウン飛越変速に伴う駆動力変化が可能な限り低減されことが好ましい。

10

【0006】

本発明の目的は、上記従来技術の課題を解決し、減速時に飛越変速をする際のドライバビリティの向上を図った自動二輪車用ツインクラッチ式自動変速機の変速制御装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

前記目的を達成するために、本発明は、エンジン(100)の変速機(TM)のメインシャフト(6,7)上に配置された第1クラッチ(CL1)および第2クラッチ(CL2)からなるツインクラッチ(TCL)を備え、両クラッチの接続状態を交互に切り替えることで隣り合う変速段への変速動作を可能にし、車両の走行状態に応じて自動変速する自動変速モード(AT)または運転者の変速スイッチ操作信号に伴うシフトダウン要求に応じて変速動作を行う手動変速モード(MT)のいずれかを適用して、前記ツインクラッチ(TCL)およびシフトドラム(30)を駆動する変速制御部(180)を具備した自動二輪車用ツインクラッチ式自動変速機の変速制御装置(120)において、前記変速制御部(180)は、前記手動変速モード(MT)が適用された状態で、かつ前記第1クラッチ(CL1)または第2クラッチ(CL2)のうちの一方側のクラッチ(CL1)が接続された状態で1回目のシフトダウン要求(D1)があり、かつ該1回目のシフトダウン要求(D1)に伴う前記ツインクラッチ(TCL)およびシフトドラム(30)の動作が完了する前に、さらに、2回目のシフトダウン要求(D2)があると、他方側のクラッチ(CL2)を切断状態としたまま前記一方側のクラッチ(CL1)を切断すると共に、前記2回目のシフトダウン要求(D2)に対応する回動位置(3-4)へ前記シフトドラム(30)を回動させる制御(A)と、前記シフトドラム(30)の回動が終了した後に、前記エンジン(100)をブリッピングする制御(B)と、前記一方側のクラッチ(CL1)を再接続する制御(C)とからなる2速飛越シフトダウン制御を実行する点に第1の特徴がある。

20

【0008】

また、前記エンジン(100)のブリッピングは、前記2回目のシフトダウン要求(D2)に応じてスロットルバイワイヤ機構(104,104a)で実行する点に第2の特徴がある。

30

【0009】

また、前記一方側のクラッチ(CL1)および前記他方側のクラッチ(CL2)は、それぞれ、油圧を供給することで接続方向に駆動するノーマリオープン式の油圧クラッチであり、前記変速制御部(180)は、前記エンジン(100)のブリッピング時に、前記他方側のクラッチ(CL2)の切断状態を保ったまま、前記一方側のクラッチ(CL1)に予圧を供給して無効ストローク詰め状態とする点に第3の特徴がある。

40

【0010】

また、前記1回目のシフトダウン要求(D1)に伴う前記ツインクラッチ(TCL)およびシフトドラム(30)の動作は、前記1回目のシフトダウン要求(D1)に伴って、前記他方側のクラッチ(CL2)を切断状態としたまま前記一方側のクラッチ(CL1)を切断すると共に、前記2回目のシフトダウン要求(D2)に対応する回動位置(3-4)

50

)まで前記シフトドラム(30)を回動させた後に、前記他方側のクラッチ(CL2)を完全接続することで完了するように設定されている点に第4の特徴がある。

【0011】

さらに、前記変速制御部(180)は、前記1回目のシフトダウン要求(D1)に伴う前記一方側のクラッチ(CL1)の切断制御および前記エンジン(100)のブリッピング制御が終了する前に前記2回目のシフトダウン要求(D2)があった場合は、該2回目のシフトダウン要求(D2)をキャンセルする点に第5の特徴がある。

【発明の効果】

【0012】

第1の特徴によれば、変速制御部は、手動変速モードが適用された状態で、かつ第1クラッチまたは第2クラッチのうちの一方側のクラッチが接続された状態で1回目のシフトダウン要求があり、かつ該1回目のシフトダウン要求に伴うツインクラッチおよびシフトドラムの動作が完了する前に、さらに、2回目のシフトダウン要求があると、他方側のクラッチを切断状態としたまま一方側のクラッチを切斷すると共に、2回目のシフトダウン要求に対応する回動位置へシフトドラムを回動させる第1制御と、シフトドラムの回動が終了した後に、エンジンをブリッピングする第2制御と、一方側のクラッチを再接続する第3制御とからなる2速飛越シフトダウン制御を実行するので、シフトダウン要求が短時間の間に連続して出された場合にも、1回目のシフトダウン位置のギヤでクラッチをつなげることなく、二輪車の変速機構特有のシフトドラムをさらに回転させるだけで段階的なギヤ変速ではない飛越変速を行うため、運転者の意志に沿った素早い変速が可能となり、使い勝手が向上する。さらに、ブリッピングを併用することによって、シフトダウン時の過度の減速感や変速ショックを抑制することも可能となる。

10

20

【0013】

第2の特徴によれば、エンジンのブリッピングは、2回目のシフトダウン要求に応じてスロットルバイワイヤ機構で実行するので、ブリッピングのタイミングやスロットル開度等を最適値に制御して、一方側のクラッチの再接続をスムーズに実行することができる。

【0014】

第3の特徴によれば、一方側のクラッチおよび他方側のクラッチは、それぞれ、油圧を供給することで接続方向に駆動するノーマリオープン式の油圧クラッチであり、変速制御部は、エンジンのブリッピング時に、他方側のクラッチの切断状態を保ったまま、一方側のクラッチに予圧を供給して無効ストローク詰め状態とするので、エンジンのブリッピング時に、再接続を控えた一方側のクラッチを無効ストローク詰め油圧で待機せることにより、変速機のドグクラッチのダボがこれに対応するダボ孔内で踊って発生する音を防ぐと共に、一方側のクラッチの再接続をスムーズに行うことが可能となる。

30

【0015】

第4の特徴によれば、1回目のシフトダウン要求に伴うツインクラッチおよびシフトドラムの動作は、1回目のシフトダウン要求に伴って、他方側のクラッチを切断状態としたまま一方側のクラッチを切斷すると共に、2回目のシフトダウン要求に対応する回動位置までシフトドラムを回動させた後に、他方側のクラッチを完全接続することで完了するよう設定されているので、連続シフトダウン制御の実行条件を、「1回目のシフトダウン要求の後、他方側のクラッチを完全接続状態(ロック状態)とするまでの間に2回目のシフトダウン要求があった場合」に設定することで、タイムラグが少なく違和感のない連続シフトダウン制御の実行が可能となる。

40

【0016】

第5の特徴によれば、変速制御部は、1回目のシフトダウン要求に伴う一方側のクラッチの切断制御およびエンジンのブリッピング制御が終了する前に2回目のシフトダウン要求があった場合は、該2回目のシフトダウン要求をキャンセルするので、1回目のシフトダウン要求と2回目のシフトダウン要求との間隔が狭すぎる場合に2回目のシフトダウン要求をキャンセルすることで、運転者の意図に反した連続操作によって大きなエンジンブレーキが生じることを防ぎ、スムーズなシフトダウン動作を実行することができる。

50

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明の一実施形態に係るツインクラッチ式自動変速機の変速制御装置が適用された自動二輪車の側面図である。

【図2】自動二輪車の動力源としてのエンジンの左側面図である。

【図3】AMTおよびその周辺装置のシステム構成図である。

【図4】変速機の拡大断面図である。

【図5】変速機構の拡大断面図である。

【図6】シフトドラムのガイド溝の形状を示す展開図である。

【図7】AMT制御ユニットの構成を示すブロック図である。

10

【図8】飛越シフトダウン制御の流れを示すタイムチャートである。

【図9】本発明に係る飛越シフトダウン制御と従来方式との比較を示すタイムチャートである。

【図10】飛越シフトダウン制御の手順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】

【0018】

以下、図面を参照して本発明の好ましい実施の形態について詳細に説明する。図1は、本発明の一実施形態に係るツインクラッチ式自動変速機の変速制御装置が適用された自動二輪車10の側面図である。図2は、自動二輪車10の動力源としてのエンジン100の右側面図である。自動二輪車10の車体フレーム14は、左右一対のメインパイプ36を有し、メインパイプ36の車体前方側にはヘッドパイプ15が設けられている。前輪WFを回転自在に軸支すると共に操向ハンドル18を支持する左右一対のフロントフォーク17は、このヘッドパイプ15に回動可能に軸支されている。

20

【0019】

メインパイプ36の下方に懸架されるエンジン100は、所定の挟み角をなして前後シリンドを配置したV型4気筒式である。シリンドブロック40内を摺動するピストン41や動弁機構等は、4つの気筒において同様の構成を有している。クランクケース46には、ピストン41を支持するコンロッド41a(図2参照)を回転自在に軸支するクランク軸105、変速機を構成する複数の歯車対が取り付けられた主軸(メインシャフト)13およびカウンタ軸(カウンタシャフト)9が収納されている。

30

【0020】

前後シリンドブロックの間には、燃料タンク19の下部に配設されたエアクリーナボックス16を通過した新気を各気筒の吸気ポートに導入するエアファンネル42が配置されている。各エアファンネル42には、それぞれ燃料噴射弁が取り付けられている。シート53の下方には、シリンドブロック40の排気ポートに接続された排気管59で車体後方に導かれた燃焼ガスを排出するマフラー54が設けられている。

30

【0021】

メインパイプの後方下部には、ショックユニット37によって吊り下げられると共に後輪WRを回転自在に軸支するスイングアーム38が揺動自在に軸支されている。スイングアーム38の内部には、カウンタ軸9から出力されるエンジンの回転駆動力を駆動輪としての後輪WRに伝達するドライブシャフト58が配設されている。

40

【0022】

図2を参照して、エンジン100を構成する前側バンクBFおよび後側バンクBRは、シリンドブロック40の上側に取り付けられて動弁機構を収納するシリンドヘッド44と、該シリンドヘッド44の上端を覆うヘッドカバー45とからなる。ピストン41は、シリンドブロック40に形成されたシリンド43の内周部を摺動動作する。クランクケース46は、シリンドブロック40と一体成型された上側ケース半体46aと、オイルパン47が取り付けられる下側ケース半体46bとから構成されている。また、エンジン100の冷却水を圧送するためのウォータポンプ49は、主軸13に形成されたスプロケット13aに巻き掛けられた無端状のチェーン48によって回転駆動される。クランクケース4

50

6の車幅方向右側の側面には、クラッチカバー50が取り付けられている。

【0023】

本実施形態に係るエンジン100は、エンジン100と変速機との間で回転駆動力の断接を行う油圧クラッチを、第1クラッチおよび第2クラッチからなるツインクラッチ式とともに、該ツインクラッチに供給する油圧をアクチュエータで制御する構成を有している。そして、エンジン100の右側部には、両クラッチを制御するアクチュエータとしての第1バルブ107aおよび第2バルブ107bが取り付けられている。ツインクラッチを適用した変速機の構成に関しては後述する。

【0024】

図3は、自動変速機としての自動マニュアル変速機（以下、AMT）1およびその周辺装置のシステム構成図である。AMT1は、主軸（メインシャフト）上に配設された2つのクラッチによってエンジンの回転駆動力を断接するツインクラッチ式自動変速装置として構成される。クランクケース46に収納されるAMT1は、クラッチ用油圧装置110およびAMT制御ユニット120によって駆動制御される。AMT制御ユニット120には、バルブ107を駆動制御するクラッチ制御手段が含まれる。また、エンジン100は、スロットルバルブ104aを開閉するスロットルバルブモータ104が備えられたスロットル・バイ・ワイヤ形式のスロットルボディ102を有している。

10

【0025】

AMT1は、前進6段の変速機TM、第1クラッチCL1および第2クラッチCL2からなるツインクラッチTCL、シフトドラム30、該シフトドラム30を回動させるシフト制御モータ21を備えている。変速機TMを構成する多数のギヤは、主軸13およびカウンタ軸9にそれぞれ結合または遊嵌されている。主軸13は、内主軸7と外主軸6とからなり、内主軸7は第1クラッチCL1と結合され、外主軸6は第2クラッチCL2と結合されている。主軸13およびカウンタ軸9には、それぞれ主軸13およびカウンタ軸9の軸方向に変位自在な変速ギヤが設けられており、これら変速ギヤおよびシフトドラム30に形成された複数のガイド溝に、それぞれシフトフォーク71, 72, 81, 82の端部が係合されている。

20

【0026】

エンジン100の出力軸、すなわちクランク軸105には、プライマリ駆動ギヤ106が結合されており、このプライマリ駆動ギヤ106はプライマリ従動ギヤ3に噛み合わされている。プライマリ従動ギヤ3は、第1クラッチCL1を介して内主軸7に連結されると共に、第2クラッチCL2を介して外主軸6に連結される。また、AMT1は、カウンタ軸9上の所定の変速ギヤの回転速度を計測することで、内主軸7および外主軸6の回転速度をそれぞれ検知する内主軸回転数（回転速度）センサ131および外主軸回転数（回転速度）センサ132を備えている。

30

【0027】

内主軸回転数センサ131は、内主軸7に回転不能に取り付けられた変速ギヤに噛合されると共に、カウンタ軸9に対して回転自在かつ摺動不能に取り付けられた被動側の変速ギヤC3の回転速度を検知する。また、外主軸回転数センサ132は、外主軸6に回転不能に取り付けられた変速ギヤに噛合されると共に、カウンタ軸9に対して回転自在かつ摺動不能に取り付けられた被動側の変速ギヤC4の回転速度を検知するように構成されている。各軸に配設された歯車列の詳細に関しては後述する。

40

【0028】

カウンタ軸9の端部には傘歯車56が結合されており、この傘歯車56が、ドライブシャフト58に結合されている傘歯車57と噛合することで、カウンタ軸9の回転駆動力が後輪WRに伝達される。また、AMT1内には、プライマリ従動ギヤ3の外周に対向配置されたエンジン回転数センサ130と、シフトドラム30の回動位置に基づいて変速機TMのギヤ段位を検知するギヤポジションセンサ134と、シフト制御モータ21によって駆動されるシフタの回動位置を検知するシフタセンサ27と、シフトドラム30がニュートラル位置にあることを検知するニュートラルスイッチ133が設けられている。スロッ

50

トルボディ 102 には、スロットル開度を検出するスロットル開度センサ 103 が設けられている。

【0029】

クラッチ用油圧装置 110 は、エンジン 100 の潤滑油と、ツインクラッチを駆動する作動油とを兼用する構成を有している。クラッチ用油圧装置 110 は、オイルタンク 114 と、このオイルタンク 114 内のオイル（作動油）を第 1 クラッチ CL1 および第 2 クラッチ CL2 に給送するための管路 108 とを備えている。管路 108 上には、油圧供給源としての油圧ポンプ 109、アクチュエータとしてのバルブ（電磁制御弁）107 が設けられており、管路 108 に連結される戻り管路 112 上には、バルブ 107 に供給する油圧を一定値に保つためのレギュレータ 111 が配置されている。バルブ 107 は、第 1 クラッチ CL1 および第 2 クラッチ CL2 に個別に油圧をかけることができる第 1 バルブ 107a および第 2 バルブ 107b とからなり、それぞれにオイルの戻り管路 113 が設けられている。10

【0030】

第 1 バルブ 107a と第 1 クラッチ CL1 とを連結している管路には、この管路に生じる油圧、すなわち、第 1 クラッチ CL1 に生じる油圧を計測する第 1 油圧センサ 63 が設けられている。同様に、第 2 バルブ 107b と第 2 クラッチ CL2 とを連結している管路には、第 2 クラッチ CL2 に生じる油圧を計測する第 2 油圧センサ 64 が設けられている。さらに、油圧ポンプ 109 とバルブ 107 とを連結する管路 108 には、主油圧センサ 65 および油温検知手段としての油温センサ 66 が設けられている。20

【0031】

AMT 制御ユニット 120 には、自動变速（AT）モードと手動变速（MT）モードとの切り換えを行うモードスイッチ 116 と、シフトアップ（UP）またはシフトダウン（DN）の变速指示を行うシフトセレクトスイッチ 115 と、ニュートラル（N）とドライブ（D）との切り換えを行うニュートラルセレクトスイッチ 117 とが接続されている。AMT 制御ユニット 120 は、中央演算処理装置（CPU）を備え、上記した各センサやスイッチの出力信号に応じてバルブ 107 およびシフト制御モータ 21 を制御し、AMT 1 の变速段位を自動的または半自動的に切り換える。

【0032】

AMT 制御ユニット 120 は、AT モードの選択時には、車速、エンジン回転数、スロットル開度等の情報に応じて变速段位を自動的に切り換え、一方、MT モードの選択時には、シフトセレクトスイッチ 115 の操作に伴って、变速機 TM をシフトアップまたはシフトダウンさせる。なお、MT モード選択時でも、エンジンの過回転やストールを防止するための補助的な自动变速制御を実行することが可能である。30

【0033】

クラッチ用油圧装置 110 においては、油圧ポンプ 109 によってバルブ 107 に油圧が印加されており、この油圧が上限値を超えないようにレギュレータ 111 で制御されている。AMT 制御ユニット 120 からの指示でバルブ 107 が開かれると、第 1 クラッチ CL1 または第 2 クラッチ CL2 に油圧が印加されて、プライマリ従動ギヤ 3 が、第 1 クラッチ CL1 または第 2 クラッチ CL2 を介して内主軸 7 または外主軸 6 と連結される。40 すなわち、第 1 クラッチ CL1 および第 2 クラッチ CL2 は、共にノーマリオープン式の油圧クラッチであり、バルブ 107 が閉じられて油圧の印加が停止されると、第 1 クラッチ CL1 および第 2 クラッチ CL2 は、内蔵されている戻りバネ（不図示）によって、内主軸 7 および外主軸 6 との連結を断つ方向へ付勢されることとなる。

【0034】

管路 108 と両クラッチとを連結する管路を開閉することで両クラッチを駆動するバルブ 107 は、AMT 制御ユニット 120 が駆動信号を調整することで、管路の全閉状態から全開状態に至るまでの時間等を任意に変更できるように構成されている。

【0035】

シフト制御モータ 21 は、AMT 制御ユニット 120 からの指示に従ってシフトドラム50

30を回動させる。シフトドラム30が回動すると、シフトドラム30の外周に形成されたガイド溝の形状に従ってシフトフォーク71, 72, 81, 82がシフトドラム30の軸方向に変位する。これに伴い、カウンタ軸9および主軸13上のギヤの噛み合わせが変わる。

【0036】

本実施形態に係るAMT1では、第1クラッチCL1と結合される内主軸7が奇数段ギヤ(1, 3, 5速)を支持し、第2クラッチCL2と結合される外主軸6が偶数段ギヤ(2, 4, 6速)を支持するように構成されている。したがって、例えば、奇数段ギヤで走行している間は、第1クラッチCL1への油圧供給が継続されて接続状態が保たれている。そして、シフトチェンジが行われる際には、シフトドラム30の回動によってギヤの噛み合わせを予め変更しておくことにより、両クラッチの接続状態を切り換えるのみで変速動作を完了することが可能となる。10

【0037】

図4は、変速機TMの拡大断面図である。前記と同一符号は同一または同等部分を示す。エンジン100のクランク軸105から、プライマリ駆動ギヤ106を介して、衝撃吸収機構5を有するプライマリ従動ギヤ3に伝達される回転駆動力は、ツインクラッチTC-Lから、外主軸6および内主軸7に回動自在に軸支される内主軸7、そして、主軸(外主軸6および内主軸7)13とカウンタ軸9との間に設けられる6対の歯車対を介して、傘歯車56が取り付けられたカウンタ軸9に出力される。傘歯車56に伝達された回転駆動力は、傘歯車57と噛合されることでその回転方向が車体後方側に屈曲されてドライブシャフト58に伝達される。20

【0038】

変速機TMは、主軸およびカウンタ軸の間に6対の変速歯車対を有しており、各軸の軸方向に摺動可能に取り付けられた摺動可能ギヤの位置と、第1クラッチCL1および第2クラッチCL2の断接状態との組み合わせによって、どの歯車対を介して回転駆動力を出力するかを選択することができる。ツインクラッチTC-Lは、プライマリ従動ギヤ3と一緒に回動するクラッチケース4の内部に配設されている。第1クラッチCL1は、内主軸7に回転不能に取り付けられ、他方、第2クラッチCL2は、外主軸6に回転不能に取り付けられており、クラッチケース4と両クラッチとの間には、クラッチケース4に回転不能に支持された4枚の駆動摩擦板と、両クラッチに回転不能に支持された4枚の被動摩擦板とからなるクラッチ板12が配設されている。30

【0039】

第1クラッチCL1および第2クラッチCL2は、油圧ポンプ109(図3参照)からの油圧が供給されると、クラッチ板12に摩擦力を生じて接続状態に切り替わるように構成されている。クランクケース46に取り付けられるクラッチカバー50の壁面には、内主軸7の内部に二重管状の2本の油圧経路を形成する分配器8が埋設されている。そして、第1バルブ107aによって分配器8に油圧が供給されて、内主軸7に形成された油路A1に油圧が供給されると、ばね等の弾性部材11の弾発力に抗してピストンB1が図示左方に摺動して第1クラッチCL1が接続状態に切り替わる。一方、油路A2に油圧が供給されると、ピストンB2が図示左方に摺動して第2クラッチCL2が接続状態に切り替わる。両クラッチCL1, CL2のピストンB1, B2は、油圧が印加されなくなると、弾性部材11の弾発力によって初期位置に戻るように構成されている。40

【0040】

上記したような構成により、プライマリ従動ギヤ3の回転駆動力は、第1クラッチCL1または第2クラッチCL2に油圧が供給されない限りクラッチケース4を回転させるのみであるが、油圧が供給されることにより、外主軸6または内主軸7を、クラッチケース4と一緒に回転駆動させることとなる。なお、この時、供給油圧の大きさを調整することによって、半クラッチ状態を得ることもできる。

【0041】

第1クラッチCL1に接続される内主軸7は、奇数変速段(1, 3, 5速)の駆動ギヤ50

M 1 , M 3 , M 5 を支持している。第 1 速駆動ギヤ M 1 は、内主軸 7 に一体的に形成されている。第 3 速駆動ギヤ M 3 は、スプライン噛合によって軸方向に摺動可能かつ周方向に回転不能に取り付けられており、第 5 速駆動ギヤ M 5 は、軸方向に摺動不能かつ周方向に回転可能に取り付けられている。

【 0 0 4 2 】

一方、第 2 クラッチ C L 2 に接続される外主軸 6 は、偶数变速段 (2 , 4 , 6 速) の駆動ギヤ M 2 , M 4 , M 6 を支持している。第 2 速駆動ギヤ M 2 は、外主軸 6 に一体的に形成されている。第 4 速駆動ギヤ M 4 は、スプライン噛合によって軸方向に摺動可能かつ周方向に回転不能に取り付けられており、第 6 速駆動ギヤ M 6 は、軸方向に摺動不能かつ周方向に回転可能に取り付けられている。

10

【 0 0 4 3 】

また、カウンタ軸 9 は、駆動ギヤ M 1 ~ M 6 に噛合する被動ギヤ C 1 ~ C 6 を支持している。第 1 ~ 4 速の被動ギヤ C 1 ~ C 4 は、軸方向に摺動不能かつ周方向に回転可能に取り付けられており、第 5 , 6 速の被動ギヤ C 5 , C 6 は、軸方向に摺動可能かつ周方向に回転不能に取り付けられている。

【 0 0 4 4 】

上記した歯車列のうち、駆動ギヤ M 3 , M 4 および被動ギヤ C 5 , C 6 、すなわち軸方向に摺動可能な「摺動可能ギヤ」は、後述するシフトフォークの動作に伴って摺動されるように構成されており、各摺動可能ギヤには、それぞれ、シフトフォークの爪部が係合する係合溝 5 1 , 5 2 , 6 1 , 6 2 が形成されている。なお、前記したように、内主軸回転数センサ 1 3 1 (図 3 参照) は第 3 速被動ギヤ C 3 の回転速度を検知し、内主軸回転数センサ 1 3 2 は第 4 速被動ギヤ C 4 の回転速度を検知するものである。

20

【 0 0 4 5 】

また、上記した摺動可能ギヤ以外の变速ギヤ (駆動ギヤ M 1 , M 2 , M 5 , M 6 および被動ギヤ C 1 ~ C 4) 、すなわち、軸方向に摺動不能な「摺動不能ギヤ」は、隣接する摺動可能ギヤとの間で回転駆動力の断接を行うように構成されている。上記した構成により、本実施形態に係るツインクラッチ式变速装置 1 は、摺動可能ギヤの位置および両クラッチ C L 1 , C L 2 の断接状態の組み合わせによって、回転駆動力を伝達する 1 つの歯車対を任意に選択することを可能とする。

【 0 0 4 6 】

30

本実施形態では、摺動可能ギヤと摺動不能ギヤとの間における回転駆動力の伝達にドグクラッチ機構を適用している。ドグクラッチ機構は、ドグ歯とドグ孔とからなる凹凸形状が噛み合うことで、ロスの少ない回転駆動力伝達を可能とするものである。本実施形態では、例えば、第 6 速被動ギヤ C 6 に形成された 4 本のドグ歯 5 5 が、第 2 速被動ギヤ C 2 に形成された 4 つのドグ孔 3 5 に噛み合うように構成されている。

【 0 0 4 7 】

図 5 は、变速機構 2 0 の拡大断面図である。また、図 6 はシフトドラム 3 0 のガイド溝の形状を示す展開図である。变速機構 2 0 は、前記した 4 つの摺動可能ギヤを駆動するため、2 本のガイド軸 3 1 , 3 2 に摺動可能に取り付けられた 4 つのシフトフォーク 7 1 , 7 2 , 8 1 , 8 2 を備える。4 つのシフトフォークには、摺動可能ギヤと係合するガイド爪 (7 1 a , 7 2 a , 8 1 a , 8 2 a) と、シフトドラム 3 0 に形成されたガイド溝と係合する円筒凸部 (7 1 b , 7 2 b , 8 1 b , 8 2 b) とが設けられている。

40

【 0 0 4 8 】

ガイド軸 3 1 には、第 3 速駆動ギヤ M 3 に係合するシフトフォーク 7 1 と、第 4 速駆動ギヤ M 4 に係合するシフトフォーク 7 2 とが取り付けられている。また、他方側のガイド軸 3 2 には、第 5 速被動ギヤ C 5 に係合するシフトフォーク 8 1 と、第 6 速被動ギヤ C 6 に係合するシフトフォーク 8 2 とが取り付けられている。

【 0 0 4 9 】

ガイド軸 3 1 , 3 2 と平行に配設されるシフトドラム 3 0 の表面には、主軸側のシフトフォーク 7 1 , 7 2 が係合するガイド溝 S M 1 , S M 2 と、カウンタ軸側のシフトフォー

50

ク 8 1 , 8 2 が係合するガイド溝 S C 1 , S C 2 が形成されている。これにより、摺動可能ギヤ M 3 , M 4 , C 5 , C 6 は、シフトドラム 3 0 の回動動作に伴って、4 本のガイド溝の形状に沿って駆動される。

【 0 0 5 0 】

シフトドラム 3 0 は、シフト制御モータ 2 1 によって所定の位置に回転駆動される。シフト制御モータ 2 1 の回転駆動力は、回転軸 2 2 に固定された第 1 ギヤ 2 3 、該第 1 ギヤ 2 3 に噛合する第 2 ギヤ 2 4 を介して、中空円筒状のシフトドラム 3 0 を支持するシフトドラム軸 2 9 に伝達される。シフトドラム軸 2 9 は、ロストモーション機構 4 を介してシフトドラム 3 0 に連結されている。

【 0 0 5 1 】

ロストモーション機構 4 は、シフトドラム軸 2 9 とシフトドラム 3 0 とをねじりコイルばね 5 を介して連結することで、例えば、ドグクラッチが噛み合わずにシフトドラム 3 0 が予定通りに回動できない場合でも、シフト制御モータ 2 1 の動きをねじりコイルばね 5 で一時的に吸収して、シフト制御モータ 2 1 に過剰な負荷が発生しないようとする機構である。ロストモーション機構 4 は、シフトドラム軸 2 9 の端部に取り付けられた駆動ロータ 7 と、シフトドラム 3 0 の端部に取り付けられた従動ロータ 6 と、駆動ロータ 7 と従動ロータ 6 とを連結するねじりコイルばね 5 とから構成されている。これにより、シフト制御モータ 2 1 の動きが一時的に吸収された状態でシフトドラム 3 0 が回動可能な状態になると、ねじりコイルばね 5 の弾发力によってシフトドラム 3 0 が所定位置まで回動することとなる。

10

【 0 0 5 2 】

ギヤポジションセンサ 1 3 4 (図 3 参照) は、シフトドラム 3 0 の実際の回転角度を検知するため、シフトドラム 3 0 または従動ロータ 6 の回転角度を検知するように配設されている。シフタセンサ 2 7 は、シフトドラム軸 2 9 に固定されたシフタ 2 5 に埋設されたピン 2 6 で回動されるカム 2 8 の位置に基づいて、シフト制御モータ 2 1 の所定位置にあるか否かを検知することができる。

20

【 0 0 5 3 】

図 6 の展開図を参照して、シフトドラム 3 0 の回動位置と 4 本のシフトフォークとの位置関係について説明する。ガイド軸 3 1 , 3 2 は、シフトドラム 3 0 の回転軸を基準として周方向に約 90 ° 離れた位置に配設されている。例えば、シフトドラム 3 0 の回動位置がニュートラル (N) にある場合、シフトフォーク 8 1 , 8 2 が図示左方の表示「 C N - N 」の位置にあるのに対し、シフトフォーク 7 1 , 7 2 は図示右方の表示「 M N - N 」の位置にある。この図では、ニュートラル時の各シフトフォークの円筒凸部 (7 1 b , 7 2 b , 8 1 b , 8 2 b) の位置を破線円で示している。また、図示左方の表示「 C N - N 」から以下に続く所定回動位置および図示右方の表示「 M N - N 」から以下に続く所定回動位置は、それぞれ 30 度間隔で設けられている。なお、この図では、所定回動角度のうち、後述する「ニュートラル待ち (N 待ち) 」位置を四角で囲って示している。

30

【 0 0 5 4 】

各ガイド溝によって決定されるシフトフォークの摺動位置は、主軸側のガイド溝 S M 1 , S M 2 が、「左位置」または「右位置」の 2 ポジションであるのに対し、カウンタ軸側のガイド溝 S C 1 , S C 2 では、「左位置」または「中位置」または「右位置」の 3 ポジションを有するように構成されている。

40

【 0 0 5 5 】

シフトドラム 3 0 がニュートラル位置にある時の各シフトフォークは、それぞれ、シフトフォーク 8 1 : 中位置、シフトフォーク 8 2 : 中位置、シフトフォーク 7 1 : 右位置、シフトフォーク 7 2 : 左位置にある。これは、各シフトフォークで駆動される 4 つの摺動可能ギヤが、隣接する摺動不能ギヤといずれも噛合していない状態である。したがって、第 1 クラッチ C L 1 または第 2 クラッチ C L 2 が接続されても、プライマリ従動ギヤ 3 の回転駆動力がカウンタ軸 9 に伝達されることはない。

【 0 0 5 6 】

50

次に、上記したニュートラル位置から、シフトドラム30を1速ギヤに対応する位置（「C 1 - N」および「M 1 - N」）に回動させると、シフトフォーク81が中位置から左位置に切り替わることで、第5速被動ギヤC5が中位置から左位置に切り替わる。これにより、第5速被動ギヤC5が、第1速被動ギヤC1とドグクラッチで噛合して、回転駆動力を伝達できる状態となる。この状態において、第1クラッチCL1を接続状態に切り換えると、内主軸7 第1速駆動ギヤM1 第1速被動ギヤC1 第5速被動ギヤC5 カウンタ軸9、の順に回転駆動力が伝達されることとなる。

【0057】

そして、1速ギヤへの変速が完了すると、シフトドラム30が30度だけシフトアップ方向に自動的に回動される。この回動動作は、2速への変速指令が出された際に、ツインクラッチTCLの接続状態の切り換えのみで変速を完了させるための「アップ側予備変速」と呼ぶものである。このアップ側予備変速により、2本のガイド軸は、図示左右の表示「C 1 - 2」および「M 1 - 2」の位置に移動する。10

【0058】

このアップ側予備変速に伴うガイド溝の変化は、ガイド溝SC2が中位置から右位置に切り替わるのみであり、これにより、シフトフォーク82が右位置に移動して、第6速被動ギヤC6が第2速被動ギヤC2とドグクラッチで噛合する。このアップ側予備変速が完了した時点では、第2クラッチCL2は遮断状態にあるので、外主軸6は、内主軸7との間に満たされた潤滑油の粘性によって従動的に回転されることとなる。20

【0059】

上記したアップ側予備変速によって、2速ギヤを介して回転駆動力を伝達する準備が整う。この状態で2速への変速指令が出されると、第1クラッチCL1が遮断されると共に第2クラッチCL2が接続状態に切り換えられる。このクラッチの持ち替え動作により、回転駆動力が途切れることなく、直ちに2速ギヤへの変速動作が完了する。20

【0060】

続いて、1速から2速への変速動作が完了すると、2速から3速への変速動作をクラッチの持ち替えのみで完了させるためのアップ側予備変速が実行される。この2速から3速へのアップ側予備変速では、カウンタ軸側のガイド軸が、図示左側の表示「C 1 - 2」から「C 3 - 2」の位置に移動すると共に、主軸側のガイド軸が、図示右側の表示「M 1 - 2」から「M 3 - 2」の位置に移動する。これに伴うガイド溝の変化は、ガイド溝SC1が左位置から右位置に切り替わるのみであり、これにより、シフトフォーク81が左位置から右位置に移動して、第5速被動ギヤC5と第3速被動ギヤC3とがドグクラッチで噛合する。30

【0061】

2速から3速へのアップ側予備変速が完了すると、ツインクラッチTCLの接続状態を第2クラッチCL1から第1クラッチCL2に切り換える、換言すれば、クラッチの持ち替え動作を行うのみで2速から3速への変速動作が完了する状態となる。このアップ側予備変速は、以降、5速ギヤの選択時まで同様に実行される。

【0062】

上記した2速から3速へのアップ側予備変速時において、ガイド溝SC1は、図示左側の表示「C N - 2」で中位置、すなわち、ドグクラッチによる噛合が行われない位置を通過する。シフトドラム30は、ギヤポジションセンサ134でその回動位置が検知され、シフト制御モータ21によってその回動速度を微調整することができる。これにより、例えば、図示左側の表示「C 1 - 2」から「C N - 2」までの回動速度、すなわち、被動ギヤC1, C5間でドグクラッチの噛合状態を解除する際の速度と、「C N - 2」から「C 3 - 2」までの回動速度、すなわち、被動ギヤC5, C3間でドグクラッチを噛合させる際の速度とを異ならせたり、また、「C N - 2」の位置で所定時間停止する「ニュートラル待ち」を行うことが可能である。上記したようなAMT1の構成によれば、例えば、2速ギヤで走行中には、シフトドラム30の回動位置を「1 - 2」、「N - 2」、「3 - 2」の間で任意に変更することができる。4050

【0063】

この「ニュートラル待ち」の位置で一時停止させるニュートラル待ち制御を所定のタイミングで実行すると、ドゲクラッチの断接時に生じやすい変速ショックを低減することが可能となる。なお、シフトドラム30の駆動タイミングや駆動速度は、変速時の変速段数やエンジン回転数等に応じても適宜調整することができる。

【0064】

なお、シフトドラム30が「ニュートラル待ち」の位置にあるときは、奇数段側または偶数段側の1つの変速ギヤ対がニュートラル状態にある。例えば、前記した「C N - 2」の位置では、被動ギヤC2, C6間のドゲクラッチが噛合している一方、被動ギヤC5は、被動ギヤC1, C3のいずれにも噛み合わないニュートラル状態にある。したがって、この時に、第1クラッチCL1が接続状態に切り換えられたとしても、内主軸7が回転させられるだけで、カウンタ軸9への回転駆動力の伝達に影響は生じない。10

【0065】

図7は、AMT制御ユニット120の構成を示すブロック図である。AMT制御ユニット120の変速制御部180には、自動変速モードAT、手動変速モードMT、変速マップ181およびタイマ182が含まれる。変速制御部180は、車両の通常走行時、エンジン回転数センサ130、スロットル開度センサ103、ギヤポジションセンサ134の出力信号および車速情報に基づいて、3次元マップ等からなる変速マップ181に従ってシフト制御モータ21およびバルブ107を駆動する。車速情報は、ギヤポジションセンサ134による変速段位と、内主軸回転数センサ131および外主軸回転数センサ132の出力信号に基づいて算出できる。また、変速制御部180には、主油圧センサ65、第1油圧センサ63、第2油圧センサ64、油温センサ66、自動二輪車1の主電源を断接するイグニッションスイッチ70の出力信号も入力される。20

【0066】

さらに、AMT制御ユニット120には、インジェクタ186を駆動する燃料噴射装置185が接続されており、例えば、シフトダウン時にエンジン回転数を合わせるためのブリッピング(空ぶかし)制御時の燃料噴射量の調整も可能とされる。

【0067】

図8は、本発明の一実施形態に係る飛越シフトダウン制御の流れを示すタイムチャートである。前記したように、本実施形態に係るツインクラッチ式自動変速機1は、スロットル開度やエンジン回転数等の情報に基づいて変速ギヤを自動的に切り替える自動変速モードATと、変速スイッチ操作に伴う変速要求に応じて変速ギヤを切り替える手動変速モードMTとが選択可能である。そして、この手動変速モードMTを選択して走行中に、シフトダウンスイッチ(シフトセレクトスイッチ115のスイッチDN)の操作に伴うシフトダウン要求があった場合には、シフトダウン側への予備変速(ダウン側予備変速)を実行してからクラッチの持ち替え動作を実行し、この持ち替え動作により一方側または他方側のクラッチが完全接続された状態となった時点で、シフトダウン動作が完了することとなる。30

【0068】

しかしながら、実際の走行中には、1回目のシフトダウン要求の後、この要求に伴うシフトダウン動作が完了する前に2回目のシフトダウン要求がなされる、いわゆる連続シフトダウン要求がなされることがある。このとき、従来の制御方式では、1回目のシフトダウン要求に伴うシフトダウン動作の完了を待ってから、2回目のシフトダウン動作を開始する構成とされていた。40

【0069】

これに対し、本実施形態に係るツインクラッチ式自動変速機の変速制御装置では、例えば、第1クラッチCL1が接続状態にある5速で走行中に連続シフトダウン要求があると、第2クラッチCL2を切断状態としたまま第1クラッチCL1を切断すると共に2回目のシフトダウン要求に対応する回動位置へシフトドラム30を回動させる第1制御Aを行ってから、次に、シフトドラム30の回動が終了した後にエンジン100をブリッピング50

する第2制御Bを行い、そして、第1クラッチCL1を再接続する第3制御Cを行う2速飛越シフトダウン制御を実行するように構成されている点に特徴がある。

【0070】

タイムチャートを参照して、5速ギヤで走行中に時刻t1で1回目のシフトダウン要求D1があると、時刻t2においてシフト送り系動作が開始されると共に、第2クラッチCL2のニュートラル待ち(N待ち)油圧が解除されてFREEDOM状態となる。次に、時刻t3では、シフトドラム30が「5-N」位置から「5-4」位置に切り替えられる。シフト送り系動作の待機中に供給されるN待ち油圧は、クラッチの接続側に微少予圧をかけてドグクラッチのダボのガタ詰めや嵌合時の打音を極力抑えるものである。また、予圧をかけて無効ストロークを詰めておくことで、接続動作に必要なストローク量を低減して素早いクラッチ接続を可能とする。10

【0071】

続いて、時刻t4では、第1クラッチCL1への供給油圧が遮断されると共に、第2クラッチCL2にN待ち油圧より少し高い無効詰め(無効ストローク詰め)油圧が供給される。また、時刻t3と時刻t4の間で、変速ショックを低減するためのブリッピング制御が開始される。そして、時刻t5から、第2クラッチCL2においてクラッチ持ち替え制御用の持替油圧供給が開始され、時刻t6からは、完全接続へ向けた油圧上昇が開始される。

【0072】

このとき、1回目のシフトダウン要求D1の後に十分な時間があれば、時刻t6からの第2クラッチCL2の油圧上昇が継続されて完全接続油圧(Lock油圧)に到達した時点で4速へのシフトダウン動作が完了するところ、このタイムチャートの例では、油圧が上昇途中の時刻t7において2回目のシフトダウン要求D2が入力される、すなわち、1回目のシフトダウン要求D1に伴うシフトダウン動作が完了する前に2回目のシフトダウン要求D2が入力される。20

【0073】

以下が、本発明に係る飛越シフトダウン制御の流れとなる。時刻t7で2回目のシフトダウン要求D2があると、変速制御部180は、シフトドラム30を「5-4」位置から「N-4」位置に切り替えると共に、第2クラッチCL2への供給油圧を連続シフト油圧まで低減する。この連続シフト油圧は無効詰め油圧より高い値に設定されている。次に、時刻t8では、シフトドラム30を「N-4」位置から「3-4」位置に切り替える。30

【0074】

続いて、時刻t9では、第2クラッチCL2をFREEDOM油圧にすると共に、第1クラッチCL1を無効詰め油圧としてエンジン100のブリッピング制御を行う。そして、時刻t10からは持替油圧制御が開始され、上昇した油圧がLock油圧に到達すると、時刻t11において、シフトドラム30が「3-4」位置から「3N」位置に切り替えられる。なお、各クラッチが完全接続状態になったか否かは、第1油圧センサ63または第2油圧センサ64の出力値が所定値に達したか否かによって判定される。

【0075】

最後に、時刻t12において第2クラッチCL2にN待ち油圧の供給を開始すると、3速へのシフトダウンが完了すると共に、シフト送り系動作も待機中となり、一連の制御を終了する。上記したように、本実施形態に係る飛越シフトダウン制御では、4速ギヤで駆動力の接続を行うことなく、4速ギヤを飛び越して5速ギヤ3速ギヤへのシフトダウンを行うので、連続シフトダウン要求があった際の変速時間を短縮することが可能となる。40

【0076】

さらに詳しくは、シフトダウン要求が短時間の間に連続して出された場合にも、クラッチのロック状態やクラッチの持ち替え動作を介さない飛越変速を行うため、運転者の意志に沿った素早い変速が可能となり、使い勝手が向上する。さらに、ブリッピングを併用することによって、シフトダウン時の過度の減速感や変速ショックを抑制して、シフトダウン時間を短縮すると共に上級者によるシフトダウン操作に近い乗車フィーリングが得られ50

る。

【0077】

飛越シフトダウン制御時にブリッピング制御を併用する条件は、手動変速モードM Tにおけるシフトダウン時であること、スロットルが全閉であること、1回目のシフトダウン要求に伴う変速動作の完了前であること、の3点である。

【0078】

図9は、本発明に係る飛越シフトダウン制御と従来方式との比較を示すタイムチャートである。(a)に示す従来方式と、(b)に示す本発明に係る飛越シフトダウン制御において、時刻t22で2回目のシフトダウン要求D2が入力されるまでの流れは同一である。詳しくは、時刻t20で1回目のシフトダウン要求D1があると、時刻t21でシフト送り系動作を開始し、時刻t22で2回目のシフトダウン要求D2が入力される時点では、第2クラッチCL2の油圧が完全接続に向けて上昇中である。10

【0079】

しかしながら、従来方式では、時刻t22で2回目のシフトダウン要求D2があっても、1回目のシフトダウン要求D1に伴うシフトダウン動作が完了するまで、2回目のシフトダウン要求D2に伴うシフトダウン動作を開始しない。

【0080】

具体的には、従来方式では、時刻22で2回目のシフトダウン要求D2があった後、第2クラッチCL2がLock油圧に到達すると、時刻t24でシフトドラム30を「5-4」位置から「N-4」位置に切り替え、続いて、時刻t25で第1クラッチCL1にN待ち油圧を供給することで、5速から4速へのシフトダウン動作を完了する。そして、時刻t26において、2回目のシフトダウン要求D2に伴うシフト系送り動作を開始する。20

【0081】

時刻t26では、第1クラッチCL1への供給油圧がN待ち油圧からF R E E油圧に切り替えられ、続く時刻t27において、シフトドラム30が「N-4」位置から「3-4」位置に切り替えられる。次に、時刻t28では、第2クラッチCL2を切断するために油圧供給が遮断されると共に、第1クラッチCL1に無効詰め油圧が供給されてエンジンのブリッピング制御が実行される。そして、第1クラッチCL1に持替油圧が供給され、第1クラッチCL1がLock状態となると、時刻t31においてシフトドラム30が「3-4」位置から「3N」位置に切り替えられる。最後に、時刻t32において第2クラッチCL2にN待ち油圧の供給を開始すると、3速へのシフトダウンが完了すると共に、シフト送り系動作も待機中となり、一連の制御を終了する。30

【0082】

このとき、本発明に係る飛越シフトダウン制御を示す(b)においては、時刻t31より時間Tだけ早い時刻t30において、5速から3速への連続シフトダウンを完了している。換言すれば、従来方式では、2回目のシフトダウン要求D2から時間Taの後に連続シフトダウンが完了するところ、本発明では、2回目のシフトダウン要求D2から時間Tbの後に連続シフトダウンが完了することとなり、両者の間には時間Tの差が生じることとなる。本発明に係る飛越シフトダウン制御は、6, 5, 4, 3速での走行中にそれぞれ適用することができる。40

【0083】

図10は、飛越シフトダウン制御の手順を示すフローチャートである。ステップS1の5速走行中は、第1クラッチCL1が接続状態にあると共に、第2クラッチCL2が切断状態にある。続くステップS2では、1回目のシフトダウン要求があったか否かが判定され、肯定判定されると、ステップS3に進む。ステップS3では、2回目のシフトダウン要求があったか否かが判定され、肯定判定されると、ステップS4に進む。

【0084】

ステップS4では、1回目のシフトダウン要求に伴う変速動作完了前か否かが判定され、肯定判定されるとステップS5に進む。ステップS5では、1回目のシフトダウン要求に伴うブリッピング制御完了前か否かが判定され、否定判定されると、ステップS6に進50

んで、本発明に係る飛越シフトダウン制御の第1制御A、第2制御B、第3制御Cが開始される。一方、ステップS2，3，4で否定判定された場合は、飛越シフトダウン制御の必要がないとして、そのまま一連の制御を終了する。

【0085】

ステップS6では、第2クラッチCL2を切断状態としたまま第1クラッチを切斷すると共に、シフトドラム30を2回目のシフトダウン要求D2に対応する回動位置(3-4)へ回動させる「第1制御A」が実行される。続くステップS7では、エンジン100をブリッピング制御する「第2制御B」が実行され、最後に、ステップS8において、第1クラッチCL1を再接続する「第3制御C」が実行されることにより、5速から3速への飛越シフトダウンが完了する。

10

【0086】

なお、ステップS5で肯定判定される、すなわち、2回目のシフトダウン要求が1回目のシフトダウン要求に伴うブリッピング制御の完了前であると判定されると、ステップS9に進んで、2回目のシフトダウン要求をキャンセルして一連の制御を終了する。これは、1回目のシフトダウン要求と2回目のシフトダウン要求との間隔が狭すぎる場合に2回目シフトダウン要求をキャンセルすることで、運転者の意図に反した連続操作によって大きなエンジンブレーキが生じることを防ぐものである。

【0087】

なお、ツインクラッチ式自動変速機の構造、エンジンの構造や形式、シフト系送り動作におけるシフトドラムの回動タイミングやツインクラッチへの供給油圧値、エンジンのブリッピング制御のタイミングやスロットル開度等は、上記実施形態に限られず、種々の変更が可能である。本発明に係る飛越シフトダウン制御は、自動二輪車に限られず、鞍乗型の三／四輪車等の各種車両に適用することが可能である。

20

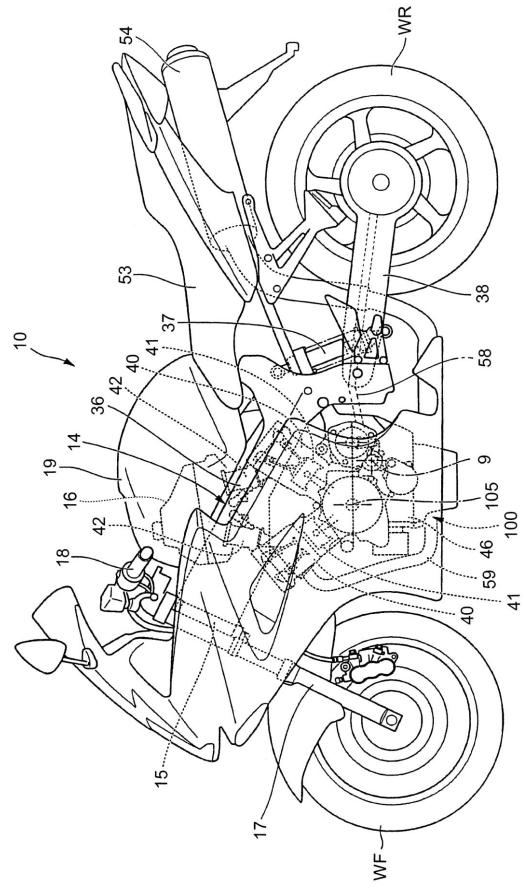
【符号の説明】

【0088】

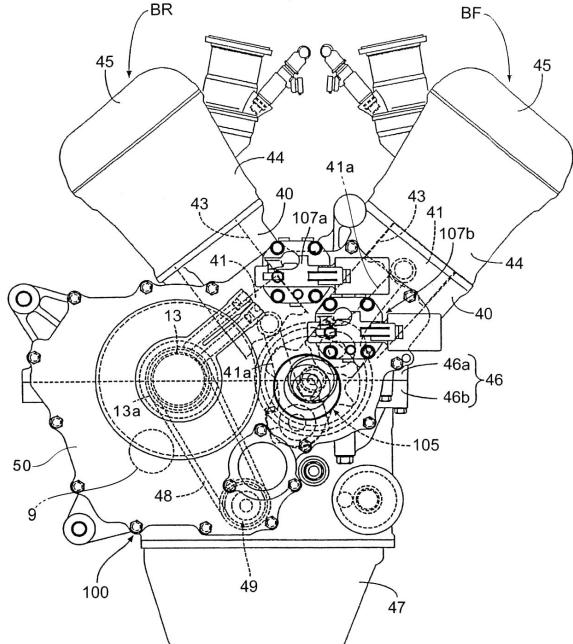
10…自動二輪車、21…シフト制御モータ、30…シフトドラム、100…エンジン、104…スロットルバルブモータ、104a…スロットルバルブ、107a…第1バルブ、107b…第2バルブ、120…AMT制御ユニット、180…変速制御部、CL1…第1クラッチ(一方側のクラッチ)、CL2…第2クラッチ(他方側のクラッチ)、TC…ツインクラッチ、TM…変速機、A…第1制御、B…第2制御、C…第3制御、D1…1回目のシフトダウン要求、D2…2回目のシフトダウン要求

30

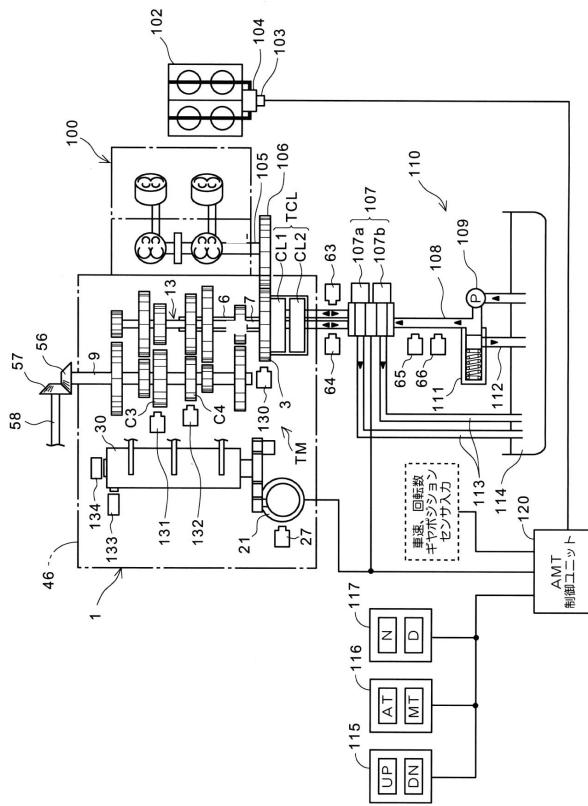
【図1】



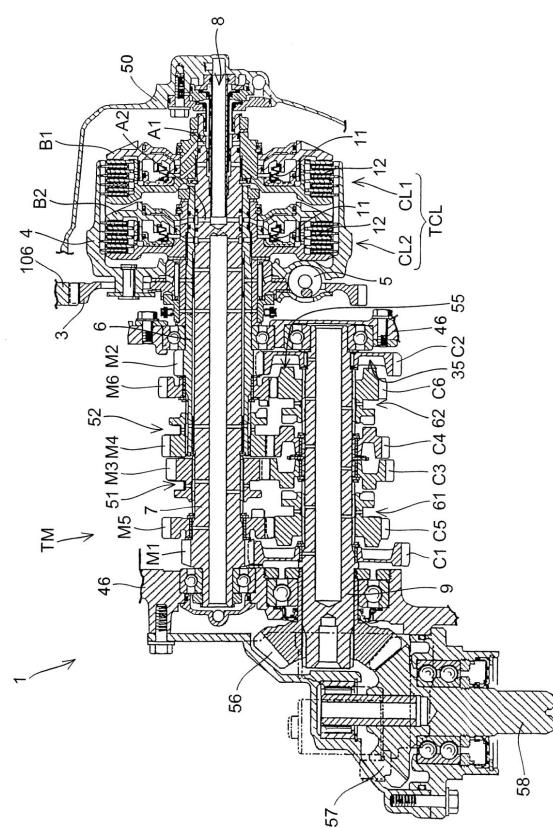
【図2】



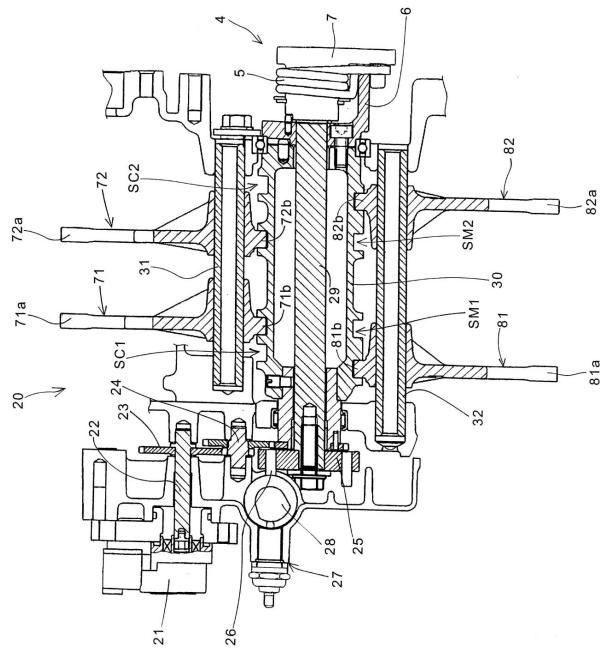
【図3】



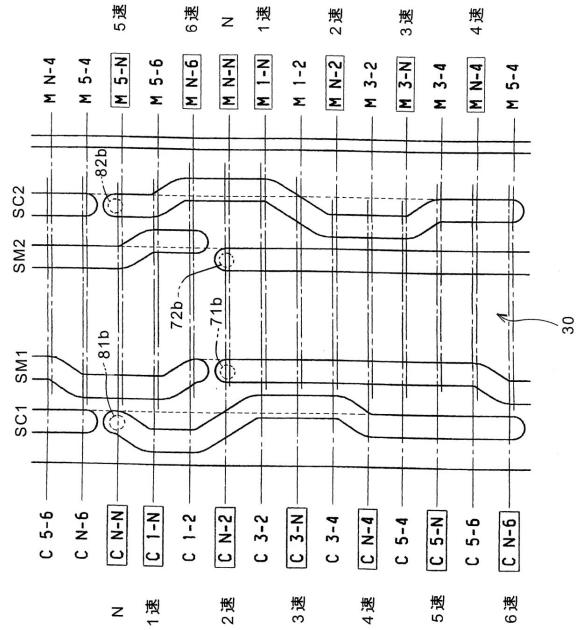
【図4】



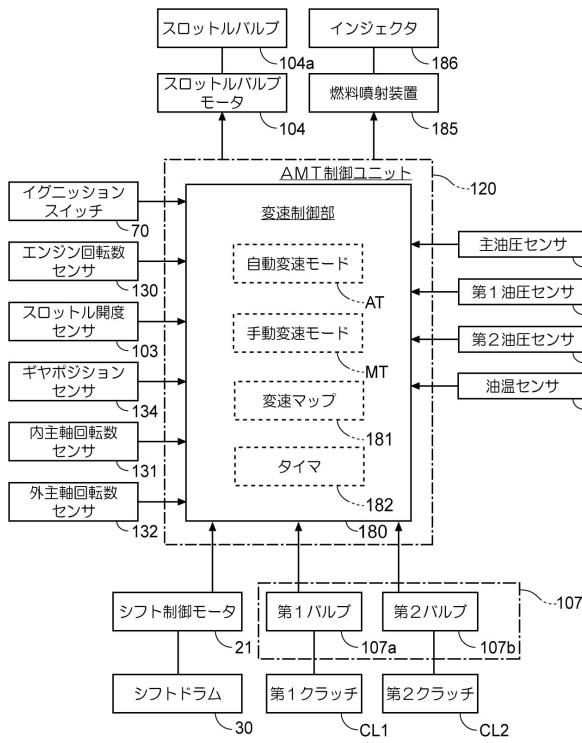
【図5】



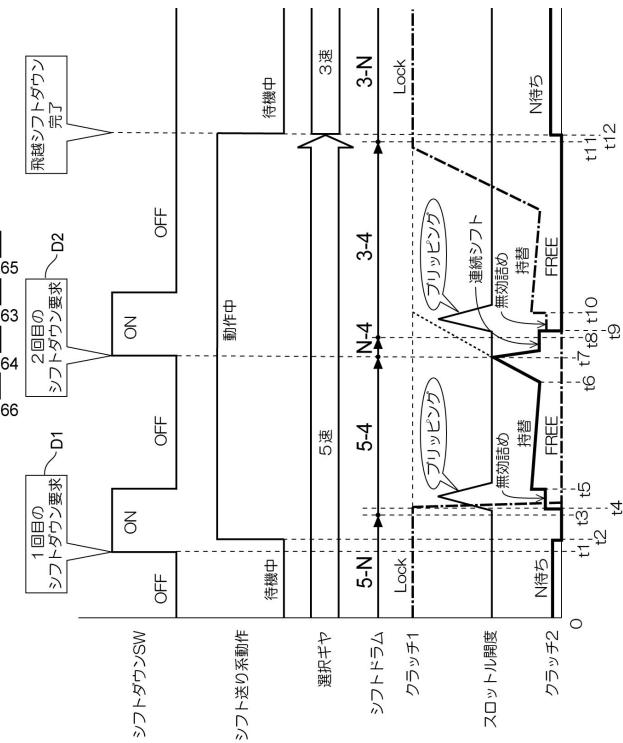
【図6】



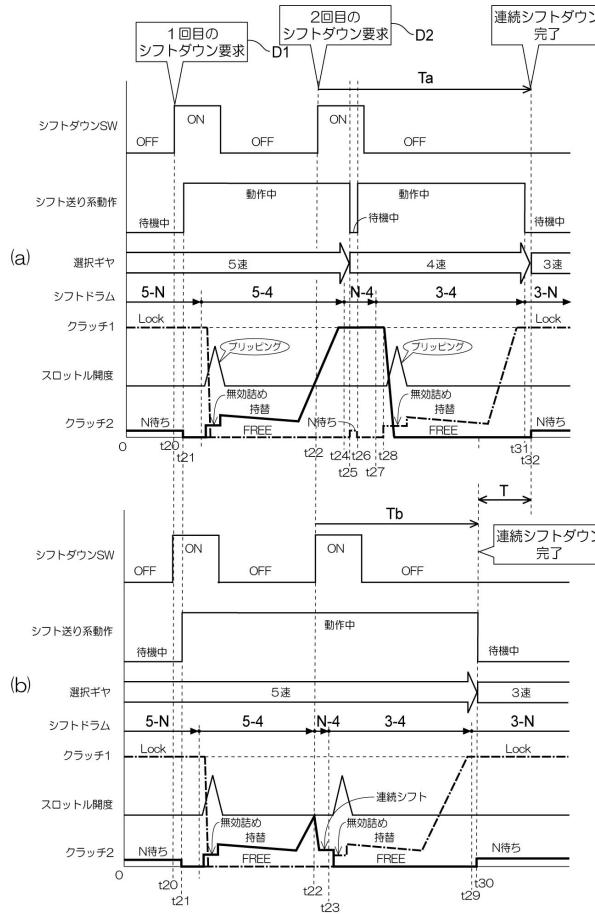
【図7】



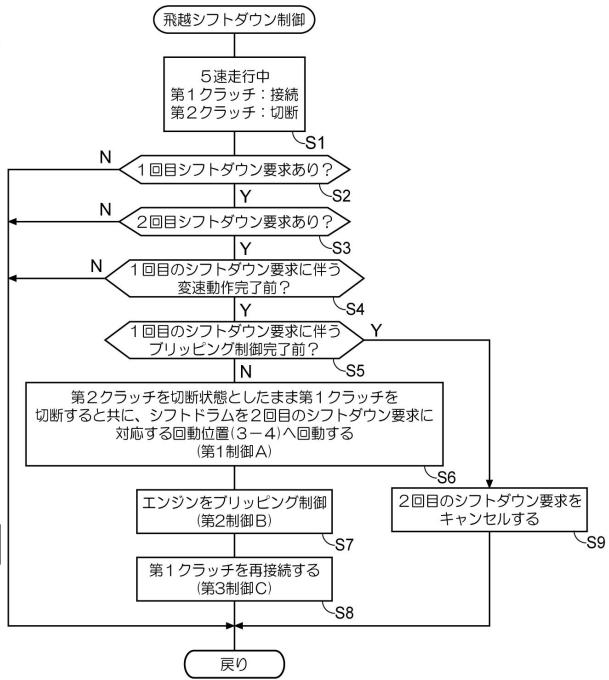
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2011-169394(JP,A)
特開平10-103497(JP,A)
特開2010-078118(JP,A)
特開2011-247227(JP,A)
特開平11-037260(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16H 61/04
B60W 10/06
F02D 29/00