

(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2009-197823

(P2009-197823A)

(43) 公開日 平成21年9月3日(2009.9.3)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 1 6 H 63/18 (2006.01)	F 1 6 H 63/18	3 J 0 6 7
F 1 6 H 61/28 (2006.01)	F 1 6 H 61/28	
B 6 2 M 11/06 (2006.01)	B 6 2 M 11/06	A
B 6 2 M 25/02 (2006.01)	B 6 2 M 25/02	Z

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2008-37369 (P2008-37369)
 (22) 出願日 平成20年2月19日 (2008.2.19)

(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 小杉 誠
 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) 3J067 AA21 AB21 AC08 BA03 BB02
 BB11 DA33 FA04 FA06 FA13
 FA29 FB76 GA05

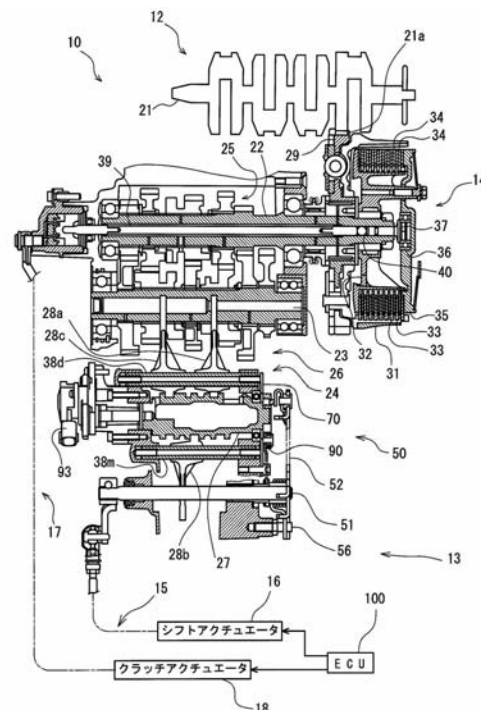
(54) 【発明の名称】 電子制御式変速装置およびそれを備えた鞍乗型車両

(57) 【要約】

【課題】 確実にニュートラルへのシフトが可能であるリターン式の電子制御式変速装置、およびそれを備えた鞍乗型車両を提供する。

【解決手段】 変速装置13は、メイン軸22と、メイン軸22の回転によって回転するドライブ軸23と、変速ギア25と、変速ギア26と、複数のシフトフォーク28と、複数のフォーク軸38と、軸心回りに所定の回転をする複数の溝が設けられたシフトカム27と、クラッチアクチュエータ18と、シフトアクチュエータ16と、クラッチアクチュエータ18およびシフトアクチュエータ16の制御を行う制御装置100と、を備えている。変速装置13に係る複数の変速段は、少なくとも前記複数の溝の形状によって設定され、変速装置13のニュートラル位置は、前記変速段の最下段よりも下の位置に設定され、前記ニュートラル位置と前記最下段の位置との間における前記シフトカムの回転角度が、任意の隣り合う変速段同士の間におけるシフトカム27の回転角度と異なっている。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

クラッチを介してエンジンのクランク軸と接続するリターン式シフトパターンを有する電子制御式変速装置であって、

前記クランク軸と平行に配置され、前記クランク軸の回転によって前記クラッチを介して回転するメイン軸と

前記メイン軸と平行に配置され、前記メイン軸の回転によって回転するドライブ軸と

前記メイン軸の軸心回りに回転する第 1 の複数のギアと

前記ドライブ軸の軸心回りに回転し、前記第 1 の複数のギアに噛合する第 2 の複数のギアと

前記第 1 の複数のギアのうちいずれかのギアを前記メイン軸の軸方向に移動させ、前記第 2 の複数のギアのうちいずれかのギアを前記ドライブ軸の軸方向に移動させる複数のシフトフォークと

前記複数のシフトフォークを支持する複数のフォーク軸と

前記メイン軸または前記ドライブ軸に平行な軸であって、軸心回りに所定の回転をする複数の溝が設けられたシフトカムと

前記クラッチのクラッチ断続操作を行うクラッチアクチュエータと

前記シフトカムの回転操作を行うシフトアクチュエータと

前記クラッチアクチュエータおよび前記シフトアクチュエータの制御を行う制御装置と

を備え、

前記電子制御式変速装置に係る複数の変速段は、少なくとも前記複数の溝の形状によって設定され、

前記電子制御式変速装置のニュートラル位置は、前記変速段の最下段よりも下の位置に設定され、前記ニュートラル位置と前記最下段の位置との間における前記シフトカムの回転角度が任意の隣り合う変速段同士の間における前記シフトカムの回転角度と異なっている、

電子制御式変速装置。

【請求項 2】

前記変速段の段数は、

前記シフトカムにおいて等間隔の回転角度で設定されている、

請求項 1 に記載の電子制御式変速装置。

【請求項 3】

前記変速段の段数が第 1 速から第 6 速まで設定されている、

請求項 1 に記載の電子制御式変速装置。

【請求項 4】

前記変速段の段数は、

前記シフトカムにおいて 60 度ごとの回転角度で設定されている、

請求項 3 に記載の電子制御式変速装置。

【請求項 5】

前記ニュートラル位置が前記変速段の第 1 速より 30 度回転した位置に設定されている、

請求項 4 に記載の電子制御式変速装置。

【請求項 6】

前記シフトカムが前記ニュートラル位置と前記変速段の最上段との間を行き来しないようにするためのストッパ手段をさらに備えている、

請求項 1 に記載の電子制御式変速装置。

【請求項 7】

前記ストッパ手段は前記シフトカム上に設けられ、前記ニュートラル位置と前記変速段の最上段との間の少なくとも一部が非連続であるように形成されたストッパ部分である、

10

20

30

40

50

請求項 6 に記載の電子制御式変速装置。

【請求項 8】

前記ストッパ部分は、前記複数のシフトフォークのうちいずれか一つのシフトフォークにおけるシフトカム上の移動を規制する障害物である、

請求項 7 に記載の電子制御式変速装置。

【請求項 9】

前記ストッパ手段は、前記シフトカムが前記ニュートラル位置と前記変速段の最上段との間を行き来することを禁止する禁止制御を行う、前記制御装置の制御によって構成されている、

請求項 6 に記載の電子制御式変速装置。

10

【請求項 10】

前記禁止制御は、前記クラッチアクチュエータに対する制御である、

請求項 9 に記載の電子制御式変速装置。

【請求項 11】

前記禁止制御は、前記シフトアクチュエータに対する制御である、

請求項 9 に記載の電子制御式変速装置。

【請求項 12】

請求項 1 の電子制御式変速装置を備えた鞍乗型車両。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子制御式変速装置およびそれを備えた鞍乗型車両に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、リターン式の変速装置の仕組みについて、下記特許文献 1 に記載された変速装置がある。特許文献 1 に記載のリターン式の変速装置は、自動二輪車に用いられるマニュアル式の変速装置である。図 7 に示すように、特許文献 1 に記載のリターン式の変速装置は、第 1 速位置と第 2 速位置との間にニュートラル位置が設けられたシフトパターンを有している。ギア変速は、自動二輪車の運転者のシフト操作により回転するギアシフトカム 5 が、正逆方向 F, R へ段階的に回転することによって順次シフト位置が変わる作動である。特許文献 1 におけるリターン式の 6 速変速装置は、第 1 速位置と第 2 速位置との間におけるギアシフトカム 5 の回転角 $\theta 1$ を、他のシフト位置間における回転角 $\theta 2$, $\theta 3 \dots \theta 6$ より大きくしていることを特徴としており、第 1 速位置と第 2 速位置間における回転角 $\theta 1$ の $1/2$ の位置にニュートラル位置が設けられている。これにより、ニュートラルへのシフトを容易にすることを特徴としている。

30

【特許文献 1】特開平 6-123355 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

40

しかしながら、第 1 速と第 2 速との間にニュートラルの位置が設けられていると、走行中に第 1 速からニュートラルにシフトすることや、第 2 速からニュートラルにシフトしてしまう状況がある。また、停車時に第 1 速からニュートラルにシフトしようとする場合に、ニュートラルを飛び越して第 2 速に入ってしまう、結果として第 1 速と第 2 速との間で行き来してしまう状況も考えられる。上記のような状況は、シフト操作がマニュアル操作ではなく、アクチュエータを用いた電子制御式変速装置、いわゆる AMT (Automated Manual Transmission) においては、自動二輪車の運転者本人による直接的な操作ではないために好ましくない。AMT では、運転者より、変速時の正確かつスムーズな自動制御が求められるからである。

【0004】

50

本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、確実にニュートラルへのシフトが可能であるリターン式の電子制御式変速装置、およびそれを備えた鞍乗型車両を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明における電子制御式変速装置は、クラッチを介してエンジンのクランク軸と接続するリターン式シフトパターンを有する電子制御式変速装置であって、前記電子制御式変速装置は、前記クランク軸と平行に配置され前記クランク軸の回転によって回転する前記クラッチのメイン軸と、前記メイン軸と平行に配置され前記メイン軸の回転によって回転するドライブ軸と、前記メイン軸の軸心回りに回転する第1の複数のギアと、前記ドライブ軸の軸心回りに回転し、前記第1の複数のギアに噛合する第2の複数のギアと、前記第1の複数のギアまたは前記第2の複数のギアのいずれかを前記メイン軸または前記ドライブ軸の軸方向に移動させる複数のシフトフォークと、前記複数のシフトフォークを支持する複数のフォーク軸と、前記メイン軸または前記ドライブ軸に平行な軸であって、軸心回りに所定の回転をする複数の溝が設けられたシフトカムと、前記クラッチのクラッチ断続操作を行うクラッチアクチュエータと、前記シフトカムの回転操作を行うシフトアクチュエータと、前記クラッチアクチュエータおよび前記シフトアクチュエータの制御を行う制御装置と、を備え、前記電子制御式変速装置に係る複数の変速段は、少なくとも前記複数の溝の形状によって設定され、前記電子制御式変速装置のニュートラル位置は、前記変速段の最下段よりも下の位置に設定され、前記ニュートラル位置と前記最下段の位置との間の前記シフトカムの回転角度が、任意の隣り合う変速段同士の間の前記シフトカムの回転角度と異なっている、電子制御式変速装置である。

【発明の効果】

【0006】

上記によれば、確実にニュートラルへのシフトが可能であるリターン式の電子制御式変速装置、およびそれを備えた鞍乗型車両を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

－自動二輪車1の構成－

図1は、本実施形態1に係る自動二輪車1の左側面図である。まず、図1を参照しながら、自動二輪車1の概略構成について説明する。尚、下記説明において、前後左右の方向は、シート9に着座した乗員から見た方向をいうものとする。

【0008】

自動二輪車1は、車体フレーム2を備えている。車体フレーム2は、ヘッドパイプ2aを有している。ヘッドパイプ2aの上端部にはハンドル3が設けられ、ヘッドパイプ2aの下端部には、フロントフォーク4を介して前輪7Fが回転自在に取り付けられている。

【0009】

車体フレーム2の後端部には、スイングアーム6が揺動可能に取り付けられている。スイングアーム6の後端部には、後輪7Rが回転可能に取り付けられている。

【0010】

符号8は燃料タンクである。燃料タンク8の後側には、シート9が設けられている。

【0011】

車体フレーム2には、駆動源としてのエンジン12を備えたパワーユニット10が懸架されている。パワーユニット10は、チェーンやベルト、ドライブシャフト等の動力伝達手段11を介して後輪7Rに接続されている。これにより、パワーユニット10内において生じるエンジン12による駆動力は、動力伝達手段11によって後輪7Rに伝えられる。

【0012】

－クラッチ14－

図2に示すとおり、本実施形態では、クラッチ14は多板摩擦クラッチであり、筒状の

10

20

30

40

50

クラッチハウジング 3 1 と、筒状のクラッチボス 3 2 と、摩擦板である複数のフリクションプレート 3 3 およびクラッチプレート 3 4 と、プレッシャプレート 3 5 とを備えている。また、クラッチ 1 4 は、エンジン 1 2 のクランク軸 2 1 に形成されたギア 2 1 a と噛み合うギア 2 9 を備えている。尚、クラッチ 1 4 は本実施形態に使用されるものとして一例であり、クラッチ 1 4 は多板式クラッチに限定されない。クラッチ 1 4 は、例えば、遠心ウエイトを用いた自動遠心クラッチであっても良い。

【0013】

クラッチハウジング 3 1 は筒状に形成されており、メイン軸 2 2 に相対回転可能に取り付けられている。また、クラッチハウジング 3 1 の内周面には、メイン軸 2 2 の軸方向に延びる複数の溝が形成されている。

10

【0014】

各フリクションプレート 3 3 はリング状の薄板状に形成されている。各フリクションプレート 3 3 の外周には、複数の歯が形成されている。各フリクションプレート 3 3 は、外周に形成された複数の歯がクラッチハウジング 3 1 の内周面に形成された複数の溝と係合することにより、クラッチハウジング 3 1 に相対回転不能に取り付けられる。尚、各フリクションプレート 3 3 は、クラッチハウジング 3 1 に対して、メイン軸 2 2 の軸方向に摺動可能に取り付けられている。

【0015】

クラッチボス 3 2 は筒状に形成されており、クラッチハウジング 3 1 よりもメイン軸 2 2 の径方向内側に配置されている。また、クラッチボス 3 2 は、メイン軸 2 2 に相対回転不能に取り付けられている。クラッチボス 3 2 の外周面には、メイン軸 2 2 の軸方向に延びる複数の溝が形成されている。

20

【0016】

各クラッチプレート 3 4 はリング状の薄板状に形成されている。各クラッチプレート 3 4 の内周には、複数の歯が形成されている。各クラッチプレート 3 4 は、内周に形成された複数の歯がクラッチボス 3 2 の外周面に形成された複数の溝と係合することにより、クラッチボス 3 2 に相対回転不能に取り付けられている。尚、各クラッチプレート 3 4 は、クラッチボス 3 2 に対して、メイン軸 2 2 の軸方向に摺動可能に取り付けられている。

【0017】

各フリクションプレート 3 3 は、板面がメイン軸 2 2 の軸方向に対してほぼ直角になるようにクラッチハウジング 3 1 に取り付けられている。また、各クラッチプレート 3 4 は、板面がメイン軸 2 2 の軸方向に対してほぼ直角になるように、クラッチボス 3 2 に取り付けられている。そして、各フリクションプレート 3 3 と各クラッチプレート 3 4 とは、メイン軸 2 2 の軸方向に交互に配置されている。

30

【0018】

プレッシャプレート 3 5 は、略円盤形状に形成されており、クラッチボス 3 2 に対して、メイン軸 2 2 の軸方向に摺動可能に設けられている。また、プレッシャプレート 3 5 は、筒状のメイン軸 2 2 内に配置されたプッシュロッド 3 7 の一端部（図 2 の右側）に、玉軸受等の軸受 3 6 を介して回転自在に取り付けられている。

【0019】

筒状のメイン軸 2 2 の内部には、プッシュロッド 3 7 の他端部（左端部）に隣接した球状のボール 4 0 が設けられている。また、このボール 4 0 の左側には、ボール 4 0 に隣接したプッシュロッド 3 9 が設けられている。

40

【0020】

プッシュロッド 3 9 の一端部（左端部）は、筒状のメイン軸 2 2 の他端部（左端部）から突出している。プッシュロッド 3 9 の上記突出した一端部は、クラッチ動力伝達手段 1 7 を介してクラッチアクチュエータ 1 8 に接続されている。

【0021】

－変速装置 1 3－

変速装置 1 3 は、有段式の変速装置であって、メイン軸 2 2 と、ドライブ軸 2 3 と、ギ

50

ア選択機構 24 とを備えている。メイン軸 22 は、クラッチ 14 を介してエンジンのクランク軸 21 に接続されている。メイン軸 22 とドライブ軸 23 とは、略平行に配置されている。

【0022】

メイン軸 22 には、複数の変速ギア 25 が装着されている。一方、ドライブ軸 23 には、複数の変速ギア 25 に対応する複数の変速ギア 26 が装着されている。複数の変速ギア 25 と複数の変速ギア 26 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。複数の変速ギア 25 のうち、選択された変速ギア 25 以外の変速ギア 25 と、複数の変速ギア 26 のうち、選択された変速ギア 26 以外の変速ギア 26 とのうちの少なくとも一方は、メイン軸 22 またはドライブ軸 23 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 25 と、選択されていない変速ギア 26 のうちの少なくとも一方は、メイン軸 22 またはドライブ軸 23 に対して空転するようになっている。すなわち、メイン軸 22 とドライブ軸 23 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 25 および選択された変速ギア 26 のみを介して行われる。

【0023】

変速ギア 25、26 の選択は、ギア選択機構 24 によって選択される。具体的に、図 4 に示すように、変速ギア 25、26 の選択は、ギア選択機構 24 のシフトカム 27 によって選択される。シフトカム 27 の外周面には、カム溝 27a、27b、27c が形成されている。カム溝 27a、27b、27c には、それぞれシフトフォーク 28a、28b、28c が装着されている。各シフトフォークは、それぞれメイン軸 22 およびドライブ軸 23 の所定のドッグを形成する変速ギア 25 および 26 に係合している。シフトカム 27 が回転することによって、複数のシフトフォーク 28a、28b、28c のそれぞれがカム溝 27a、27b、27c に案内されてメイン軸 22 およびドライブ軸 23 の軸方向に移動する。メイン軸 22 およびドライブ軸 23 の軸方向に移動した複数のシフトフォーク 28a、28b、28c のそれぞれは、変速ギア 25 および 26 において、ドッグの係合および切断を行う。これにより、変速ギア 25 および変速ギア 26 のうちの相互に噛合する固定ギアと摺動ギアとが選択される。具体的に、複数の変速ギア 25 および 26 のうち、シフトカム 27 の回転角度に応じた位置の一对の変速ギア 25、26 のみが、メイン軸 22 およびドライブ軸 23 に対して、それぞれドッグを介してスプラインによる固定状態となる。これにより、変速ギア位置が決定され、変速ギア 25 および 26 を介して、メイン軸 22 とドライブ軸 23 との間で所定の変速比で回転伝達が行われる。

【0024】

一方、シフトアクチュエータ 16 およびクラッチアクチュエータ 18 は、それぞれ制御装置（ECU；エレクトロニック・コントロール・ユニット）100 に接続されており、制御装置 100 によって駆動制御される。

【0025】

具体的には、乗員によってシフトチェンジ指令が入力装置に入力されると、制御装置 100 は、シフト制御を開始する。図 2 に示すように、制御装置 100 は、まず、クラッチアクチュエータ 18 を駆動してクラッチ 14 を遮断し、非接続状態とする。そして、次に、シフトアクチュエータ 16 を駆動して、ギア選択機構 24 に所望の変速ギア 25、26 を選択させる。その後、再びクラッチアクチュエータ 18 を駆動して、クラッチ 14 を接続する。

【0026】

尚、ギア選択機構 24 は、シフト動力伝達機構 15 を介してシフトアクチュエータ 16 に接続されている。これにより、ギア選択機構 24 は、シフトアクチュエータ 16 によって駆動される。

【0027】

以下に、図を用いて、変速装置 13 に係るシフトチェンジの状態を詳細に説明する。

【0028】

変速装置 13 は、いわゆる常時噛合式ドッグトランスミッションである。図 4、図 5、

10

20

30

40

50

図 6 において、変速ギア 2 5 における固定ギア 4 8 は、メイン軸 2 2 に嵌合されている。メイン軸 2 2 と固定ギア 4 8 との嵌合は、例えば、メイン軸 2 2 と固定ギア 4 8 とに設けられたセレーションによって嵌合している。また、固定ギア 4 7 は、メイン軸 2 2 に直接、歯車としての歯が形成されている。つまり、固定ギア 4 7 および固定ギア 4 8 は、メイン軸 2 2 とともに回転し、メイン軸 2 2 との間において相対的な回転は起こらない。また、摺動ギア 5 5 0, 5 6 0 がメイン軸 2 2 に嵌合されており、ドライブ軸 2 3 には、摺動ギア 5 1 3, 5 2 4 が嵌合されている。摺動ギア 5 5 0, 5 6 0 はメイン軸 2 2 と、また、摺動ギア 5 1 3, 5 2 4 はドライブ軸 2 3 とセレーションによって勘合している。つまり、摺動ギア 5 5 0 および摺動ギア 5 6 0 は、メイン軸 2 2 とともに回転し、メイン軸 2 2 との間において相対的な回転は起こらない。摺動ギア 5 1 3 および摺動ギア 5 2 4 は、ドライブ軸 2 3 とともに回転し、ドライブ軸 2 3 との間において相対的な回転は起こらない。さらに、変速ギア 2 6 における 1 速ギア 4 1、2 速ギア 4 2、3 速ギア 4 3、および 4 速ギア 4 4 が、ベアリング等の軸受を介して、ドライブ軸 2 3 に係合している。つまり、1 速ギア 4 1、2 速ギア 4 2、3 速ギア 4 3、および 4 速ギア 4 4 は、ドライブ軸 2 3 に対して空転する。また、5 速ギア 4 5 および 6 速ギア 4 6 が、ベアリング等の軸受を介して、メイン軸 2 2 に係合している。つまり、5 速ギア 4 5 および 6 速ギア 4 6 は、メイン軸 2 2 に対して空転する。1 速ギア 4 1、2 速ギア 4 2、3 速ギア 4 3、4 速ギア 4 4、5 速ギア 4 5、6 速ギア 4 6 には、それぞれ所定の摺動ギアとスプライン嵌合をする、ドッグ 6 1, 6 2, 6 3, 6 4, 6 5, 6 6 が設けられている。

【0029】

図 4 (a) は、変速装置 1 3 がニュートラル位置の状態である。変速装置 1 3 がニュートラル位置である場合、メイン軸 2 2 の回転力はドライブ軸 2 3 に対して伝達されない。つまり、変速ギア 2 5 と変速ギア 2 6 とが常時噛み合い状態であるにも拘わらず、メイン軸 2 2 からドライブ軸 2 3 へのトルク伝達は行われない。ニュートラル位置の状態において、変速ギア 2 5 と変速ギア 2 6 との噛み合いを見ると、固定ギア 4 7 と 1 速ギア 4 1 とは噛み合い状態である。しかし、1 速ギア 4 1 は、ドライブ軸 2 3 に対して空転するため、メイン軸 2 2 からドライブ軸 2 3 へはトルク伝達が起こらない。また、5 速ギア 4 5 と摺動ギア 5 1 3 とは噛み合い状態である。しかし、5 速ギア 4 5 は、メイン軸 2 2 に対して空転するため、メイン軸 2 2 からドライブ軸 2 3 へはトルク伝達が行われない。同様に、変速ギア 2 5 および変速ギア 2 6 の噛み合いにおいて、メイン軸 2 2 とドライブ軸 2 3 との間で空転する変速ギアによって、メイン軸 2 2 からドライブ軸 2 3 へはトルク伝達が行われない。

【0030】

ニュートラル位置から第 1 速にシフトアップされる際は、シフトカム 2 7 が F 方向に所定角度にて回転し、シフトフォーク 2 8 a がシフトカム 2 7 に設けられたカム溝 2 7 a に沿ってシフトカム 2 7 の軸円周上を移動する。図 4 (a) および図 5 (a) に示すように、シフトカム 2 7 の軸円周上を移動するシフトフォーク 2 8 a は、フォーク軸 3 8 d 上を軸方向に移動し、ドライブ軸 2 3 において軸方向に所定量だけ移動する。シフトフォーク 2 8 a が、フォーク軸 3 8 d (ドライブ軸 2 3) 上を軸方向に移動することによって、摺動ギア 5 1 3 がドッグ 6 1 にスプライン嵌合される。摺動ギア 5 1 3 は、ドライブ軸 2 3 とともに回転する。これにより、固定ギア 4 7 と 1 速ギア 4 1 とを介し、メイン軸 2 2 からドライブ軸 2 3 へトルク伝達が行われる。

【0031】

次に、図 5 および図 6 に示すように、第 1 速から第 2 速にシフトアップされる際は、シフトカム 2 7 が F 方向に所定角度にて回転し、シフトフォーク 2 8 a がシフトカム 2 7 に設けられたカム溝 2 7 a に沿ってシフトカム 2 7 の軸円周上を移動する。図 5 (a) および図 6 (a) に示すように、シフトカム 2 7 の軸円周上を移動するシフトフォーク 2 8 a は、ドライブ軸 2 3 の軸方向において、1 速ギア 4 1 が配置された位置の逆方向に所定量だけ移動する。これにより、摺動ギア 5 1 3 とドッグ 6 1 とのスプライン嵌合が解消される。さらに、図 5 (b) および図 6 (b) に示すように、シフトフォーク 2 8 c が、シフ

トカム 27 に設けられたカム溝 27c に沿ってシフトカム 27 の軸円周上を移動する。シフトカム 27 の軸円周上を移動するシフトフォーク 28c は、フォーク軸 38d 上を軸方向に移動し、ドライブ軸 23 において軸方向に所定量だけ移動する。シフトフォーク 28c がフォーク軸 38d (ドライブ軸 23) 上を軸方向に移動することによって、摺動ギア 524 がドッグ 62 にスプライン嵌合される。摺動ギア 524 は、ドライブ軸 23 とともに回転する。これにより、固定ギア 48 と 2 速ギア 42 とを介し、メイン軸 22 からドライブ軸 23 へトルク伝達が行われる。

【0032】

図 6 (b) に示すように、シフトカム 27 のカム溝に設けられる第 1 速から第 6 速までの各シフト位置は、シフトカム 27 の軸円周に沿って、60 度ごとに設定されている。また、シフトアップ時およびシフトダウン時におけるギアインとギアアウトとの各シフトフォークの作動は、シフトカム 27 の 30 度ごとの回転によって行われる。具体的には、摺動ギア 513 がドッグ 61 にセレーション嵌合している位置から、シフトフォーク 28a が当該セレーション嵌合を解消させるのに、シフトカム 27 が F 方向に 30 度回転する。続いて、シフトフォーク 28c が摺動ギア 524 とドッグ 62 とに対してセレーション嵌合するように、シフトカム 27 が F 方向に 30 度回転する。

【0033】

また、ニュートラルの位置は、第 1 速より 30 度だけ R 方向に回転した位置である。変速装置 13 は、リターン式変速装置であるため、ニュートラル位置と第 6 速との位置が連続していない。図 4 (b)、図 5 (b)、および図 6 (b) に示すように、シフトカム 27 の軸方向において、カム溝 27b では、第 6 速の位置がニュートラル位置とずれた位置に設定されている。カム溝 27b における溝の非連続部分を便宜的にストップ部分と称する。前記ストップ部分によって、シフトアクチュエータ 16 が第 6 速から F 方向にシフトカム 27 を回転させるように作動する場合も、シフトカム 27 は F 方向に回転しない。

【0034】

しかし、シフトカム 27 が、第 6 速から F 方向に回転するように作動されても、シフトカム 27 が F 方向に回転しないようにするための手段は、カム溝 27b において、第 6 速の位置とニュートラル位置とがずれた位置に設定されることに限定されない。これは、例えばカム溝 27a において、第 6 速の位置とニュートラル位置とがずれた位置に設定されることであっても良い。また、例えばカム溝 27c において、第 6 速の位置とニュートラル位置とがずれた位置に設定されることであっても良い。

【0035】

さらに、ニュートラル位置と第 6 速の位置との間におけるシフトフォーク 28b の移動の規制は、いずれかのカム溝において非連続であることに限定されない。これは、例えばカム溝 27a、27b、27c において溝がつながっている場合でも、シフトカム 27 上にストップ部材 (図示せず) として、障害物を設けることにしても良い。この場合、いずれかのシフトフォークが、シフトカム 27 の軸上に設けられた前記ストップ部材によって、強制的に第 6 速の位置とニュートラル位置との行き来が規制される。

【0036】

また、ニュートラル位置と第 6 速の位置との間におけるシフトフォーク 28b の移動の規制は、シフトカム 27 上の形状に限定されない。例えば、変速装置 13 がニュートラル位置であるとき、制御装置 100 に対し乗員が誤ってシフトダウンの指令を入力装置に入力した場合、制御装置 100 は、シフトアクチュエータ 16 またはクラッチアクチュエータ 18 に対して、駆動の指令を出力せず、乗員の誤った指令をキャンセルすることができる。一方、変速装置 13 において第 6 速位置であるときも、制御装置 100 に対し乗員が誤ってさらにシフトアップの指令を入力装置に入力した場合、制御装置 100 は、シフトアクチュエータ 16 またはクラッチアクチュエータ 18 に対して駆動の指令を出力せず、乗員の誤った指令をキャンセルすることができる。

【0037】

ところで、シフトカム 27 は、シフトアクチュエータ 16 の駆動に基づいて回転する。

以下に、シフトカム 27 の回転に係る構造について説明する。

【0038】

図 2 に示すように、シフトアクチュエータ 16 の駆動により、シフト動力伝達機構 15 を介して、シフトアクチュエータ 16 の駆動力がシフトシャフト 51 に伝達される。シフトシャフト 51 は、シフトカム 27 に軸心回りの回転につながる回転力を与える軸である。シフトアクチュエータ 16 は、乗員によるシフトチェンジ指令により、所定の駆動を行い、シフトシャフト 51 を所定方向に回転させる。前記所定方向は、シフトチェンジのシフトアップ時とシフトダウン時とで、正反対の回転方向である。

【0039】

シフトカム 27 の片側端には、送り装置 50 が配置されている。送り装置 50 は、シフトアクチュエータ 16 の駆動により回転するシフトシャフト 51 の回転力を利用し、シフトカム 27 を所定角度にて回転させる機構である。送り装置 50 は、ケース 70 上に載置される。図 2 において、ケース 70 は、シフトカム 27 の軸方向の位置を規制するように、シフトカム 27 の右側端に配置されている。ケース 70 は、複数の孔（図示せず）が設けられている。複数の孔のうち、一つにはシフトカム 27 が通され、また他の一つにはシフトシャフト 51 が通されている。シフトシャフト 51 の回転により、シフトアーム 52 が回転する。例として、シフトアップ時のシフト操作である場合は、図 3（a）に示すように、シフトアーム 52 は反時計回りに回転する。シフトアーム 52 は、シフトシャフト 51 の軸心 C1 を回転中心としている。また、台座 91 は、シフトカム 27 等に対してシフトカム 27 の軸方向の位置を規制する機能を有した蓋である。台座 91 は、ボルト 80 によって、ケース 70 の内部で固定されている。さらに、台座 91 の内側（図 2 における左側）には、玉軸受 92 が設けられており、シフトカム 27 は、玉軸受 92 に嵌合されている。そのため、シフトカム 27 は、軸心 C2 回りに安定した回転を行うことができる。

【0040】

シフトシャフト 51 およびシフトアーム 52 の回転は、シフトアーム 52 の裏側（図 2 における左側）に配置されたリターンズプリング 53 によって回転前の所定の中立位置に戻るよう付勢される。つまり、リターンズプリング 53 は、左側部 53a または右側部 53b においてストッパピン 56 と常に当接し、シフトシャフト 51 およびシフトアーム 52 が回転前の所定の中立位置に戻るよう付勢している。例として、シフトアップ時のシフト操作である場合は、図 3（a）におけるリターンズプリング 53 の左側部 53a がストッパピン 56 から離れて間隔ができる。しかし、リターンズプリング 53 の付勢力により、リターンズプリング 53 の左側部 53a がストッパピン 56 に当接しようとするため、シフトシャフト 51 およびシフトアーム 52 は、回転前の所定の中立位置に戻される。

【0041】

シフトアーム 52 の一端側（図 3（a）に示す左側端）は、カギ爪 54 である。カギ爪 54 には、ピン孔 54a およびピン孔 54b が設けられている。また、カギ爪 54 とシフトアーム 52 とは、一体である。カギ爪 54 は、シフトアーム 52 の回転とともに、シフトシャフト 51 の軸心 C1 を回転中心として回転する。さらに、カギ爪 54 は、シフトアーム 52 の回転を受け、セグメント 55 を回転させる。

【0042】

セグメント 55 の回転は、シフトカム 27 の軸心 C2 を回転中心としている。セグメント 55 は、表面上に複数のピン 55d を有している（図 3（b）参照）。本実施形態において、ピン 55d は、6 本である。シフトシャフト 51 およびシフトアーム 52 が前記回転前の所定の中立位置に位置しているとき、隣り合う二つのピン 55d は、それぞれピン孔 54a またはピン孔 54b に覆われている。ここで、変速装置 13 において、シフトアップ時の操作を行う場合、シフトアーム 52 の反時計回りの回転により、ピン孔 54b は一つのピン 55d を挟み、セグメント 55 を反時計方向に回転させる。ただし、後述するように、セグメント 55 の曲面 55c が、ストッパベアリング 90 と当接する位置では、カギ爪 54 に覆われているピン 55d は 1 本である。また、セグメント 55 は、図 3（c）

に示すように、三角形を２個合わせた星型の形状を有している。セグメント５５の形状において、山部５５ａと谷部５５ｂとに区分する場合、各谷部５５ｂの位置が、シフトカム２７における各変速ギアの入段位置となっている。本実施形態において、変速装置１３は、６速の変速装置であって、ニュートラルの位置は第１速の下側である。そのため、セグメント５５の谷部５５ｂにおいて、第１速より順に、時計回りに第２速、第３速、・・・、第６速が設けられている。また、セグメント５５におけるニュートラルの位置は、第６速と第１速との間の山部であって、当該山部の高さを谷部５５ｂとの間の高さにまで下げた曲面５５ｃである。

【００４３】

また、送り装置５０は、ストッパスプリング５７を備えている。ストッパスプリング５７は、一端側が送り装置５０内に設けられたピン５８に支持され、他端側は、ストッパレバー５９を支持している。ストッパスプリング５７は、例えば、コイルスプリングである。ストッパスプリング５７は、スプリングが引張状態として、ピン５８とストッパレバー５９とに接続している。ストッパレバー５９は、シフトアーム５２の軸心Ｃ１回りに回転可能なように、図３（ａ）においてシフトアーム５２の裏側（図２における左側）に取り付けられている。そのため、ストッパスプリング５７は、スプリングの圧縮方向の付勢力によって、常にストッパベアリング９０をセグメント５５に当接させている。ストッパスプリング５７の付勢力を受けたストッパベアリング９０がセグメント５５に当接していることで、セグメント５５は、カギ爪５４の作動を受け、シフトカム２７の軸心Ｃ２回りに安定して回転することができる。

【００４４】

また、図２において、シフトカム２７を挟んで送り装置５０の反対側には、シフトカムポテンショメータ９３が設けられている。シフトカムポテンショメータ９３は、シフトカム２７の回転角度が、制御装置１００より与えられる所定の角度を超えないように監視している。

【００４５】

（作用および効果）

本実施形態において、変速装置１３は、リターン式の電子制御式変速装置である。変速装置１３において、ニュートラル位置はいわゆるボトムニュートラルであって、第１速の下側に設定されている。そのため、変速装置１３では、ニュートラル位置と他の変速段位置との位置関係において、第１速と第２速との間にニュートラル位置が設けられる場合に比べ、明確な区分を有している。

【００４６】

また、変速装置１３におけるニュートラル位置は、ニュートラル位置を除いた他の変速段位置とは、異なるシフトカム２７の回転角度にて設定されている。このため、制御装置１００に係る制御面でも、ニュートラル位置へのシフト操作は、他の変速段と数値上において明確な相違を有している。それにより、変速装置１３では、ニュートラル位置へのシフトが的確に行われる。したがって、確実にニュートラルへのシフトが可能であるリターン式の電子制御式変速装置を提供することができる。

【００４７】

また、変速装置１３において、ニュートラル位置を除く他の変速段は、シフトカム２７の一定の回転角度によって与えられる。各変速段が、それぞれ等間隔の回転角度で設定されているため、シフトチェンジの際、変速段が等間隔に設けられていない場合に比べ、一定の駆動力でシフトカム２７を回転させることができる。また、制御装置１００に係る制御面において、ニュートラル位置へのシフト操作は、他の変速段とは数値上においてさらに明確な相違として表される。それにより、制御面において、変速装置１３では、ニュートラル位置へのシフトが的確かつ容易に行われる。したがって、確実にニュートラルへのシフトが可能である。

【００４８】

また、本実施形態に係る変速装置１３は、６速の変速装置である。６速の変速装置であ

る場合、例えば、第1速から第5速までの変速装置に比べ、より適正または小さい減速比を得ることが可能である。そのため、変速装置13を車両等の実機に用いる場合には、適正な減速比により、効率的な運転を実施することができる。また、本実施形態のように自動二輪車1に6速である変速装置13を用いる場合、自動二輪車1の走行時において、走行状況に応じた適正なギア選択が可能となる。

【0049】

また、変速装置13は、第1速から第6速までのシフトカム27の回転角度が60度にて設定されている。これは、シフトカム27の軸円周を1周分有効利用するとともに、各変速段へのシフトカム27の回転角度が一定である。例えば、第1速から第6速までの各変速段が50度ごとに設定されている場合、各変速段が60度ごとに設定されている場合

10

【0050】

変速装置13におけるニュートラル位置は、第1速から第6速までの各変速段がシフトカム27の60度ごとの回転によって与えられているのに対し、第1速の下側の30度または第6速の上側の30度の位置に設定されている。つまり、第1速と第6速との間で、30度の間隔で設けられている(図3(c)参照)。また、変速段ごとのシフトチェンジに要するシフトカム27の回転角度は、ギアインとギアアウトとで、半分に設定されている。また、シフトフォーク28のシフトカム27の軸方向における移動は、各摺動ギアに対して、ギアインとギアアウトとで、半分に設定されている。つまり、ギアインとギアアウトとの各シフトフォークの作動は、シフトカム27の30度ごとの回転によって行われる。そのため、変速装置13において、ニュートラル位置へのシフト操作は、シフトフォーク28aがシフトカム27上を移動する作動と各シフトフォークがギアアウトするときのシフトカム27上を移動する作動とで、シフトカム27の軸方向において正逆方向があるにしても、酷似しているといえる。したがって、確実にニュートラルへのシフトが可能である。

20

【0051】

また、本実施形態に係る変速装置13は、いわゆるボトムニュートラルである。そして、変速装置13は、ニュートラル位置と変速段の最上段との間を行き来しないようにするためのストッパ手段を設けている。これにより、ニュートラル位置へのシフトが確実に行われる。また、ニュートラル位置からのシフト方向は、変速段の最下段に限られているため、ギア入力の際は、円滑に変速段の最下段にシフトすることができる。

30

【0052】

また、本実施形態において、前記ストッパ手段は、カム溝27bが非連続であることにより形成されるストッパ部分である。前記ストッパ部分は、シフトカム27の製造時等において、前記ストッパ部分に代わる他のストッパ手段を設ける場合の余分な工程が不要である。そのため、上述の作用効果を奏する前記ストッパ手段を容易に設けることができる。したがって、確実にニュートラルへのシフトが可能であるリターン式の電子制御式変速装置を提供することができる。

40

【0053】

また、本実施形態において、前記ストッパ手段は、ストッパ部材としてシフトカム27に設けることができる。前記ストッパ部材は、ニュートラル位置と第6速との間の少なくとも一部が非連続であるようにシフトカム27上に形成される障害物である。この場合は、前記ストッパ部材に代わる他の障害物がシフトカム27以外に設けられる場合に比べ、余分なスペースを確保する必要がない。そのため、上述の作用効果を奏する前記ストッパ手段を容易に設けることができる。したがって、確実にニュートラルへのシフトが可能であるリターン式の電子制御式変速装置を提供することができる。

【0054】

50

また、本実施形態に係る変速装置 13 は、クラッチ 14 の操作を行うクラッチアクチュエータ 18 と、シフトカム 27 の回転操作を行うシフトアクチュエータ 16 と、クラッチアクチュエータ 18 およびシフトアクチュエータ 16 の駆動の制御を行う制御装置 100 とを備えている。そのため、制御装置 100 の制御により、変速装置 13 において、ニュートラル位置と変速段の最上段との間の行き来を規制することができる。したがって、確実にニュートラルへのシフトが可能であるリターン式の電子制御式変速装置を提供することができる。

【0055】

本実施形態に係る変速装置 13 は、鞍乗型車両である自動二輪車 1 に備えられている。変速装置 13 は、リターン式の電子制御式変速装置であり、かつニュートラル位置が変速段の最下段より下に位置した、いわゆるボトムニュートラルの変速装置である。そのため、鞍乗型車両は、走行中にシフトチェンジが行われる際、誤ってニュートラル位置にシフトされることがなく、ニュートラル位置へは確実にシフトすることができる。したがって、本実施形態によれば、確実にニュートラルへのシフトが可能であるリターン式の電子制御式変速装置を備えた鞍乗型車両を提供することができる。

【産業上の利用可能性】

【0056】

本発明は、電子制御式変速装置およびそれを備えた鞍乗型車両に関して有用である。

【図面の簡単な説明】

【0057】

【図 1】本実施形態に係る自動二輪車の左側面図である。

【図 2】本実施形態に係るパワーユニットの構成を示す図である。

【図 3 a】送り装置の正面図である。

【図 3 b】送り装置の一部の正面図である。

【図 3 c】セグメントの正面図である。

【図 4】本実施形態に係る変速装置のシフトパターンにおけるニュートラル位置を示す図であり、(a) はギア選択機構全体であり、(b) はカム溝である。

【図 5】本実施形態に係る変速装置のシフトパターンにおける第 1 速位置を示す図であり、(a) はギア選択機構全体であり、(b) はカム溝である。

【図 6】本実施形態に係る変速装置のシフトパターンにおける第 2 速位置を示す図であり、(a) はギア選択機構全体であり、(b) はカム溝である。

【図 7】従来の変速装置の一部を示す正面図である。

【符号の説明】

【0058】

1	自動二輪車
3	ハンドル
10	パワーユニット
12	エンジン
13	変速装置（電子制御式変速装置）
14	クラッチ
16	シフトアクチュエータ
18	クラッチアクチュエータ
21	クランク軸
22	メイン軸
23	ドライブ軸
24	ギア選択機構
25	変速ギア
26	変速ギア
27	シフトカム
27 a	カム溝

10

20

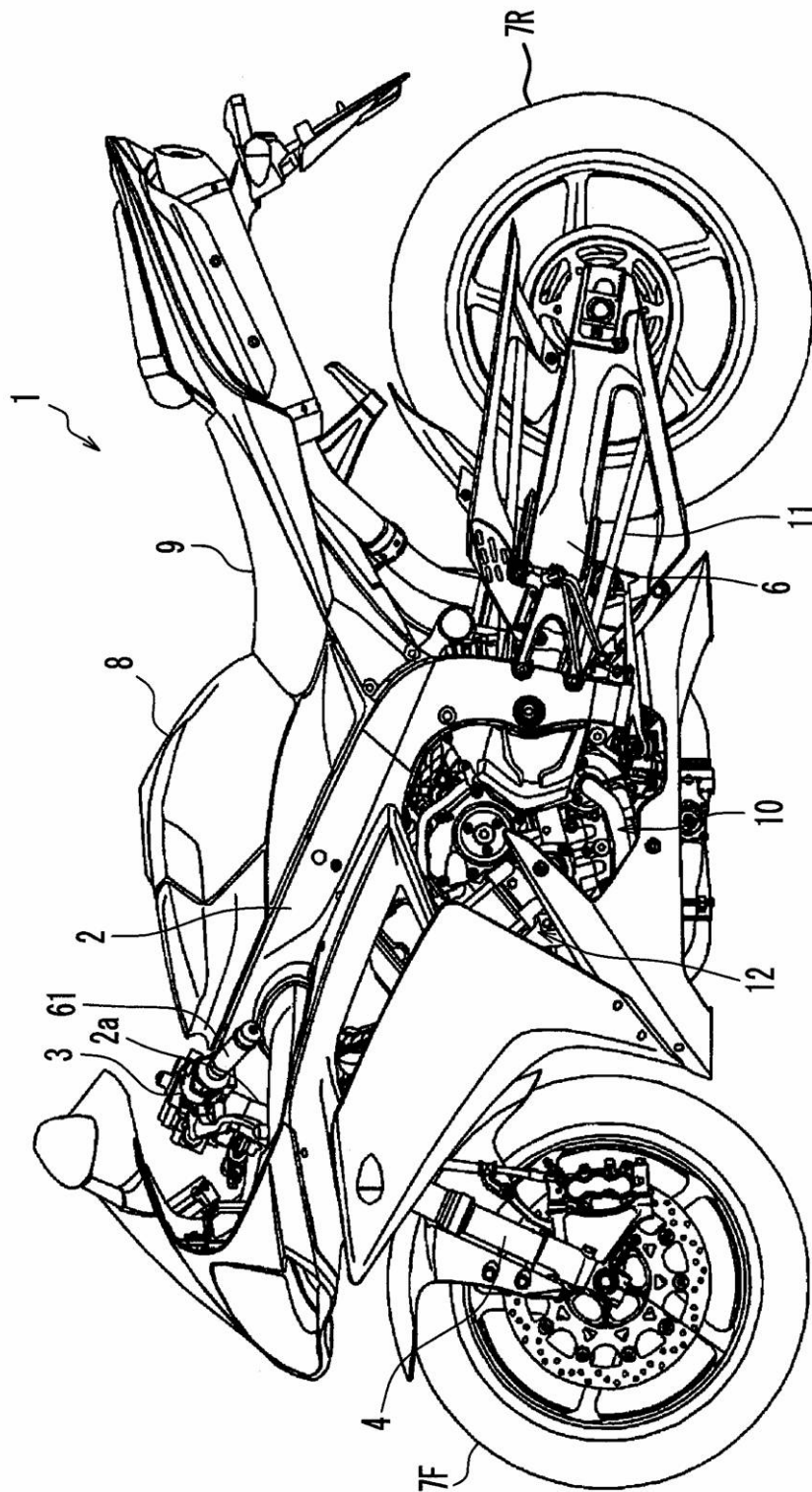
30

40

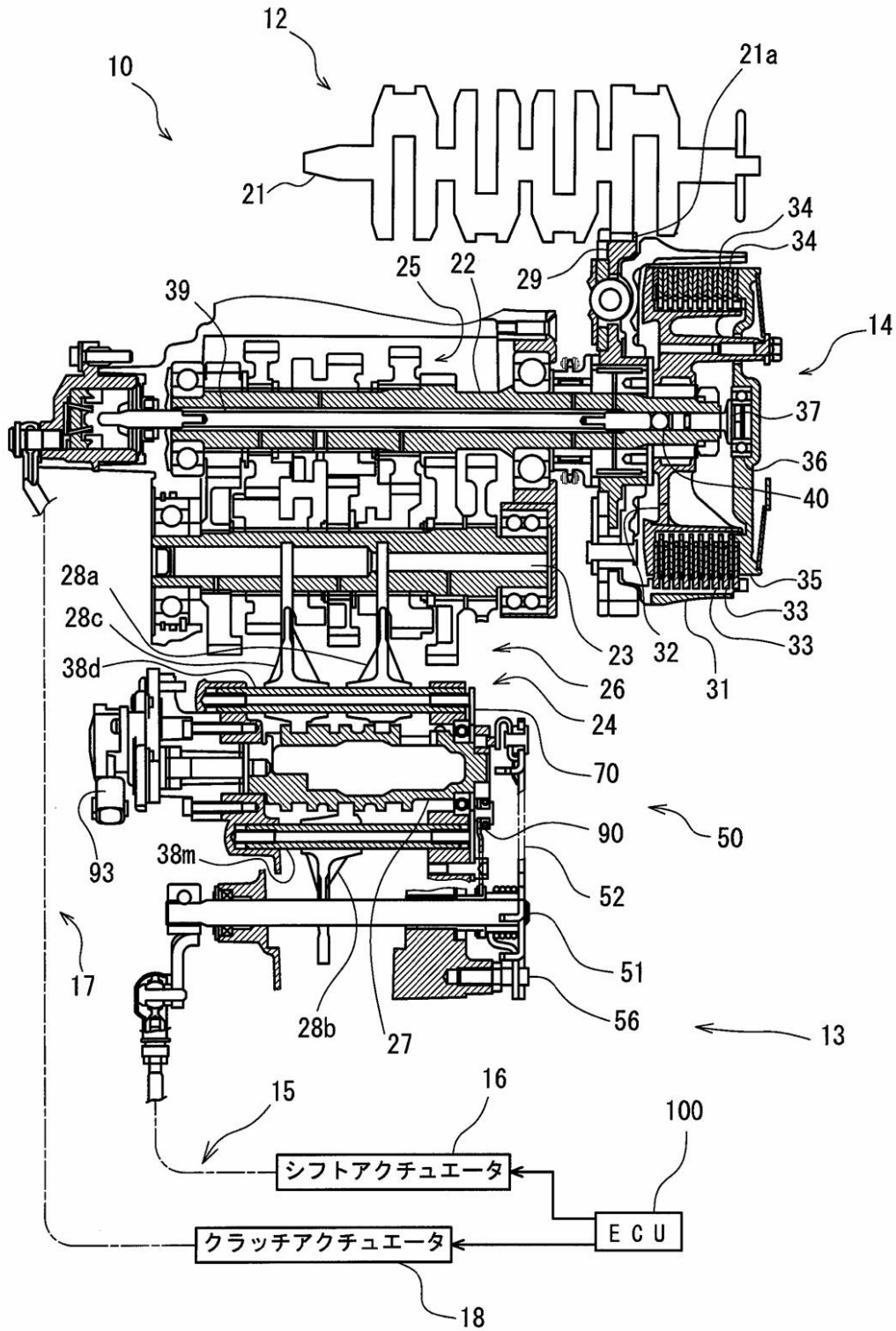
50

2 7 b	カム溝
2 7 c	カム溝
2 8 a	シフトフォーク
2 8 b	シフトフォーク
2 8 c	シフトフォーク
3 8 d	フォーク軸
3 8 m	フォーク軸
5 0	送り装置
5 1	シフトシャフト
5 2	シフトアーム
5 5	セグメント
9 0	ストッパベアリング
9 3	シフトカムポテンシオメータ
1 0 0	制御装置

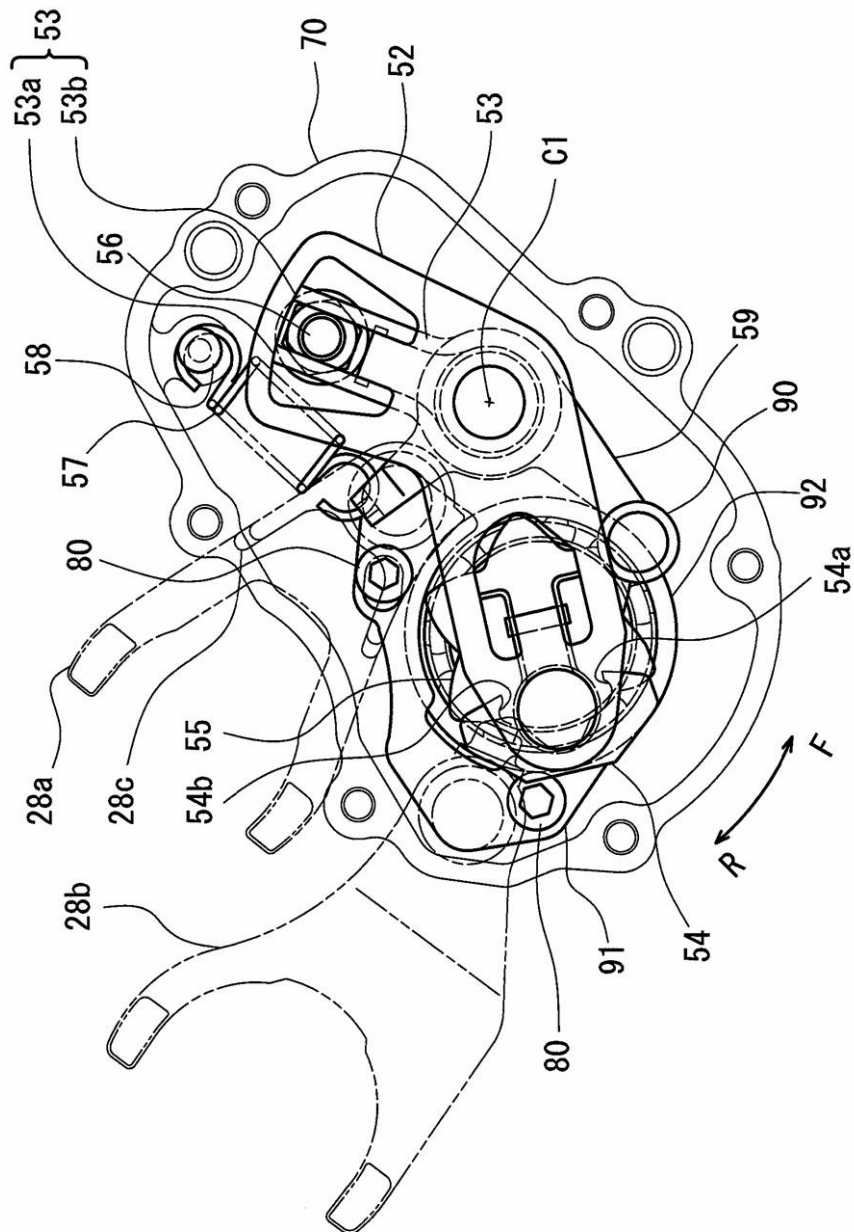
【図 1】



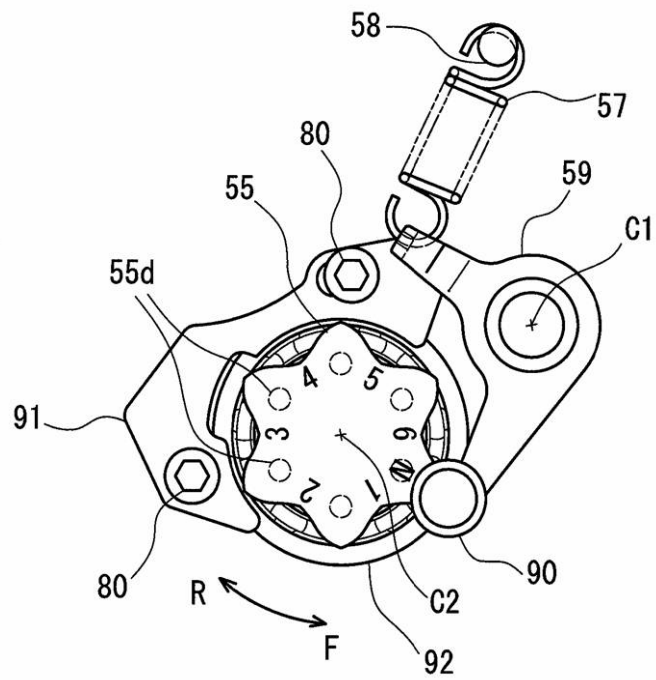
【図 2】



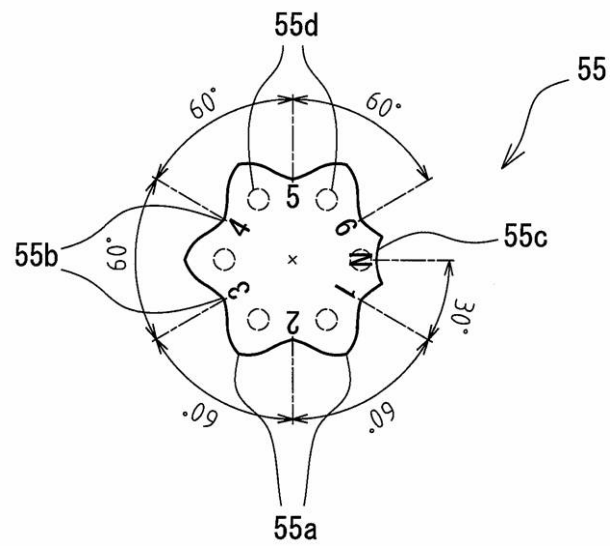
【図 3 a】



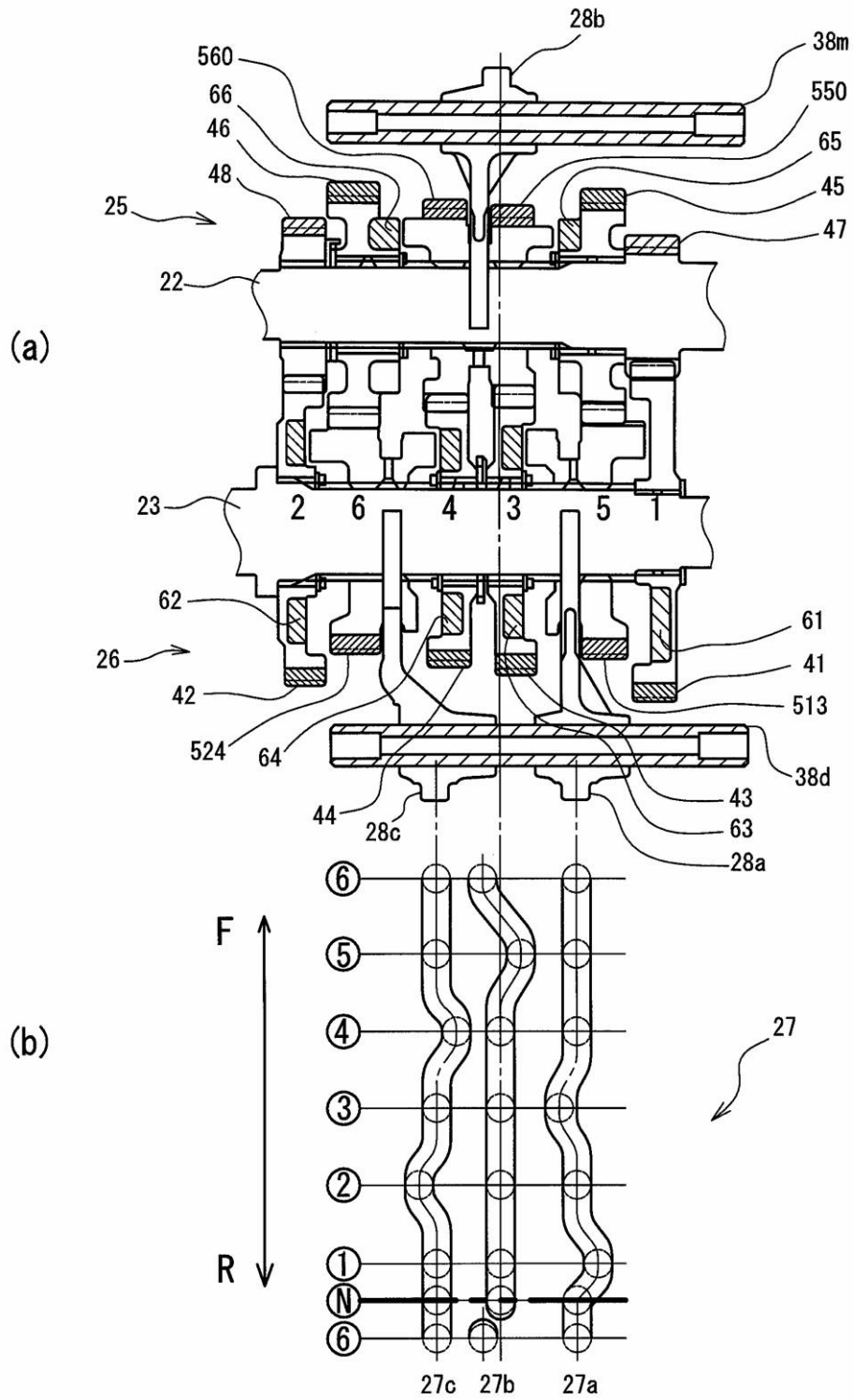
【図 3 b】

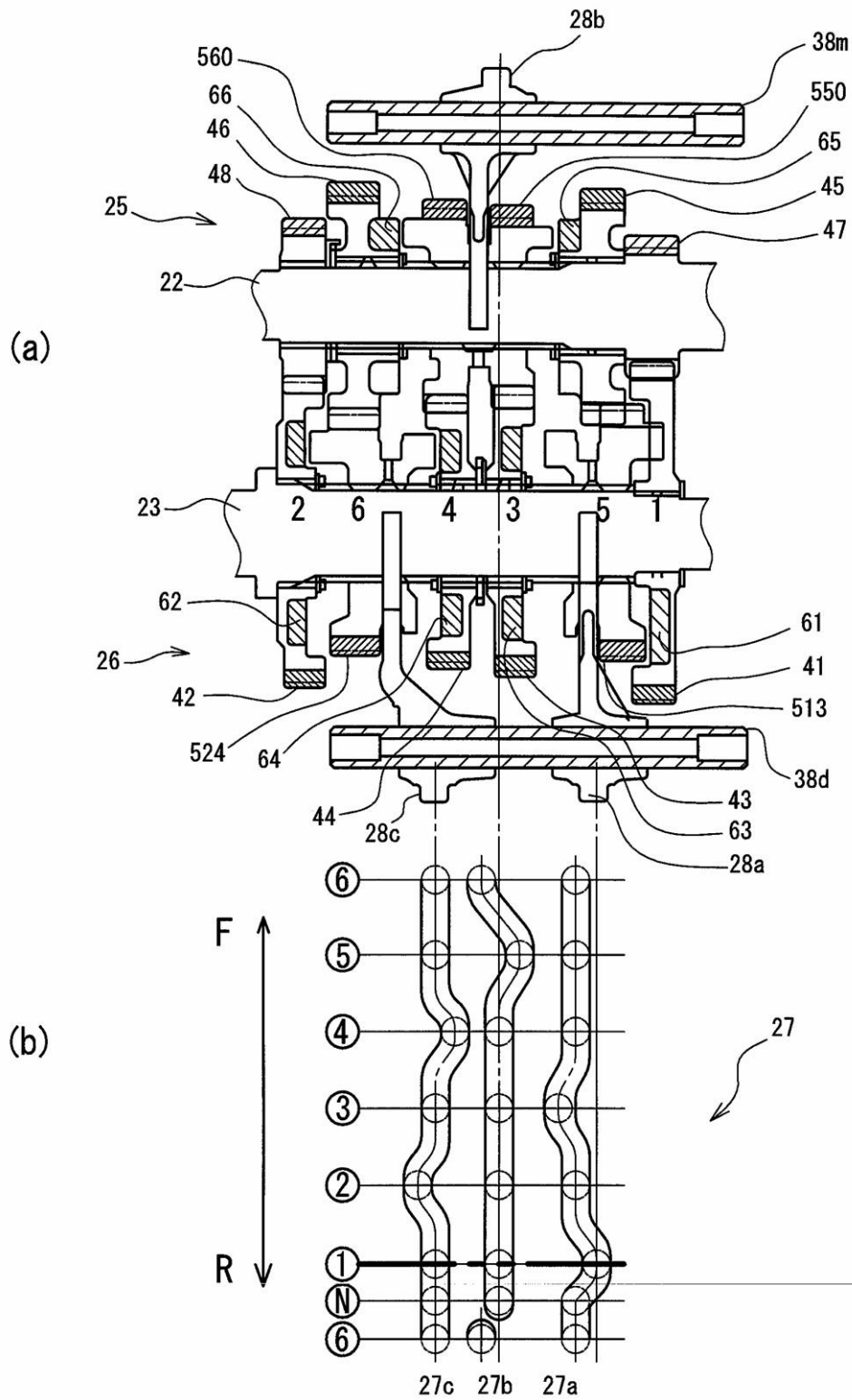


【図 3 c】

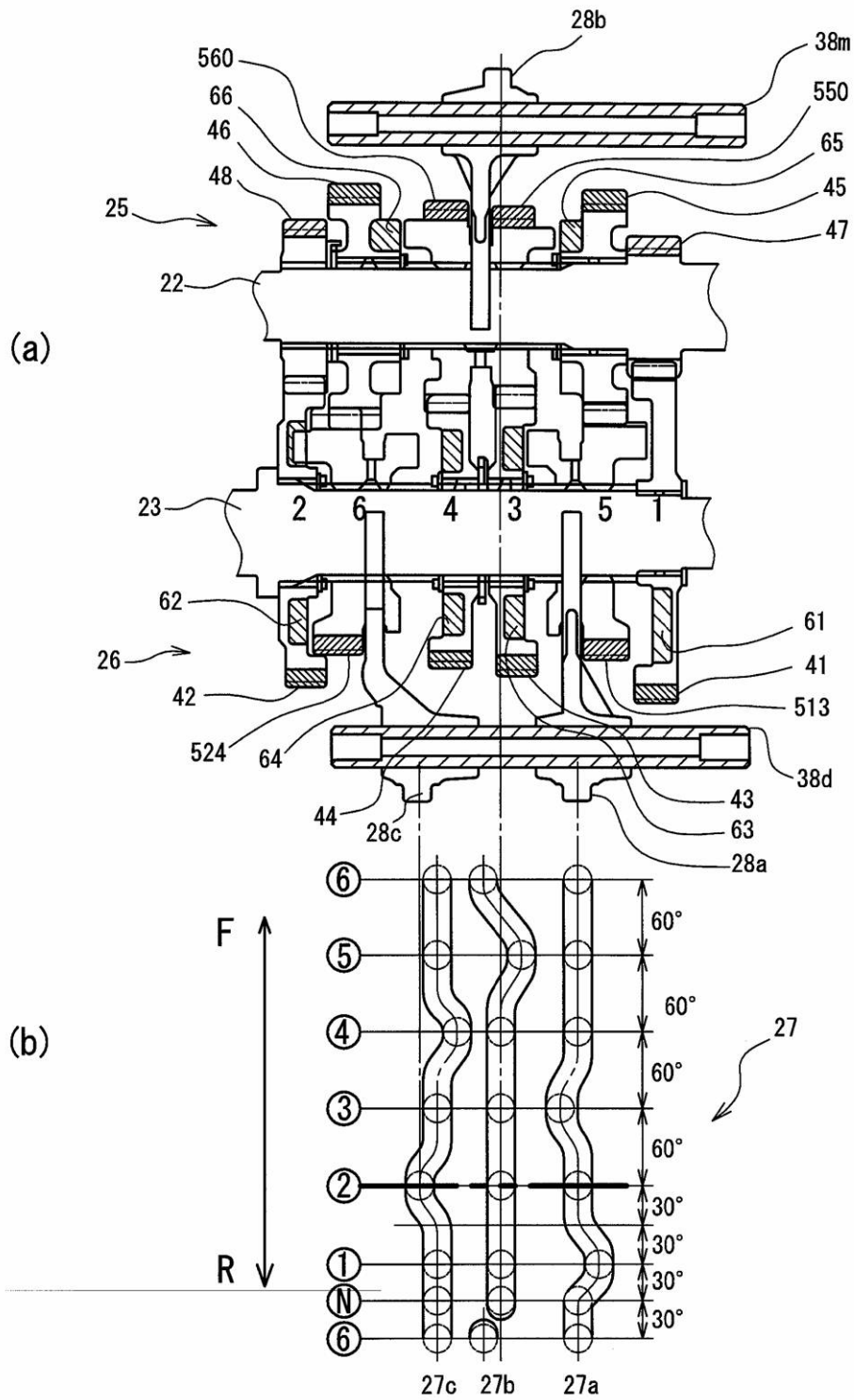


【図 4】





【図 6】



【図 7】

