

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4897534号  
(P4897534)

(45) 発行日 平成24年3月14日(2012.3.14)

(24) 登録日 平成24年1月6日(2012.1.6)

(51) Int.Cl.		F 1
<b>F 1 6 H 63/18</b>	<b>(2006.01)</b>	F 1 6 H 63/18
<b>F 1 6 H 61/28</b>	<b>(2006.01)</b>	F 1 6 H 61/28
<b>F 1 6 H 63/30</b>	<b>(2006.01)</b>	F 1 6 H 63/30

請求項の数 4 (全 26 頁)

(21) 出願番号	特願2007-83263 (P2007-83263)	(73) 特許権者	000005326
(22) 出願日	平成19年3月28日(2007.3.28)		本田技研工業株式会社
(65) 公開番号	特開2008-240923 (P2008-240923A)		東京都港区南青山二丁目1番1号
(43) 公開日	平成20年10月9日(2008.10.9)	(74) 代理人	100071870
審査請求日	平成21年11月16日(2009.11.16)		弁理士 落合 健
		(74) 代理人	100097618
			弁理士 仁木 一明
		(72) 発明者	水野 欣哉
			埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
			社本田技術研究所内
		(72) 発明者	角 浩海
			埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
			社本田技術研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両用変速機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

選択的な確立を可能とした複数変速段の歯車列(G1~G5, GR)と、周方向に延びる少なくとも1つのリード溝(96, 97, 98)が外周に設けられるシフトドラム(95)と、該シフトドラム(95)を回転駆動する駆動手段(105)と、前記リード溝(96~98)にスライド可能に係合するシフトピン(91a, 92a, 93a)を有するとともに前記シフトドラム(95)の回転に伴う作動に応じて複数変速段の前記歯車列(G1~G5, GR)の確立状態を切換えるシフトフォーク(91, 92, 93)とを備える車両用変速機において、

前記リード溝(96~98)の1つである特定リード溝(97)が、前記シフトドラム(95)の1周を超えて連続するとともに両端部が前記シフトドラム(95)の軸線に沿う方向で相互にずれて配置されてい、該特定リード溝(97)の前記両端部に対応する位置で前記シフトドラム(95)には、後進歯車列(GR)及び最高変速段用歯車列(G5)を選択的に確立するための共用変速位置が設定され、

前記シフトドラム(95)の回転角を検出する回転角検出器(135)の回転角検出に応じて前記駆動手段(105)の作動を制御する制御ユニット(C)は、エンジン(E)の始動の可否を判断するに当たって、

前記回転角検出器(135)の検出結果に基づいて前記シフトドラム(95)が前記共用変速位置にあると判断した状態でエンジン(E)の始動を禁止する第1のステップと、前記シフトドラム(95)を1段だけシフトアップ側に回転させるように前記駆動手段

10

20

( 1 0 5 ) を作動せしめる第 2 のステップと、

第 2 のステップのシフトアップ処理で前記シフトドラム ( 9 5 ) が前記共用変速位置にシフトアップ側で隣接する変速位置に回転したか否かを判断する第 3 のステップと、

第 2 のステップのシフトアップ処理によって前記共用変速位置にシフトアップ側で隣接するニュートラル位置にシフトドラム ( 9 5 ) が回転したと第 3 のステップで判断したときにはエンジン ( E ) の始動を許可する第 4 のステップと、

第 2 のステップのシフトアップ処理で前記共用変速位置にシフトアップ側で隣接するニュートラル位置に前記シフトドラム ( 9 5 ) が回転しなかったと第 3 のステップで判断するのに応じて前記シフトドラム ( 9 5 ) をシフトダウン側に回転させるように前記駆動手段 ( 1 0 5 ) を作動せしめる第 5 のステップと、

第 5 のステップのシフトダウン処理で前記シフトドラム ( 9 5 ) が前記共用変速位置にシフトダウン側で隣接した変速位置に回転したか否かを判断する第 6 のステップと、

第 6 のステップで前記共用変速位置にシフトダウン側で隣接した変速位置に前記シフトドラム ( 9 5 ) が回転したことを確認するのに応じて複数変速段の歯車列 ( G 1 ~ G 5 , G R ) のうち前記共用変速位置にシフトダウン側で隣接した変速位置に対応した歯車列が確立している状態であると判断する第 7 のステップと、

前記シフトドラム ( 9 5 ) が前記共用変速位置にシフトダウン側で隣接した前記変速位置に回転しなかったことを第 6 のステップで確認したときにフェール状態であると判断する第 8 のステップとを実行することを特徴とする車両用変速機。

【請求項 2】

前記特定リード溝 ( 9 7 ) が、その一端部から他端部に向かうにつれて前記シフトドラム ( 9 5 ) の軸線に沿う一方側に段階的にずれるように形成されることを特徴とする請求項 1 記載の車両用変速機。

【請求項 3】

前記特定リード溝 ( 9 7 ) の両端部に対応する位置で前記シフトドラム ( 9 5 ) には、後進歯車列 ( G R ) もしくは第 1 速歯車列 ( G 1 ) を確立するとともに最高変速段用歯車列 ( G 5 ) を確立するための前記共用変速位置が設定され、前記シフトドラム ( 9 5 ) の回転角を検出する回転角検出器 ( 1 3 5 ) の回転角検出に応じて前記駆動手段 ( 1 0 5 ) の作動を制御する制御ユニット ( C ) は、エンジン ( E ) の作動時には、前記シフトドラム ( 9 5 ) が前記共用変速位置にシフトアップ側で隣接する変速位置からシフトダウン側に前記シフトドラム ( 9 5 ) が回転するのに応じて後進歯車列 ( G R ) もしくは第 1 速歯車列 ( G 1 ) が確立されている状態と判断し、前記シフトドラム ( 9 5 ) が前記共用変速位置にシフトダウン側で隣接する変速位置からシフトアップ側に前記シフトドラム ( 9 5 ) が回転するのに応じて最高変速段用歯車列 ( G 5 ) が確立されている状態と判断することを特徴とする請求項 1 または 2 記載の車両用変速機。

【請求項 4】

前記制御ユニット ( C ) は、前記エンジン ( E ) の始動可否判断処理の後でエンジン始動信号が入力されたときに、シフトドラム ( 9 5 ) がニュートラル位置にある状態ではエンジンを始動し、複数変速段の歯車列 ( G 1 ~ G 5 , G R ) の少なくとも 1 つが確立している状態ではブレーキ操作信号が入力されている間だけエンジン ( E ) を始動することを特徴とする請求項 1 ~ 3 の何れかに記載の車両用変速機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【 0 0 0 1 】

本発明は、選択的な確立を可能とした複数変速段の歯車列と、周方向に延びる少なくとも 1 つのリード溝が外周に設けられるシフトドラムと、該シフトドラムを回転駆動する駆動手段と、前記リード溝にスライド可能に係合するシフトピンを有するとともに前記シフトドラムの回転に伴う作動に応じて複数変速段の前記歯車列の確立状態を切換えるシフトフォークとを備える車両用変速機に関する。

【背景技術】

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 2 】

このような車両用変速機は、たとえば特許文献 1 で知られており、このものでは複数変速段の歯車列を択一的に確立するために、各歯車列に個別に対応した変速位置がシフトドラムの周方向に間隔をあけて設定されている。

【特許文献 1】実公昭 6 2 - 8 6 8 3 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

## 【 0 0 0 3 】

ところが、上記特許文献 1 で開示されるように構成された車両用変速機では、シフトドラムに設定される変速位置を増加させるためには、シフトドラムの大径化によって変速機が大型化し、またリード溝の形状の大幅な変更によって設計工数が増加してしまう。

## 【 0 0 0 4 】

本発明は、かかる事情に鑑みてなされたものであり、シフトドラムに設定される変速位置が増加してもシフトドラムの大径化を防止し、リード溝の形状の大幅な変更を不要とした車両用変速機を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

## 【 0 0 0 5 】

上記目的を達成するために、請求項 1 記載の発明は、選択的な確立を可能とした複数変速段の歯車列と、周方向に延びる少なくとも 1 つのリード溝が外周に設けられるシフトドラムと、該シフトドラムを回転駆動する駆動手段と、前記リード溝にスライド可能に係合するシフトピンを有するとともに前記シフトドラムの回転に伴う作動に応じて複数変速段の前記歯車列の確立状態を切換えるシフトフォークとを備える車両用変速機において、前記リード溝の1 つである特定リード溝が、前記シフトドラムの 1 周を超えて連続するとともに両端部が前記シフトドラムの軸線に沿う方向で相互にずれて配置されていて、該特定リード溝の前記両端部に対応する位置で前記シフトドラムには、後進歯車列及び最高変速段用歯車列を択一的に確立するための共用変速位置が設定され、前記シフトドラムの回転角を検出する回転角検出器の回転角検出に応じて前記駆動手段の作動を制御する制御ユニットは、エンジンの始動の可否を判断するに当たって、前記回転角検出器の検出結果に基づいて前記シフトドラムが前記共用変速位置にあると判断した状態でエンジンの始動を禁止する第 1 のステップと、前記シフトドラムを 1 段だけシフトアップ側に回転させるように前記駆動手段を作動せしめる第 2 のステップと、第 2 のステップのシフトアップ処理で前記シフトドラムが前記共用変速位置にシフトアップ側で隣接する変速位置に回転したか否かを判断する第 3 のステップと、第 2 のステップのシフトアップ処理によって前記共用変速位置にシフトアップ側で隣接するニュートラル位置にシフトドラムが回転したと第 3 のステップで判断したときにはエンジンの始動を許可する第 4 のステップと、第 2 のステップのシフトアップ処理で前記共用変速位置にシフトアップ側で隣接するニュートラル位置に前記シフトドラムが回転しなかったと第 3 のステップで判断するのに応じて前記シフトドラムをシフトダウン側に回転させるように前記駆動手段を作動せしめる第 5 のステップと、第 5 のステップのシフトダウン処理で前記シフトドラムが前記共用変速位置にシフトダウン側で隣接した変速位置に回転したか否かを判断する第 6 のステップと、第 6 のステップで前記共用変速位置にシフトダウン側で隣接した変速位置に前記シフトドラムが回転したことを確認するのに応じて複数変速段の歯車列のうち前記共用変速位置にシフトダウン側で隣接した変速位置に対応した歯車列が確立している状態であると判断する第 7 のステップと、前記シフトドラムが前記共用変速位置にシフトダウン側で隣接した前記変速位置に回転しなかったことを第 6 のステップで確認したときにフェール状態であると判断する第 8 のステップとを実行することを特徴とする。

## 【 0 0 0 6 】

また請求項 2 記載の発明は、請求項 1 記載の発明の構成に加えて、前記特定リード溝が、その一端部から他端部に向かうにつれて前記シフトドラムの軸線に沿う一方側に段階的にずれるように形成されることを特徴とする。

## 【0007】

請求項3記載の発明は、請求項1または2記載の発明の構成に加えて、前記特定リード溝の両端部に対応する位置で前記シフトドラムには、後進歯車列もしくは第1速歯車列を確立するとともに最高変速段用歯車列を確立するための前記共用変速位置が設定され、前記シフトドラムの回転角を検出する回転角検出器の回転角検出に応じて前記駆動手段の作動を制御する制御ユニットは、エンジンの作動時には、前記シフトドラムが前記共用変速位置にシフトアップ側で隣接する変速位置からシフトダウン側に前記シフトドラムが回転するのに応じて後進歯車列もしくは第1速歯車列が確立されている状態と判断し、前記シフトドラムが前記共用変速位置にシフトダウン側で隣接する変速位置からシフトアップ側に前記シフトドラムが回転するのに応じて最高変速段用歯車列が確立されている状態と判断することを特徴とする。

10

## 【0008】

さらに請求項4記載の発明は、請求項1～3のいずれかに記載の発明の構成に加えて、前記制御ユニットは、前記エンジンの始動可否判断処理の後でエンジン始動信号が入力されたときに、シフトドラムがニュートラル位置にある状態ではエンジンを始動し、複数変速段の歯車列の少なくとも1つが確立している状態ではブレーキ操作信号が入力されている間だけエンジンを始動することを特徴とする。

## 【0009】

なお実施例の第2リード溝97が本発明の特定リード溝に対応する。

## 【発明の効果】

20

## 【0010】

請求項1記載の発明によれば、シフトドラムに形成されたリード溝の1つである特定リード溝が、シフトドラムの1周を超えて連続するとともに両端部がシフトドラムの軸線に沿う方向で相互にずれて配置されていて、該特定リード溝の前記両端部に対応する位置でシフトドラムには、後進歯車列及び最高変速段用歯車列を選択的に確立するための共用変速位置が設定されるので、シフトドラムの大径化による変速機の大型化を回避するとともにリード溝の形状の大幅な変更を不要として設計工数の増加を回避して、シフトドラムに設定される変速位置を増加することが可能となる。

## 【0011】

またシフトドラムが前記共用変速位置にある状態でエンジンの始動可否判断が行われ、その場合に、シフトアップ処理によりシフトドラムがニュートラル位置になると始動が許可され、また後進歯車列が確立した状態からのシフトアップ処理によってもニュートラル位置に移行せず、更に最高変速段の歯車列が確立した状態からのシフトダウン処理によっても最高変速段から1段だけ低い変速段が確立された状態に移行しないときには異常が生じているとしてフェール処理を行うことができる。

30

## 【0012】

また請求項2記載の発明によれば、特定リード溝が、その一端部から他端部に向かうにつれて前記シフトドラムの軸線に沿う一方側に段階的にずれるように形成されるので、特定リード溝の両端部がシフトドラムの軸線に沿う方向で相互にずれて配置されるようにしつつ、シフトフォークの作動に影響を及ぼすことなくシフトドラムの軸方向大型化を防止することができる。

40

## 【0013】

請求項3記載の発明によれば、シフトドラムの周方向同一位置で、後進歯車列もしくは第1速歯車列と、最高変速段用歯車列とが確立するようになっていても、単一の回転角検出器で後進歯車列もしくは第1速歯車列を用いた変速段および最高変速段のいずれの状態にあるかを確実に判断することができる。

## 【0014】

さらに請求項4記載の発明によれば、後進歯車列もしくは前進用歯車列の確立状態でエンジンを停止した後、エンジンを始動する操作を行っても、前進もしくは後進しないように制御することができる。

50

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0015】

以下、本発明の実施の形態を、添付の図面に示した本発明の一実施例に基づいて説明する。

## 【0016】

図1～図16は本発明の一実施例を示すものであり、図1はエンジン本体の縦断面図であって図2の1-1線に沿う断面図、図2は図1の2-2線矢視方向から見た一部切欠き側面図、図3は図2の3-3線断面図、図4は図2の4-4線断面図、図5はシフトドラムの外周面の展開図、図6は第1速の運転状態での図4の6-6線拡大断面図、図7は第1速の運転状態での図4の7-7線拡大断面図、図8はシフトドラムセンターの回動途中での駆動手段の一部の状態を示す図、図9は第1速から第2速へのシフトアップ途中の状態での図6に対応した図、図10は第2速の運転状態での図6に対応した図、図11は制御系の構成を示すブロック図、図12はシフトドラムの共用変速位置で確立可能な2つの歯車列のいずれが確立状態にあるのかを判断する処理手順を示すフローチャート、図13はエンジンの始動時の始動可否判断にあたっての処理手順を示すフローチャート、図14はシフト用作用モータの制御手順を示すフローチャート、図15はシフトアップモードでの制御手順を示すフローチャート、図16はシフトアップ時のチェンジ軸の回転角変化を示す図である。

## 【0017】

先ず図1において、たとえば荒地走行用車両(ATV)に搭載されるエンジンEのエンジン本体21は、軸線を車幅方向(図1の紙面に平行な方向)に沿わせたクランクシャフト22を回転自在に支承するクランクケース23と、該クランクケース23の上部に結合されるシリンダブロック24と、該シリンダブロック24の上部に結合されるシリンダヘッド25と、シリンダヘッド25の上部に結合されるヘッドカバー26とを備え、シリンダブロック24のシリンダボア27に摺動可能に嵌合されるピストン28が、前記クランクシャフト22にコネクティングロッド29およびクランクピン30を介して接続される。

## 【0018】

前記クランクケース23は、前記クランクシャフト22の回転軸線に直交する平面で結合される一対のケース半体23a, 23bから成り、該クランクケース23の両側には、第1および第2クランクケースカバー31, 32がそれぞれ締結され、クランクケース23および第1クランクケースカバー31間にはクラッチ収容室33が形成される。

## 【0019】

クランクケース23から突出したクランクシャフト22の一端は第1クランクケースカバー31で回転自在に支承されるものであり、第1クランクケースカバー31に近接した位置でクランクシャフト22の一端部にはクラッチ収容室33に収容される遠心クラッチ34が一方向クラッチ35を介して装着される。クランクケース23から突出したクランクシャフト22の他端部には、クランクケース23および第2クランクケースカバー32間に配置される発電機(図示せず)が連結されるとともに第2クランクケースカバー32に取付けられるリコイルスタータ36が連結される。また第2クランクケースカバー32には、クランクシャフト22に始動用動力を入力するための始動用モータ37が取付けられる。

## 【0020】

前記遠心クラッチ34は、クランクシャフト22に固定されるドライブプレート38と、クランクシャフト22に相対回転可能に装着された駆動歯車39とともに回転するようにして前記ドライブプレート38を同軸に覆う椀状のクラッチハウジング40と、クランクシャフト22の回転に伴う遠心力の作用に応じてクラッチハウジング40の内周に摩擦係合することを可能としてドライブプレート38に回動可能に軸支されるクラッチウエイト41とを備えるものであり、一方向クラッチ35が、駆動歯車39からクランクシャフト22への動力伝達を可能とすべくクラッチハウジング40およびドライブプレート38

10

20

30

40

50

間に設けられる。

【 0 0 2 1 】

図 2 および図 3 を併せて参照して、クランクケース 2 3 には、同一軸線まわりの相対回転を可能として同軸に配置される第 1 および第 2 メインシャフト 4 4 , 4 5 がクランクシャフト 2 2 の回転軸線と平行な軸線まわりの回転を可能として支承されるとともに、第 1 および第 2 メインシャフト 4 4 , 4 5 と平行なカウンタシャフト 4 6 が回転自在に支承される。また第 1 および第 2 メインシャフト 4 4 , 4 5 と、カウンタシャフト 4 6 との間には、選択的な確立を可能とした複数変速段の歯車列が設けられており、この実施例では、第 1 メインシャフト 4 4 およびカウンタシャフト 4 6 間に、第 1 速歯車列 G 1、第 3 速歯車列 G 3 および第 5 速歯車列 G 5 が設けられ、第 2 メインシャフト 4 5 およびカウンタシャフト 4 6 間に、第 2 速歯車列 G 2、第 4 速歯車列 G 4 および後進歯車列 G R が設けられる。

10

【 0 0 2 2 】

また第 1 メインシャフト 4 4 は、クランクケース 2 3 にボールベアリング 4 7 , 4 7 を介して回転自在に支承される第 2 メインシャフト 4 5 を、相対回転可能として同軸に貫通するものであり、第 2 メインシャフト 4 5 および第 1 メインシャフト 4 4 間には複数のニードルベアリング 4 8 ... が介装される。

【 0 0 2 3 】

クラッチ収容室 3 3 内で第 1 メインシャフト 4 4 には、伝動筒軸 4 9 が相対回転可能に装着されており、該伝動筒軸 4 9 には、クランクシャフト 2 2 に相対回転可能に装着された前記駆動歯車 3 9、該駆動歯車 3 9 に噛合する被動歯車 5 0 およびラバーダンパ 5 1 を介して動力が伝達される。また伝動筒軸 4 9 および第 1 メインシャフト 4 4 間には第 1 油圧クラッチ 5 2 が設けられ、伝動筒軸 4 9 および第 2 メインシャフト 4 5 間には第 2 油圧クラッチ 5 3 が設けられる。

20

【 0 0 2 4 】

第 1 油圧クラッチ 5 2 が備える皿状のクラッチアウト 5 2 a は、前記伝動筒軸 4 9 に相対回転可能に支承されており、このクラッチアウト 5 2 a の内周には、図 2 で示すように、複数の摩擦板を相対回転不能に係合せしめるようにして軸方向に延びる複数の係合凹部 7 5 ... が周方向に等間隔をあけて設けられており、それらの係合凹部 7 5 ... を避けた周方向複数個所で前記クラッチアウト 5 2 a には、オイル抜き孔 7 6 ... が設けられる。このように係合凹部 7 5 ... を避けてオイル抜き孔 7 6 ... が設けられることにより、係合凹部 7 5 ... 内にオイルを極力残すようにしてクラッチアウト 5 2 a および前記摩擦板の接触音を軽減することが可能となる。また第 2 油圧クラッチ 5 3 が備えるクラッチアウト 5 3 a も、前記第 1 油圧クラッチ 5 2 のクラッチアウト 5 2 a と同様に規制される。

30

【 0 0 2 5 】

而して第 1 油圧クラッチ 5 2 が動力伝達状態にあって第 1 メインシャフト 4 4 にクランクシャフト 2 2 から動力が伝達されているときには、第 1、第 3 および第 5 速歯車列 G 1 , G 3 , G 5 のうち択一的に確立した歯車列を介して第 1 メインシャフト 4 4 からカウンタシャフト 4 6 に動力が伝達され、第 2 油圧クラッチ 5 3 が動力伝達状態にあって第 2 メインシャフト 4 5 にクランクシャフト 2 2 から動力が伝達されているときには、第 2、第 4 および後進歯車列 G 2 , G 4 , G R のうち択一的に確立した歯車列を介して第 2 メインシャフト 4 5 からカウンタシャフト 4 6 に動力が伝達される。

40

【 0 0 2 6 】

図 1 で示すように、図示しない駆動輪に連結されるとともに前記クランクシャフト 2 2 の回転軸線と平行な軸線を有する出力軸 5 4 が、クランクケース 2 3 の両ケース半体 2 3 a , 2 3 b のうち一方のケース半体 2 3 a および第 2 のクランクケースカバー 3 2 で回転自在に支承されており、この出力軸 5 4 の両端は第 1 および第 2 クランクケースカバー 3 1 , 3 2 を液密にかつ回転自在に貫通して外方に突出する。一方、クランクケース 2 3 の両ケース半体 2 3 a , 2 3 b のうち他方のケース半体 2 3 b から突出したカウンタシャフト 4 6 の端部には駆動歯車 5 5 が固定され、この駆動歯車 5 5 に噛合する被動歯車 5 6 が

50

前記出力軸 5 4 に設けられる。すなわち、カウンタシャフト 4 6 は、駆動歯車 5 5、被動歯車 5 6 および出力軸 5 4 を介して駆動輪に連結される。

【 0 0 2 7 】

図 3 に注目して、第 1 速歯車列 G 1 は、軸方向位置を一定として第 1 メインシャフト 4 4 に相対回転可能に支承される第 1 速用駆動アイドル歯車 5 7 と、カウンタシャフト 4 6 に相対回転不能に結合されるとともに第 1 速用駆動アイドル歯車 5 7 に噛合する第 1 速用被動歯車 5 8 とから成り、第 3 速歯車列 G 3 は、軸方向位置を一定として第 1 メインシャフト 4 4 に相対回転可能に支承される第 3 速用駆動アイドル歯車 5 9 と、前記カウンタシャフト 4 6 に相対回転不能に結合されるとともに第 3 速用駆動アイドル歯車 5 9 に噛合する第 3 速用被動歯車 6 0 とから成る。また第 5 速歯車列 G 5 は、軸方向のスライド作動を可能として第 1 および第 3 速用駆動アイドル歯車 5 7、5 9 間に配置されて第 1 メインシャフト 4 4 に相対回転不能に結合される第 5 速用駆動歯車 6 1 と、軸方向位置を一定としてカウンタシャフト 4 6 に相対回転可能に支承されるとともに第 5 速用駆動歯車 6 1 に噛合する第 5 速用被動アイドル歯車 6 2 とから成る。

10

【 0 0 2 8 】

第 2 速歯車列 G 2 は、第 2 メインシャフト 4 5 に一体に設けられる第 2 速用駆動歯車 6 3 と、軸方向位置を一定としてカウンタシャフト 4 6 に回転自在に支承されるとともに第 2 速用駆動歯車 6 3 に噛合する第 2 速用被動アイドル歯車 6 4 とから成り、第 4 速歯車列 G 4 は、第 2 メインシャフト 4 5 に一体に設けられる第 4 速用駆動歯車 6 5 と、軸方向位置を一定としてカウンタシャフト 4 6 に相対回転可能に支承されるとともに第 4 速用駆動歯車 6 5 に噛合する第 4 速用被動アイドル歯車 6 6 とから成る。また後進歯車列 G R は、第 2 速用駆動歯車 6 3 と、第 2 速用駆動歯車 6 3 に噛合する第 1 後進アイドル歯車 6 7 と、第 1 後進アイドル歯車 6 7 と一体に形成される第 2 後進アイドル歯車 6 8 と、軸方向位置を一定としてカウンタシャフト 4 6 に相対回転可能に支承されるとともに第 2 後進アイドル歯車 6 8 に噛合する後進用被動アイドル歯車 6 9 とから成り、一体の第 1 および第 2 後進アイドル歯車 6 7、6 8 は、第 1 メインシャフト 4 4、第 2 メインシャフト 4 5 およびカウンタシャフト 4 6 と平行な軸線を有してクランクケース 2 3 に両端部が支持された後進アイドル軸 7 0 で回転自在に支承されている。

20

【 0 0 2 9 】

第 1 速用駆動アイドル歯車 5 7 の第 3 速用駆動アイドル歯車 5 9 側の端部にはリング状の被係合部材 7 1 が固着されており、この被係合部材 7 1 および第 3 速用駆動アイドル歯車 5 9 間で第 1 メインシャフト 4 4 には、第 1 シフト 7 2 が相対回転不能かつ軸方向スライド可能に支承されており、第 5 速用駆動歯車 6 1 は第 1 シフト 7 2 に一体に設けられる。この第 1 シフト 7 2 は、前記被係合部材 7 1 に係合して第 1 速歯車列 G 1 を確立する位置と、第 3 速用駆動アイドル歯車 5 9 に係合して第 3 速歯車列 G 3 を確立する位置と、第 1 および第 3 速用駆動アイドル歯車 5 7、5 9 のいずれにも係合しない中間位置（ニュートラル状態）とを切換えて第 1 メインシャフト 4 4 の軸方向にスライド可能である。

30

【 0 0 3 0 】

また第 3 速歯車列 G 3 の第 3 速用被動歯車 6 0 は、第 5 速用被動アイドル歯車 6 2 および後進用被動アイドル歯車 6 9 間でカウンタシャフト 4 6 に相対回転不能かつ軸方向スライド可能に支承される第 2 シフト 7 3 に一体に設けられており、第 2 シフト 7 3 は第 3 速用駆動アイドル歯車 5 9 および第 3 速用被動歯車 6 0 の噛合状態を保持しつつ、第 5 速用被動アイドル歯車 6 2 に係合する位置ならびに後進用被動アイドル歯車 6 9 に係合する位置間でカウンタシャフト 4 6 の軸方向にスライド可能である。而して第 1 シフト 7 2 が中間位置にある状態で第 2 シフト 7 3 が第 5 速用被動アイドル歯車 6 2 に係合すると第 5 速歯車列 G 5 が確立する。

40

【 0 0 3 1 】

さらに第 2 速用被動アイドル歯車 6 4 および第 4 速用被動アイドル歯車 6 6 間でカウンタシャフト 4 6 には、第 3 シフト 7 4 が相対回転不能かつ軸方向スライド可能に支承されており、この第 3 シフト 7 4 は、第 2 速用被動アイドル歯車 6 4 に係合して第 2 速歯車列

50

G 2を確立する位置と、第4速用被動アイドル歯車66に係合して第4速歯車列G4を確立する位置と、第2および第4速用被動アイドル歯車64, 66のいずれにも係合しない中間位置(ニュートラル状態)とを切換えてカウンタシャフト46の軸方向にスライド可能である。而して第1および第3シフト72, 74が中間位置にある状態で第2シフト73が後進用被動アイドル歯車69に係合すると後進歯車列GRが確立する。

【0032】

図4を併せて参照して、第1～第3シフト72, 73, 74は、第1～第3シフトフォーク91, 92, 93で回転自在に保持されており、それらのシフトフォーク91～93は、第1および第2メインシャフト44, 45ならびにカウンタシャフト46と平行な軸線を有してクランクケース23に支持されたシフトフォーク軸94で、該シフトフォーク軸94の軸方向にスライド可能に支承される。またクランクケース23には、第1および第2メインシャフト44, 45ならびにカウンタシャフト46と平行な軸線を有するシフトドラム95が軸線まわりに回転することを可能として支承されており、このシフトドラム95の外周面に設けられる第1～第3のリード溝96, 97, 98に第1～第3シフトフォーク91～93に突設されたシフトピン91a, 92a, 93aがそれぞれスライド可能に係合され、シフトドラム95が回転すると第1～第3のリード溝96～98のパターンに応じて第1～第3シフトフォーク91～93が軸方向にスライド作動する。

【0033】

図5において、第1のリード溝96は、第1シフト72を保持する第1シフトフォーク91のスライド作動をガイドするためのものであり、第1速用駆動アイドル歯車57に固着された被係合部材71に第1シフト72に係合させるようにしてシフトドラム95の周方向に延びる第1速歯車列確立部96aと、第3速用駆動アイドル歯車59に第1シフト72に係合させるようにして第1速歯車列確立部96aとはシフトドラム95の軸線方向にオフセットした位置で該シフトドラム95の周方向に延びる第3速歯車列確立部96bと、第1および第3速歯車列確立部96a, 96b間を結ぶ連絡部96cと、第1シフト72を中間位置に保持するための中間位置部96dとを有してシフトドラム95の全周にわたって設けられるものであり、前記連絡部96cの中央部には、第1および第3速用駆動アイドル歯車57, 59への係合を解除する位置に第1シフト72を保持するニュートラル部96eが前記シフトドラム95の周方向にわずかに延びて形成される。

【0034】

また第2のリード溝97は、第2シフト73を保持する第2シフトフォーク92のスライド作動をガイドするためのものであり、後進用被動アイドル歯車69に第2シフト73に係合させるようにしてシフトドラム95の周方向に延びる後進用歯車列確立部97aと、第5速用被動アイドル歯車62に第2シフト73に係合させるようにして後進用歯車列確立部97aとはシフトドラム95の軸線方向にオフセットした位置で該シフトドラム95の周方向に延びる第5速歯車列確立部97bと、第2シフト73を中間位置に保持するための中間位置部97cとを有する。

【0035】

この第2のリード溝97が、本発明における特定リード溝であり、前記シフトドラム95の1周を超えて連続するとともに両端部が前記シフトドラム95の軸線に沿う方向でずれるようにして前記シフトドラム95の外周に設けられる。すなわちシフトドラム95の周方向に沿う第2のリード溝97の一端側の後進用歯車列確立部97aと、シフトドラム95の周方向に沿う第2のリード溝97の他端側の第5速歯車列確立部97bの一部とがシフトドラム95の軸線方向で相互にずれるようにして第2のリード溝97が形成される。しかも第2のリード溝97は、その一端部から他端部に向かうにつれて後進用歯車列確立部97aからシフトドラム95の軸方向一方側にずれた中間位置部97cとなり、さらに中間位置部97cから前記シフトドラム95の軸方向一方側にずれた第5速歯車列確立部97bとなるようにして、シフトドラム95の軸線に沿う一方側に段階的にずれるように形成される。

【0036】

さらに第3のリード溝98は、第3シフト74を保持する第3シフトフォーク93のスライド作動をガイドするためのものであり、第2速用被動アイドル歯車64に第3シフト74を係合させるようにしてシフトドラム95の周方向に延びる第2速歯車列確立部98aと、第4速用被動アイドル歯車66に第3シフト74を係合させるようにして第2速歯車列確立部98aとはシフトドラム95の軸線方向にオフセットした位置で該シフトドラム95の周方向に延びる第4速歯車列確立部98bと、第2および第4速歯車列確立部98a, 98b間を結ぶ連絡部98cと、第3シフト74を中間位置に保持するための中間位置部98dとを有して、シフトドラム95の全周にわたって設けられるものであり、前記連絡部98cの中央部には、第2および第4速用被動アイドル歯車64, 66への係合を解除する位置に第3シフト74を保持するニュートラル部98eが、前記シフトドラム95の周方向にわずかに延びて形成される。

10

ところでシフトドラム95には、共用変速位置である後進および第5速位置 $P_{R-5}$ 、ニュートラル位置 $P_N$ 、第1および第2速位置 $P_{1-2}$ 、第2および第3速位置 $P_{2-3}$ 、第3および第4速位置 $P_{3-4}$ 、第4および第5速位置 $P_{4-5}$ の各位置が60度ずつの間隔をあけて順次設定されている。

【0037】

而して後進および第5速位置 $P_{R-5}$ では、後進歯車列GRと、最高変速段用歯車列である第5速歯車列G5を確立することが可能である。すなわち第1および第3のリード溝96, 98の中間位置部96d, 98dに第1および第3シフトフォーク91, 93のシフトピン91a, 93aを係合させるとともに第2のリード溝97の後進用歯車列確立部97aおよび第5速歯車列確立部97bの一方に第2シフトフォーク92のシフトピン92aを係合させ得ることが可能である。またニュートラル位置 $P_N$ では、第1~第3のリード溝96~98の中間位置部96d, 97c, 98dに第1~第3シフトフォーク91~93のシフトピン91a~93aを係合させて各歯車列G1~G5, GRのいずれをも未確立の状態とする。第1および第2速位置 $P_{1-2}$ では、第1のリード溝96の第1速歯車列確立部96aに第1シフトフォーク91のシフトピン91aを係合し、第2のリード溝97の中間位置部97cに第2シフトフォーク92のシフトピン92aを係合し、第3のリード溝98の第2速歯車列確立部98aに第3シフトフォーク93のシフトピン93aを係合して、第1および第2速歯車列G1, G2をとともに確立する。第2および第3速位置 $P_{2-3}$ では、第1のリード溝96の第3速歯車列確立部96bに第1シフトフォーク91のシフトピン91aを係合し、第2のリード溝97の中間位置部97cに第2シフトフォーク92のシフトピン92aを係合し、第3のリード溝98の第2速歯車列確立部98aに第3シフトフォーク93のシフトピン93aを係合して、第2および第3速歯車列G2, G3をとともに確立する。第3および第4速位置 $P_{3-4}$ では、第1のリード溝96の第3速歯車列確立部96bに第1シフトフォーク91のシフトピン91aを係合し、第2のリード溝97の中間位置部97cに第2シフトフォーク92のシフトピン92aを係合し、第3のリード溝98の第4速歯車列確立部98bに第3シフトフォーク93のシフトピン93aを係合して、第3および第4速歯車列G3, G4をとともに確立する。さらに第4および第5速位置 $P_{4-5}$ では、第1のリード溝96の中間位置部96dに第1シフトフォーク91のシフトピン91aを係合し、第2のリード溝97の第5速歯車列確立部97bに第2シフトフォーク92のシフトピン92aを係合し、第3のリード溝98の第4速歯車列確立部98bに第3シフトフォーク93のシフトピン93aを係合して、第4および第5速歯車列G4, G5をとともに確立する。

20

30

40

【0038】

すなわちシフトアップ時には、高速段への切換前に高速段側の歯車列を予め確立することができ、シフトダウン時には、低速段への切換前に低速段側の歯車列を予め確立することができる。

【0039】

ところでシフトドラム95の周方向に沿って第1および第2速位置 $P_{1-2}$ と第2および

50

第3速位置  $P_{2-3}$  との間の中央部には、第1メインシャフト44およびカウンタシャフト46間に設けられている第1速歯車列G1および第3速歯車列G3の確立状態を切換える際に第1シフト72をニュートラル位置に一旦保持するための第1ニュートラル位置  $NP_1$  が設定されており、第1のリード溝96のニュートラル部96eは第1ニュートラル位置  $NP_1$  に配置される。またシフトドラム95の周方向に沿って第2および第3速位置  $P_{2-3}$  と第3および第4速位置  $P_{3-4}$  との間の中央部には、第2メインシャフト45およびカウンタシャフト46間に設けられている第2速歯車列G2および第4速歯車列G4の確立状態を切換える際に第3シフト75をニュートラル位置に一旦保持するための第2ニュートラル位置  $NP_2$  が設定されており、第3のリード溝98のニュートラル部98eは第2ニュートラル位置  $NP_2$  に配置される。またシフトドラム95の周方向に沿って第3および第4速位置  $P_{3-4}$  と第4および第5速位置  $P_{4-5}$  との間に中央部には、第1メインシャフト44およびカウンタシャフト46間に設けられている第3速歯車列G3および第5速歯車列G5の確立状態を切換える際に第1シフト72をニュートラル位置に保持する第3ニュートラル位置  $NP_3$  が設定され、第4および第5速位置  $P_{4-5}$  と後進および第5速位置  $P_{R-5}$  との間には、第3速歯車列G3および第5速歯車列G5の確立状態を切換える際に第1および第3シフト72, 74をニュートラル位置に保持するための第4ニュートラル位置  $NP_4$  が設定される。

#### 【0040】

図6および図7を併せて参照して、前記シフトドラム95の一端には、該シフトドラム95とともに回転するシフトドラムセンター99が同軸のボルト111で固定されており、このシフトドラムセンター99の外周には、第1～第5速歯車列G1～G5および後進歯車列GRを選択的に確立させるためにシフトドラム95で設定されている上記後進および第5速位置  $P_{R-5}$ 、ニュートラル位置  $P_N$ 、第1および第2速位置  $P_{1-2}$ 、第2および第3速位置  $P_{2-3}$ 、第3および第4速位置  $P_{3-4}$ 、第4および第5速位置  $P_{4-5}$  の各位置に個別に対応した後進および第5速用位置決めノッチ  $S_{R-5}$ 、中立用位置決めノッチ  $S_N$ 、第1および第2速用位置決めノッチ  $S_{1-2}$ 、第2および第3速用位置決めノッチ  $S_{2-3}$ 、第3および第4速用位置決めノッチ  $S_{3-4}$ 、第4および第5速用位置決めノッチ  $S_{4-5}$  が相互に等間隔をあけて設けられる。而してこの実施例では、前記各ノッチ  $S_{R-5}$ ,  $S_N$ ,  $S_{1-2}$ ,  $S_{2-3}$ ,  $S_{3-4}$ ,  $S_{4-5}$  が60度の間隔を相互間にあけてシフトドラムセンター99の外周に設けられる。

#### 【0041】

しかも第1および第2速用位置決めノッチ  $S_{1-2}$ 、第2および第3速用位置決めノッチ  $S_{2-3}$ 、第3および第4速用位置決めノッチ  $S_{3-4}$ 、第4および第5速用位置決めノッチ  $S_{4-5}$  ならびに後進および第5速用位置決めノッチ  $S_{R-5}$  相互間の中央部でシフトドラムセンター99の外周には、第1～第4ニュートラル位置  $NP_1 \sim NP_4$  に個別に対応したニュートラル用ノッチ  $N_1, N_2, N_3, N_4$  が設けられる。

#### 【0042】

前記シフトドラムセンター99に設けられた各ノッチ  $S_{R-5}, S_N, S_{1-2}, S_{2-3}, S_{3-4}, S_{4-5}, N_1, N_2, N_3, N_4$  には、ドラムストッパアーム100が選択的に係合されるものであり、このドラムストッパアーム100は、前記シフトドラム95およびシフトドラムセンター99の軸線と平行な軸線を有する支軸103でクランクケース23におけるケース半体23aに基端部が回転可能に軸支されるアーム101と、前記各ノッチ  $S_{R-5}, S_N, S_{1-2}, S_{2-3}, S_{3-4}, S_{4-5}, N_1, N_2, N_3, N_4$  の1つに係合するようにして前記アーム101の先端に軸支されるローラ102とから成る。しかも前記各ノッチ  $S_{R-5}, S_N, S_{1-2}, S_{2-3}, S_{3-4}, S_{4-5}, N_1, N_2, N_3, N_4$  は、ローラ102の係合状態を安定化させるために円弧状に凹んで形成される。

#### 【0043】

前記アーム101の基端部および前記ケース半体23a間にはねじりばね104が設けられており、前記アーム101すなわちドラムストッパアーム100は、ローラ102を各ノッチ  $S_{R-5}, S_N, S_{1-2}, S_{2-3}, S_{3-4}, S_{4-5}, N_1, N_2, N_3, N_4$  の1

10

20

30

40

50

つに係合させるべく、前記ねじりばね 104 が発揮するばね力により、前記シフトドラムセンター 99 の回転中心に向けて付勢される。

【0044】

前記シフトドラムセンター 99 は、駆動手段 105 で所定角度（この実施例では 60 度）だけ間欠的に回転駆動されるものであり、この駆動手段 105 は、前記シフトドラムセンター 99 と同軸の軸線まわりに回転することを可能として前記シフトドラムセンター 99 内に少なくとも一部が配置されるドラムシフト 106 と、該ドラムシフト 106 の半径方向に起倒するようにして前記ドラムシフト 106 に対称的に装着される一対のポール 107, 107 と、それらのポール 107... を起立方向にそれぞれ付勢する一対のばね 108, 108 と、前記両ポール 107... を係合させることを可能として前記シフトドラムセンター 99 の内周に周方向等間隔に設けられる係合凹部 109, 109... と、前記ドラムシフト 106 の回転に応じた前記両ポール 107... の起伏状態をガイドする固定のガイドプレート 110 と、前記ドラムシフト 106 に回転力を付与するシフト用電動モータ 120 とを有する。

10

【0045】

前記ドラムシフト 106 は、前記シフトドラムセンター 99 をシフトドラム 95 の一端に同軸に結合するボルト 111 が同軸に備える軸部 111a で、シフトドラムセンター 99 と同軸の軸線まわりに回転することを可能として支承されるものであり、一部をシフトドラムセンター 99 から外方に突出させたドラムシフト 106 の大部分はシフトドラムセンター 99 内に相対回転可能に配置される。

20

【0046】

またドラムシフト 106 の外周部に設けられた収容凹部 112, 112 の閉塞端と、前記ポール 107... の先端部に当接するようにして収容凹部 112... に摺動可能に嵌合される有底円筒状のリフト 113, 113 との間に前記ばね 108... がそれぞれ縮設される。而してポール 107... は前記ばね 108... によって起立方向に付勢されるものであり、ポール 107... は起立時に先端部をドラムシフト 106 の外周から突出させ、倒伏時には先端部がドラムシフト 106 の外周と略同一位置となる。

【0047】

シフトドラムセンター 99 の内周には、複数個（この実施例では 6 個）の係合凹部 109, 109... が周方向に等間隔をあけて設けられており、ドラムストップアーム 100 が、後進および第 5 速用位置決めノッチ  $S_{R-5}$ 、中立用位置決めノッチ  $S_N$ 、第 1 および第 2 速用位置決めノッチ  $S_{1-2}$ 、第 2 および第 3 速用位置決めノッチ  $S_{2-3}$ 、第 3 および第 4 速用位置決めノッチ  $S_{3-4}$  ならびに第 4 および第 5 速用位置決めノッチ  $S_{4-5}$  の 1 つに係合している状態で、各係合凹部 109... のうち相互間に 2 つの係合凹部 109, 109 を挟んだ位置にある 2 つの係合凹部 109, 109 に前記両ポール 107... の先端部を選択的に係合させることができる。

30

【0048】

前記ガイドプレート 110 は、前記シフトドラムセンター 99 をクランクケース 23 におけるケース半体 23a との間に挟む位置で、一対のボルト 116, 116 によって前記ケース半体 23a に締結されるものであり、このガイドプレート 110 には、前記ドラムシフト 106 に対応したガイド孔 117 が設けられる。

40

【0049】

このガイド孔 117 は、前記シフトドラムセンター 99 およびドラムシフト 106 の回転軸線すなわち軸部 111a の軸線を中心として前記ドラムシフト 106 の外周よりも大径に形成される大径円弧部 117a と、該大径円弧部 117a の中央部から前記ドラムシフト 106 の外周よりも内方に突出する規制突部 117b と、前記軸部 111a の軸線を中心として前記ドラムシフト 106 の外周よりも小径に形成される小径円弧部 117c と、大径円弧部 117a の両端および前記小径円弧部 117c の両端間を結ぶ連結部 117d, 117d とから成るものであり、前記大径円弧部 117a の周方向長さは、前記両ポール 107... の先端部がそれぞれ係合している 2 つの係合凹部 109... 間に対応する長さ

50

に設定される。

【 0 0 5 0 】

しかも前記連結部 1 1 7 d ... は、前記係合凹部 1 0 9 に係合しているボール 1 0 7 がドラムシフト 1 0 6 の回転に応じて前記小径円弧部 1 1 7 c 側に移動したときに当該ボール 1 0 7 に当接し、該ボール 1 0 7 を倒伏側に押圧する段部 1 1 7 e ... を中間部に有するように形成されており、それらの段部 1 1 7 e ... は、前記シフトドラムセンター 9 9 の内周よりも外方に配置されている。

【 0 0 5 1 】

また前記規制突部 1 1 7 b は、作動途中で一旦停止する前記シフト用作動モータ 1 2 0 の作動に応じて、前記ドラムシフト 1 0 6 が途中で一旦停止するようにして 1 回作動するのに応じて、前記両ボール 1 0 7 ... の一方の先端部に当接してドラムシフト 1 0 6 の回転を規制するように形成される。

10

【 0 0 5 2 】

図 4 に注目して、第 1 クランクケースカバー 3 1 には、第 1 クランクケースカバー 3 1 との間に減速機構収容室 1 1 8 を形成するカバー 1 1 9 が締結されており、該カバー 1 1 9 にはシフト用作動モータ 1 2 0 が取付けられる。このシフト用作動モータ 1 2 0 は、前記シフトドラム 9 5 と平行な回転軸線を有するものであり、その出力軸 1 2 0 a を前記減速機構収容室 1 1 8 に突入させるようにして前記カバー 1 1 9 に取付けられる。一方、シフトドラム 9 5 と平行な軸線を有するチェンジ軸 1 2 1 が、前記第 1 クランクケースカバー 3 1、前記カバー 1 1 9 および第 2 クランクケースカバー 3 2 を回転自在に貫通するように配置されており、前記減速機構収容室 1 1 8 には、前記出力軸 1 2 0 a および前記チェンジ軸 1 2 1 間に設けられる歯車減速機構 1 2 2 が収容される。

20

【 0 0 5 3 】

而して前記減速歯車機構 1 2 2 は、減速機構収容室 1 1 8 内でシフト用作動モータ 1 2 0 の出力軸 1 2 0 a に一体に設けられる駆動歯車 1 2 3 と、該駆動歯車 1 2 3 に噛合する第 1 中間歯車 1 2 4 と、第 1 中間歯車 1 2 4 と一体に回転する第 2 中間歯車 1 2 5 と、減速機構収容室 1 1 8 内で前記チェンジ軸 1 2 1 の一端側に固定されて第 2 中間歯車 1 2 5 に噛合する被動セクタ歯車 1 2 6 とから成り、シフト用作動モータ 1 2 0 の回転動力が減速歯車機構 1 2 2 で減速されてチェンジ軸 1 2 1 に伝達される。

【 0 0 5 4 】

前記チェンジ軸 1 2 1 には、前記チェンジ軸 1 2 1 に基端部が固定されるとともにチェンジ軸 1 2 1 の半径方向に沿ってドラムシフト 1 0 6 側に伸びるチェンジアーム 1 2 7 が固定されており、前記チェンジ軸 1 2 1 の半径方向に長く伸びてチェンジアーム 1 2 7 に設けられる長孔状の係合孔 1 2 8 に、ドラムシフト 1 0 6 の回転軸線からオフセットした位置で該ドラムシフト 1 0 6 に植設される係合ピン 1 2 9 が係合される。

30

【 0 0 5 5 】

また前記チェンジアーム 1 2 7 の基端部には、チェンジアーム 1 2 7 と略 L 字状をなすようにしてチェンジ軸 1 2 1 の半径方向に伸びるアーム 1 3 0 が一体に連設されており、このアーム 1 3 0 の先端部には、前記チェンジ軸 1 2 1 の軸線を中心とする円弧状の長孔 1 3 1 が設けられるとともに、該長孔 1 3 1 の周方向中心およびチェンジ軸 1 2 1 の軸線を結ぶ直線上に位置する突部 1 3 2 が突設される。

40

【 0 0 5 6 】

一方、クランクケース 2 3 におけるケース半体 2 3 a には、前記長孔 1 3 1 に挿通されるピン 1 3 3 が植設されており、前記突部 1 3 2 および前記ピン 1 3 3 を両側から挟む一对の挟み腕 1 3 4 a、1 3 4 a を両端に有する挟みばね 1 3 4 が、チェンジ軸 1 2 1 を圍繞するようにして前記チェンジアーム 1 2 7 およびアーム 1 3 0 と、クランクケース 2 3 のケース半体 2 3 a との間に配置される。これにより前記チェンジアーム 1 2 7 および前記アーム 1 3 0 は、前記長孔 1 3 1 の周方向中心およびチェンジ軸 1 2 1 の軸線を結ぶ直線上に前記突部 1 3 2 および前記ピン 1 3 3 が並ぶ中立位置に付勢されることになる。

【 0 0 5 7 】

50

ここで、第1速で運転している状態すなわちドラムストッパアーム100をシフトドラムセンター99の第1および第2速用位置決めノッチ $S_{1-2}$ に係合し、第1油圧クラッチ52を接続し、第2油圧クラッチ53を遮断している状態で第2速にシフトアップする場合について説明すると、シフト用作動モータ120の作動に応じてチェンジ軸121およびチェンジアーム127は図6の時計方向に回動し、駆動手段105のドラムシフト106は、チェンジアーム127の長孔128に係合ピン129に係合していることにより、係合ピン129に係合孔128内でチェンジ軸121に変位させつつ図6の時計方向に回動する。

【0058】

これにより2つの係合凹部109、109にそれぞれ係合しているボール107、107の一方が、ガイドプレート110のガイド孔117における大径円弧部117aに対応する部分を軸部110aの軸線まわりに回動することになり、シフトドラムセンター99を図6の時計方向に回動するように押圧する。

10

【0059】

このようなシフトドラム95の回動駆動時に、シフトドラム95が先行して回動してしまう場合があるが、この際、図8で示すように、歯車列G1~G5、GRの非確立状態で、両ボール107、107の他方(シフトドラムセンター99を押圧していない方)が、ガイド孔117の連結部117dの中間部における段部117eに当接し、前記他方のボール107に係合凹部109に当接、係合させることにより、シフトドラム95の先行回動が停止することになる。

20

【0060】

この状態では、図9で示すように、ドラムストッパアーム100のローラ102は、第1および第2速用位置決めノッチ $S_{1-2}$ と、ニュートラル用ノッチ $N_1$ との間の山部を乗り越えてニュートラル用ノッチ $N_1$ に係合することになり、シフトドラム95のニュートラル位置が正確に得られることとなる。さらにドラムシフト106が回動すると、前記他方のボール107は、前記段部117eによって内側に畳まれるように回動し、ドラムストッパアーム100のローラ102が、ニュートラル用ノッチ $N_1$ と、第2および第3速用位置決めノッチ $S_{2-3}$ との間の山部を乗り越えることとなる。

【0061】

ドラムシフト106のさらなる回動によって、前記他方のボール107はガイドプレート110におけるガイド孔117の小径円弧部117cに先端部を摺接させるようになり、ニュートラル用ノッチ $N_1$ との間の山部を乗り越えてしまうまでドラムシフト106が回動したときにシフト用作動モータ120の作動が停止され、図10で示すように、ドラムストッパアーム100のローラ102を第2および第3速用位置決めノッチ $S_{2-3}$ に係合するまでシフトドラムセンター99は回動することになる。すなわちシフト用作動モータ120は、第1および第2速用位置決めノッチ $S_{1-2}$ と、第2および第3速用位置決めノッチ $S_{2-3}$ との間の間隔である60度未満、たとえば53.7度だけドラムシフト106を回動する動力を発揮すればよい。

30

【0062】

このようにして駆動手段105は、第1速から第2速へのシフトアップの途中でシフトドラム95の回動速度を一旦緩やかに低下させることとなる。このような駆動手段105の作用は、第2速から第3速へのシフトアップ時、第3速から第4速へのシフトアップ時、第4速から第5速へのシフトアップ時、ならびに第5速から第4速へのシフトダウン時、第4速から第3速へのシフトダウン時、第3速から第2速へのシフトダウン時、第2速から第1速へのシフトダウン時も同様である。

40

【0063】

また後進および第5速用位置決めノッチ $S_{R-5}$ 、中立用位置決めノッチ $S_N$ 、第1および第2速用位置決めノッチ $S_{1-2}$ 、第2および第3速用位置決めノッチ $S_{2-3}$ 、第3および第4速用位置決めノッチ $S_{3-4}$ ならびに第4および第5速用位置決めノッチ $S_{4-5}$ にドラムストッパアーム100のローラ102に係合して、シフトドラム95の回動を停止し

50

た後には、チェンジアーム 127 は挟みばね 134 のばね力によって、図 6 および図 7 で示す位置まで戻り、ドラムシフト 106 も図 6 および図 7 で示す位置まで戻ることになる。

【0064】

前記シフトドラム 95 の回転角は回転角検出器 135 で検出されるものであり、該回転角検出器 135 はシフトドラム 95 の他端に連結されて第 2 クランクケースカバー 32 に取付けられる。またチェンジ軸 121 の回転角はチェンジ軸回転角検出器 136 で検出され、このチェンジ軸回転角検出器 136 はチェンジ軸 121 の他端に連結されて第 2 クランクケースカバー 32 に取付けられる。

【0065】

図 11 において、前記駆動手段 105 におけるシフト用動作モータ 120 は、前記回転角検出器 135 および前記チェンジ軸回転角検出器 136 の検出値、ならびにエンジン始動スイッチ 137 およびブレーキスイッチ 138 からの信号に応じて制御ユニット C により制御される。

【0066】

しかも制御ユニット C は、エンジン E の作動中に、シフトドラム 95 が共用変速位置である後進および第 5 速位置  $P_{R-5}$  にある状態で、後進歯車列 GR および第 5 速歯車列 G5 のいずれが確立状態にあるのかを図 12 で示す手順に従って判断する。

【0067】

図 12 のステップ S1 では、現在のシフトドラム 95 の回転角が第 4 および第 5 速位置  $P_{4-5}$  にあるか否かを判断し、第 4 および第 5 速位置  $P_{4-5}$  ではなかったときにはシフトドラム 95 の回転角がニュートラル位置  $P_N$  であるか否かをステップ S2 で判断し、シフトドラム 95 の回転角がニュートラル位置  $P_N$  である状態でシフトダウン指令がなされたことをステップ S3 で確認したときにステップ S4 で後進位置にシフトダウンするようにシフトドラム 95 を回動し、その後のステップ S5 でシフトドラム 95 が後進および第 5 速位置  $P_{R-5}$  にあることを確認したときに、ステップ S6 で後進歯車列 GR が確立していると判断して後進歯車列 GR が確立していることを示すフラグを立てる。

【0068】

またステップ S1 で現在のシフトドラム 95 の回転角が第 4 および第 5 速位置  $P_{4-5}$  にあると判断したときには、その状態でシフトアップ指令がなされたことをステップ S7 で確認し、シフトアップ指令がなされたときにはステップ S8 で第 5 速にシフトアップするようにシフトドラム 95 を回動し、その後のステップ S9 でシフトドラム 95 が後進および第 5 速位置  $P_{R-5}$  にあることを確認したときに、第 5 速歯車列 G5 が確立しているとステップ S10 で判断し、第 5 速歯車列 G5 が確立していることを示すフラグを立てる。

【0069】

すなわち制御ユニット C は、エンジン E の作動時に、シフトドラム 95 が後進および第 5 速位置  $P_{R-5}$  にシフトアップ側で隣接する変速位置すなわちニュートラル位置  $P_N$  からシフトダウン側に前記シフトドラム 95 が回転したのに応じて後進歯車列 GR が確立されている状態と判断し、前記シフトドラム 95 が前記後進および第 5 速位置  $P_{R-5}$  にシフトアップ側で隣接する変速位置すなわち第 4 および第 5 速位置  $P_{4-5}$  からシフトアップ側に前記シフトドラム 95 が回転したのに応じて第 5 速歯車列 G5 が確立されている状態と判断することになる。

【0070】

また制御ユニット C は、エンジン E の点火・始動時には図 13 で示す手順で始動の可否を判断するものであり、ステップ S11 では現在のシフトドラム 95 の回転角が後進および第 5 速位置  $P_{R-5}$  にあるか否かを判断し、後進および第 5 速位置  $P_{R-5}$  ではなければステップ S12 に進んで現在のシフトドラム 95 の回転角から現在確立している歯車列を読み込み、さらにステップ 13 では現在確立している歯車列での始動の可否を判断する。この始動可否判断にあたっては、たとえばいずれかの歯車列が確立した状態でブレーキスイッチ 138 からブレーキ操作がなされたことを示す信号が入力されたときに、エンジン E

10

20

30

40

50

の始動を許可することになる。

【 0 0 7 1 】

前記ステップ S 1 1 で現在のシフトドラム 9 5 の回転角が後進および第 5 速位置  $P_{R-5}$  にあることを確認したときには、ステップ S 1 4 でエンジン E の始動を禁止し、さらに次のステップ S 1 5 で 1 段だけシフトアップ側にシフトドラム 9 5 を回転させる指令を出し、ステップ S 1 6 においてシフトドラム 9 5 の回転角がニュートラル位置  $P_N$  にあることを確認したときにはステップ 1 7 でエンジン E の始動を許可する。

【 0 0 7 2 】

ステップ S 1 6 で現在のシフトドラム 9 5 の回転角が後進および第 5 速位置  $P_{R-5}$  にあることが確認されなかったときには、ステップ S 1 8 で 1 段だけシフトダウン側にシフトドラム 9 5 を回転する指令が出力されることになり、ステップ S 1 9 でシフトドラム 9 5 が第 4 および第 5 速位置  $P_{4-5}$  となったことが確認されたときに、ステップ S 1 3 に進んで始動可否を判断し、またステップ S 1 9 で第 4 および第 5 速位置  $P_{4-5}$  を確認できなかったときにステップ S 2 0 に進んでフェール状態であると判断する。

【 0 0 7 3 】

すなわち制御ユニット C は、エンジン E の始動可否を判断するにあたっては、シフトドラム 9 5 が前記共用変速位置にある状態でエンジン E の始動を禁止する第 1 のステップと、前記シフトドラム 9 5 を 1 段だけシフトアップ側に回転させるように前記駆動手段 1 0 5 を作動せしめる第 2 のステップと、第 2 のステップのシフトアップ処理で前記シフトドラム 9 5 が前記共用変速位置にシフトアップ側で隣接するニュートラル位置  $P_N$  に回転したか否かを判断する第 3 のステップと、第 2 のステップのシフトアップ処理によってニュートラル位置  $P_N$  に回転したと第 3 のステップで判断したときにはエンジン E の始動を許可する第 4 のステップと、第 2 のステップのシフトアップ処理で前記ニュートラル位置  $P_N$  に回転しなかったと第 3 のステップで判断するのに応じて前記シフトドラム 9 5 をシフトダウン側に回転させるように前記駆動手段 1 0 5 を作動せしめる第 5 のステップと、第 5 のステップのシフトダウン処理で前記シフトドラム 9 5 が前記共用変速位置にシフトダウン側で隣接した変速位置（第 4 および第 5 速位置  $P_{4-5}$ ）に回転したか否かを判断する第 6 のステップと、第 6 のステップで前記共用変速位置にシフトダウン側で隣接した変速位置に前記シフトドラム 9 5 が回転したことを確認するのに応じて複数変速段の歯車列 G 1 ~ G 5 , G R のうち前記共用変速位置にシフトダウン側で隣接した変速位置に対応した歯車列すなわち第 4 速および第 5 速歯車列 G 4 , G 5 が確立している状態であると判断する第 7 のステップと、前記シフトドラム 9 5 が第 4 および第 5 速位置  $P_{4-5}$  に回転しなかったことを第 6 のステップで確認したときにフェール状態であると判断する第 8 のステップとを実行することになる。

【 0 0 7 4 】

しかも制御ユニット C は、上述の始動可否判断処理の後でエンジン始動スイッチ 1 3 7 からエンジン始動信号が入力されたときに、シフトドラム 9 5 がニュートラル位置  $P_N$  にある状態ではエンジン E を始動し、複数変速段の歯車列 G 1 ~ G 5 , G R の少なくとも 1 つが確立している状態ではブレーキスイッチ 1 3 8 からブレーキ操作信号が入力されている間だけエンジン E を始動する。

【 0 0 7 5 】

また前記シフト作動用モータ 1 2 0 の作動は図 1 4 で示す手順に従って実行されるものであり、ステップ S 2 1 では、シフト作動用モータ 1 2 0 の作動を開始するか否かを判断し、チェンジ軸 1 2 1 の回転角を「 0 」に初期補正し、次のステップ S 2 2 で電源電圧すなわちバッテリーの出力電圧が所定値を超えた正常な状態にあるか否かを判断し、電源電圧が不足していると判断したときにはステップ S 2 3 に進んでシフト用作動モータ 1 2 0 の作動を停止する。また電源電圧が正常であると判断したときには、ステップ S 2 2 からステップ S 2 4 に進んでシフトアップか否かを判断し、シフトアップのときにはステップ S 2 5 のシフトアップモードの処理を実行し、シフトアップではなかったときにはステップ S 2 6 でシフトダウンモードの処理を実行する。

## 【 0 0 7 6 】

シフトアップモードでは図 1 5 で示す処理を実行し、このシフトアップモードの処理によってチェンジ軸 1 2 1 の回転角は図 1 6 で示すように変化する。すなわちステップ S 3 1 では、チェンジ軸回転角検出器 1 3 6 で検出されるチェンジ軸 1 2 1 の回転角が 1 となるようにチェンジ軸 1 2 1 を回転せしめるべくシフト用作動モータ 1 2 0 を作動せしめる。このステップ S 3 1 の処理は、チェンジ軸 1 2 1 の回転方向および所要時間を確認するためのものであり、時刻  $t_1$  で回転角 1 に達したことを確認したときに、ステップ S 3 2 に進み、チェンジ軸回転角検出器 1 3 6 で検出されるチェンジ軸 1 2 1 の回転角が 2 となるようにチェンジ軸 1 2 1 を回転せしめるべくシフト用作動モータ 1 2 0 を作動せしめる。この回転角 2 は、シフトドラム 9 5 を、後進および第 5 速位置  $P_{R-5}$ 、ニュートラル位置  $P_N$ 、第 1 および第 2 速位置  $P_{1-2}$ 、第 2 および第 3 速位置  $P_{2-3}$ 、第 3 および第 4 速位置  $P_{3-4}$ 、第 4 および第 5 速位置  $P_{4-5}$  の各位置に順次回転するのに必要な回転角（この実施例では 6 0 度）の略半分に設定されるものであり、この実施例では略 3 0 度であり、この回転角 2 までのチェンジ軸 1 2 1 の回転によるシフトの作動によってそれまで確立されていた歯車列が未確立の状態、すなわちニュートラル状態となる。

10

## 【 0 0 7 7 】

チェンジ軸 1 2 1 の回転角が 2 に達した時刻  $t_2$  ではステップ S 3 3 に進み、シフト用作動モータ 1 2 0 の作動を一旦停止し、時刻  $t_3$  までの所定時間  $T$  だけその停止状態を保持する。

## 【 0 0 7 8 】

時刻  $t_3$  ではステップ S 3 4 においてチェンジ軸 1 2 1 を回転角 3 に達するまで前記回転角 1, 2 の回転角を得ると同一方向方向に回転せしめるべくシフト用作動モータ 1 2 0 を同一方向に回転させる。而して前記回転角 3 は、シフトドラム 9 5 を、後進および第 5 速位置  $P_{R-5}$ 、ニュートラル位置  $P_N$ 、第 1 および第 2 速位置  $P_{1-2}$ 、第 2 および第 3 速位置  $P_{2-3}$ 、第 3 および第 4 速位置  $P_{3-4}$ 、第 4 および第 5 速位置  $P_{4-5}$  の各位置に順次回転するのに必要な回転角、この実施例では 6 0 度であり、このチェンジ軸 1 2 1 の回転角 3 までの回転により、確立すべき歯車列が確立状態となる。この際、前記両ポール 1 0 7 ... の一方の先端部が規制突部 1 1 7 b に当接することでドラムシフト 1 0 6 の回転が規制される。

20

## 【 0 0 7 9 】

時刻  $t_4$  でチェンジ軸 1 2 1 が回転角 3 まで回転した後のステップ S 3 5 では、回転角検出器 1 3 5 によってシフトドラム 9 5 が所定の回転位置となっているか否かを確認し、時刻  $t_5$  では、ステップ S 3 6 に進んで、チェンジ軸 1 2 1 をゆっくりと逆方向に回転させる。この処理はシフトドラムセンター 9 9 のノッチ  $S_{2-3}$ ,  $S_{3-4}$ ,  $S_{4-5}$  へのドラムストッパアーム 1 0 0 の選択的な係合が解除されることを防止するためのものであり、時刻  $t_6$  ではステップ S 3 7 において、チェンジ軸 1 2 1 を通常で「0」度に戻るまで逆方向に回転すべくシフト用作動モータ 1 2 0 を作動せしめる。

30

## 【 0 0 8 0 】

なお始動時のシフトアップおよびシフトダウン時には、図 1 6 の鎖線で示すように、回転角度は直線的に変化することになる。

40

## 【 0 0 8 1 】

ここで、第 2 速で運転している状態すなわちドラムストッパアーム 1 0 0 をシフトドラムセンター 9 9 の第 1 および第 2 速用位置決めノッチ  $S_{1-2}$  に係合し、第 2 油圧クラッチ 5 3 を接続し、第 1 油圧クラッチ 5 2 を遮断している状態で第 3 速にシフトアップするにあたり、予備変速によってシフトドラムセンター 9 9 の第 2 および第 3 速用位置決めノッチ  $S_{2-3}$  にドラムストッパアーム 1 0 0 を係合する場合について説明すると、シフト用作動モータ 1 2 0 の作動に応じてチェンジ軸 1 2 1 およびチェンジアーム 1 2 7 は図 6 の時計方向に回転し、駆動手段 1 0 5 のドラムシフト 1 0 6 は、チェンジアーム 1 2 7 の長孔 1 2 8 に係合ピン 1 2 9 が係合していることにより、係合ピン 1 2 9 を係合孔 1 2 8 内でチェンジ軸 1 2 1 に変位させつつ図 6 の時計方向に回転する。

50

## 【 0 0 8 2 】

これにより2つの係合凹部109, 109にそれぞれ係合しているボール107, 107の一方が、ガイドプレート110のガイド孔117における大径円弧部117aに対応する部分を軸部110aの軸線まわりに回転することになり、シフトドラムセンター99を図6の時計方向に回転するように押圧する。而してシフトドラムセンター99すなわちシフトドラム95が約30度回転すると、図9で示すように、ドラムストッパアーム100のローラ102は、第1および第2速用位置決めノッチ $S_{1-2}$ と、ニュートラル用ノッチ $N_1$ との間の山部を乗り越えてニュートラル用ノッチ $N_1$ に係合することになり、この状態で、シフト用作動モータ120の作動が一旦停止され、その停止状態が所定時間Tだけ保持される。

10

## 【 0 0 8 3 】

前記所定時間Tの経過後にシフト用作動モータ120の作動が再び開始され、ドラムシフト106は、ドラムストッパアーム100のローラ102が、第2および第3速用位置決めノッチ $S_{2-3}$ に係合するまで回転することになり、この状態で第2油圧クラッチ53を接続することにより第3速へのシフトアップが完了する。而してシフト用作動モータ120の作動が停止すると、チェンジアーム127は挟みばね134のばね力によって、図6および図7で示す位置まで戻り、ドラムシフト106も図6および図7で示す位置まで戻ることになる。

## 【 0 0 8 4 】

すなわちシフト用作動モータ120を有する駆動手段105は、第1および第2速用位置決めノッチ $S_{1-2}$ にドラムストッパアーム100に係合させた状態から、第2および第3速用位置決めノッチ $S_{2-3}$ にドラムストッパアーム100に係合させるまでシフトドラムセンター99を回転するにあたっては、その回転途中で一旦停止によってドラムストッパアーム100をニュートラル用ノッチ $N_1$ に係合させた状態を一時的に維持し、第1シフト72のニュートラル状態を一時的に維持するものである。

20

## 【 0 0 8 5 】

このようにして駆動手段105は、第2速走行時に第1速から第3速へのシフトアップである予備変速によってシフトドラムセンター99の第2および第3速用位置決めノッチ $S_{2-3}$ にドラムストッパアーム100に係合する際に、シフト用作動モータシフトドラム95の回転速度を一旦停止することになる。このような駆動手段105の作用は、第3速から第5速へのシフトアップ、第2速から第4速へのシフトアップである予備変速時も同様である。

30

## 【 0 0 8 6 】

第4速から第2速へのシフトダウン、第5速から第3速へのシフトダウン、第3速から第1速へのシフトダウンである予備変速時には、図14におけるステップS26のシフトダウンモードを実行するものであり、このシフトダウンモードでは、上記シフトアップモードとはシフト用作動モータ120の回転方向を逆にしてシフトアップ時と同様の処理が行われる。

## 【 0 0 8 7 】

次にこの実施例の作用について説明すると、第1メインシャフト44およびカウンタシャフト46とともに回転する第1および第3シフト72, 74を、それらの第1および第3シフト72, 74の両側にある第1速用駆動アイドル歯車57および第3速用駆動アイドル歯車59ならびに第2速用被動アイドル歯車64および第4速用被動アイドル歯車66の一方との係合を解除して他方のアイドル歯車に係合させる側にスライドさせる際に、シフトドラム95の外周に設けられる第1および第3のリード溝96, 98が有する連絡部96c, 98cの中央部に形成されてシフトドラム95の周方向に延びるニュートラル部96e, 98eで、第1および第3シフトフォーク91, 93をガイドするようにしている。したがって前記連絡部が直線状であるものに比べて、シフトドラム95の回転に対して、第1速用駆動アイドル歯車57および第3速用駆動アイドル歯車59ならびに第2速用被動アイドル歯車64および第4速用被動アイドル歯車66の前記他方への第1およ

40

50

び第3シフト72, 74の係合タイミングを遅らせることができる。

【0088】

しかも第1～第3シフト72～74を、各歯車列G1～G5, GRの確立状態を切替えるべくスライドさせる際に、駆動手段105は、前記シフトドラムセンター99を所定角度だけ回動して前記シフト72～74をスライドさせる途中のシフト72～74のニュートラル状態でシフトドラムセンター99の回動を速度低下状態または一旦停止状態とすべく構成され、また歯車列の確立途中ではシフトドラム95の回動すなわち前記第1～第3シフト72～74のスライド作動が一旦停止して第1～第3シフト72～74がニュートラル状態となり、さらにシフトドラムセンター99の外周に、ドラムストッパアーム100を選択的に係合させて歯車列G1～G5のうち選択された歯車列を確立するための複数の位置決めノッチ $S_{1-2}$ ,  $S_{2-3}$ ,  $S_{3-4}$ ,  $S_{4-5}$ が相互間に等間隔をあけて設けられるとともにドラムストッパアーム100の係合を可能として各位置決めノッチ $S_{1-2}$ ,  $S_{2-3}$ ,  $S_{3-4}$ ,  $S_{4-5}$ 間の中央部に配置されるニュートラル用ノッチ $N_1$ ,  $N_2$ ,  $N_3$ が設けられているので、歯車列の確立途中ではドラムストッパアーム100からドラムシフト106に作用する回動抵抗が一旦大きくなることでシフトドラム95の回動速度すなわち前記第1～第3シフト72～74のスライド速度が一旦緩められる。

10

【0089】

したがって前記リード溝96, 98が有する連絡部96c, 98cの中央部に形成されるニュートラル部96e, 98eの働きと相まって、第1および第3シフト72, 74と、それらのシフト72, 74を係合させる歯車との速度差を比較的小さくし、係合音が大きくなるのをより効果的に防止することができる。

20

【0090】

また第1メインシャフト44とともに回転する第1シフト72を、第1メインシャフト44へのエンジンEからの動力伝達を遮断するとともに第2メインシャフト45にエンジンEからの動力を伝達している状態で第1シフト72の両側にある第1速用駆動アイドル歯車57および第3速用駆動アイドル歯車59の一方との係合を解除して他方に係合させる側にスライドさせる際に、シフトドラム95の外周に設けられる第1のリード溝96の連絡部96cの中央部に形成されてシフトドラム95の周方向に延びるニュートラル部96fで第1シフトフォーク91をガイドするので、シフトドラム95の回動に対して両アイドル歯車57, 59への第1シフト72の係合タイミングを遅らせることができる。また駆動手段105による所定角度の送り作動の途中での一旦停止、ガイドプレート110によってボール107を係合凹部109に係合させることでシフトドラム95の回動途中での一旦停止、ならびにシフトドラム99の外周のニュートラル用ノッチ $N_1$ へのドラムストッパアーム100の係合により、シフトドラムセンター99の回動はその回動途中で一旦停止される。したがって第2メインシャフト45およびカウンタシャフト46間に設けられている第2速歯車列G2の確立によって両アイドル歯車57, 59が回転している状態で、第1および第2メインシャフト44, 45間に設けられているニードルベアリング48...間に満たされた潤滑油の粘性もしくは第1油圧クラッチ52および伝動筒軸49間の潤滑油の粘性による第1メインシャフト44のつれ回りに伴う第1シフト72の回転速度と、前記両アイドル歯車57, 59との相対回転速度差を比較的小さくすることができ、係合音が大きくなるのを防止することができる。

30

40

【0091】

さらにカウンタシャフト46とともに回転する第3シフト74を、第2メインシャフト45へのエンジンEからの動力伝達を遮断するとともに第1メインシャフト44にエンジンEからの動力を伝達している状態で第3シフト74の両側にある第2速用被動アイドル歯車64および第4速用被動アイドル歯車66の一方との係合を解除して他方に係合させる側にスライドさせる際に、シフトドラム95の外周に設けられる第3のリード溝98の連絡部98cの中央部に形成されてシフトドラム95の周方向に延びるニュートラル部98fで、第3シフトフォーク93をガイドするので、シフトドラム95の回動に対して両アイドル歯車64, 66への第3シフト74の係合タイミングを遅らせることができる。

50

また駆動手段 105 による所定角度の送り作動の途中での一旦停止、ガイドプレート 110 による回動抵抗、ならびにシフトドラムセンター 99 の外周のニュートラル用ノッチ  $N_2$  へのドラムストッパアーム 100 の係合により、シフトドラムセンター 99 の回動はその回動途中で一旦停止される。したがって第 1 メインシャフト 44 およびカウンタシャフト 46 間に設けられている第 3 速歯車列 G3 の確立によってカウンタシャフト 46 および第 3 シフト 74 が回転している状態で、第 1 および第 2 メインシャフト 44, 45 間に設けられているニードルベアリング 48 ... 間に満たされた潤滑油の粘性もしくは第 2 油圧クラッチ 53 および伝動筒軸 49 間の潤滑油の粘性による第 2 メインシャフト 45 のつれ回りに伴う前記両アイドル歯車 64, 66 の回転速度と、第 3 シフト 74 との相対回転速度差を比較的小さくすることができ、係合音が大きくなるのをより効果的に防止することができる。

10

## 【0092】

またシフトドラム 95 の外周に設けられているリード溝 96 ~ 98 のうち少なくとも 1 つの特定リード溝である第 2 リード溝 97 がシフトドラム 95 の 1 周を超えて連続するとともに両端部がシフトドラム 95 の軸線に沿う方向で相互にずれて配置されるようにして前記シフトドラム 95 の外周に設けられ、シフトドラム 95 の周方向に沿って前記第 2 リード溝 97 の両端部に対応する 1 個所に、相互に異なる 2 つの変速段、この実施例では後進用変速段および第 5 速変速段の歯車列 GR, G5 を確立するための共用変速位置である後進および第 5 速位置  $P_{R-5}$  が設定されるので、シフトドラム 95 の大径化による変速機の大型化を回避するとともに、リード溝 96 ~ 98 の形状の大幅な変更を不要として設計工数の増加を回避して、シフトドラム 95 に設定される変速位置を増加することができる。

20

## 【0093】

しかも第 2 リード溝 97 が、その一端部から他端部に向かうにつれて前記シフトドラム 95 の軸線に沿う一方側に段階的にずれるように形成されるので、第 2 リード溝 97 の両端部がシフトドラム 95 の軸線に沿う方向で相互にずれて配置されるようにしつつ、シフトフォーク 92 の作動に影響を及ぼすことなくシフトドラム 95 の軸方向大型化を防止することができる。

## 【0094】

またシフトドラム 95 の回転角を検出する回転角検出器 135 の回転角検出に応じて駆動手段 105 の作動を制御する制御ユニット C は、エンジン E の作動時には、シフトドラム 95 が前記後進および第 5 速位置  $P_{R-5}$  にシフトアップ側で隣接する変速位置（ニュートラル位置  $P_N$ ）からシフトダウン側に前記シフトドラム 95 が回転するのに応じて後進歯車列 GR が確立されている状態と判断し、前記シフトドラム 95 が前記後進および第 5 速位置  $P_{R-5}$  にシフトダウン側で隣接する変速位置（第 4 および第 5 速位置  $P_{4-5}$ ）からシフトアップ側に前記シフトドラム 95 が回転するのに応じて第 5 速歯車列 G5 が確立されている状態と判断するので、シフトドラム 95 の周方向同一位置で、後進歯車列 GR と、最高変速段である第 5 速変速段用の第 5 速歯車列 G5 とが確立するようになっていても、単一の回転角検出器 135 で後進歯車列 GR を用いた変速段および最高変速段のいずれの状態にあるかを確実に判断することができる。

30

40

## 【0095】

また制御ユニット C は、エンジン E の始動時に、前記回転角検出器 135 の検出結果に基づいてシフトドラム 95 が共用変速位置にあると判断したときにエンジン始動の可否を判断するので、共用変速位置にある場合も確実に変速位置を確認することができる。

## 【0096】

また前記制御ユニット C は、エンジン E の始動の可否を判断するにあたって、シフトドラム 95 が前記共用変速位置にある状態でエンジン E の始動を禁止する第 1 のステップと、前記シフトドラム 95 を 1 段だけシフトアップ側に回転させるように前記駆動手段 105 を作動せしめる第 2 のステップと、第 2 のステップのシフトアップ処理で前記シフトドラム 95 が前記共用変速位置にシフトアップ側で隣接するニュートラル位置  $P_N$  に回転し

50

たか否かを判断する第3のステップと、第2のステップのシフトアップ処理によってニュートラル位置  $P_N$  に回転したと第3のステップで判断したときにはエンジン E の始動を許可する第4のステップと、第2のステップのシフトアップ処理で前記ニュートラル位置  $P_N$  に回転しなかったと第3のステップで判断するのに応じて前記シフトドラム 95 をシフトダウン側に回転させるように前記駆動手段 105 を作動せしめる第5のステップと、第5のステップのシフトダウン処理で前記シフトドラム 95 が前記共用変速位置にシフトダウン側で隣接した変速位置（第4および第5速位置  $P_{4-5}$ ）に回転したか否かを判断する第6のステップと、第6のステップで前記共用変速位置にシフトダウン側で隣接した変速位置に前記シフトドラム 95 が回転したことを確認するのに応じて複数変速段の歯車列 G 1 ~ G 5 , G R のうち前記共用変速位置にシフトダウン側で隣接した変速位置に対応した歯車列すなわち第4速および第5速歯車列 G 4 , G 5 が確立している状態であると判断する第7のステップと、前記シフトドラム 95 が第4および第5速位置  $P_{4-5}$  に回転しなかったことを第6のステップで確認したときにフェール状態であると判断する第8のステップとを実行する。

10

## 【0097】

このようなエンジン E の始動可否判断によれば、エンジン E の始動時に、シフトドラム 95 がニュートラル位置  $P_N$  にあるときだけ始動が許可され、後進歯車列 G R が確立した状態からのシフトアップ処理によってもニュートラル位置  $P_N$  に移行せず、また最高変速段である第5速歯車列 G 5 が確立した状態からのシフトダウン処理によっても最高変速段から1段だけ低い変速段すなわち第4速が確立された状態に移行しないときには異常が生じているとしてフェール処理を行うことができる。

20

## 【0098】

さらに前記制御ユニット C は、エンジン E の始動可否判断処理の後でエンジン始動信号が入力されたときに、シフトドラム 95 がニュートラル位置  $P_N$  にある状態ではエンジン E を始動し、複数変速段の歯車列 G 1 ~ G 5 , G R の少なくとも1つが確立している状態ではブレーキ操作信号が入力されている間だけエンジン E を始動するようにしているので、後進歯車列 G R もしくは前進用歯車列の確立状態でエンジン E を停止した後、エンジン E を始動する操作を行っても、前進もしくは後進しないように制御することができる。

## 【0099】

上記実施例では、共用変速位置で最高変速段である第5速歯車列 G 5 および後進歯車列 G R が確立されるようにしたが、図17で示す第2実施例のように、第1速歯車列 G 1 を確立するとともに最高変速段用歯車列である第5速歯車列 G 5 を確立するための第1および第5速位置  $P_{1-5}$  を共用変速位置としてシフトドラム 95 に設定するようにしてもよい。

30

## 【0100】

以上、本発明の実施例を説明したが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明を逸脱することなく種々の設計変更を行うことが可能である。

## 【0101】

たとえば上記実施例ではエンジン E からの動力伝達が切り換えられる第1および第2メインシャフト 44 , 45 と、カウンタシャフト 46 との間に複数変速段の歯車列 G 1 ~ G 5 , G R が設けられている車両用変速機について説明したが、本発明は単一のメインシャフトおよびカウンタシャフト間に複数変速段の歯車列が設けられる車両用変速機にも適用可能である。

40

## 【図面の簡単な説明】

## 【0102】

【図1】エンジン本体の縦断面図であって図2の1-1線に沿う断面図である。

【図2】図1の2-2線矢視方向から見た一部切欠き側面図である。

【図3】図2の3-3線断面図である。

【図4】図2の4-4線断面図である。

50

【図 5】シフトドラムの外周面の展開図である。

【図 6】第 1 速の運転状態での図 4 の 6 - 6 線拡大断面図である。

【図 7】第 1 速の運転状態での図 4 の 7 - 7 線拡大断面図である。

【図 8】シフトドラムセンターの回動途中での駆動手段の一部の状態を示す図である。

【図 9】第 1 速から第 2 速へのシフトアップ途中の状態での図 6 に対応した図である。

【図 10】第 2 速の運転状態での図 6 に対応した図である。

【図 11】制御系の構成を示すブロック図である。

【図 12】シフトドラムの共用変速位置で確立可能な 2 つの歯車列のいずれが確立状態にあるのかを判断する処理手順を示すフローチャートである。

【図 13】エンジンの始動時の始動可否判断にあたっての処理手順を示すフローチャートである。 10

【図 14】シフト用作用動モータの制御手順を示すフローチャートである。

【図 15】シフトアップモードでの制御手順を示すフローチャートである。

【図 16】シフトアップ時のチェンジ軸の回転角変化を示す図である。

【図 17】第 2 実施例の図 5 に対応したシフトドラムの外周面の展開図である。

【符号の説明】

【 0 1 0 3 】

9 1 , 9 2 , 9 3 . . . シフトフォーク

9 1 a , 9 2 a , 9 3 a . . . シフトピン

9 5 . . . シフトドラム 20

9 6 , 9 8 . . . リード溝

9 7 . . . 特定リード溝である第 2 リード溝

1 0 5 . . . 駆動手段

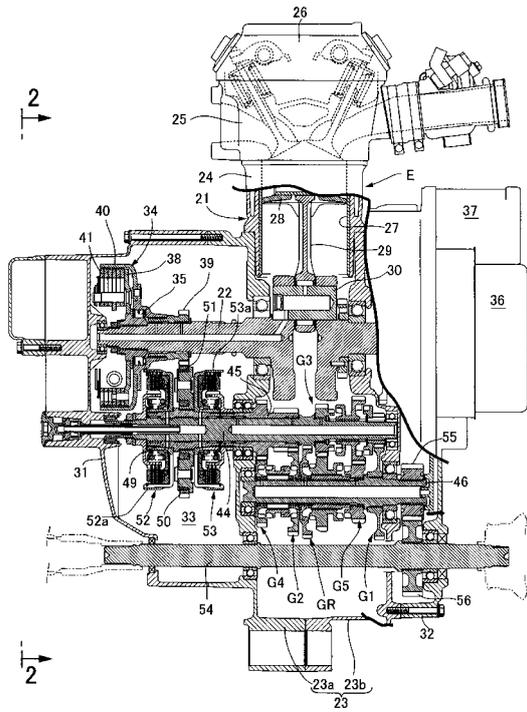
1 3 5 . . . 回転角検出器

C . . . 制御ユニット

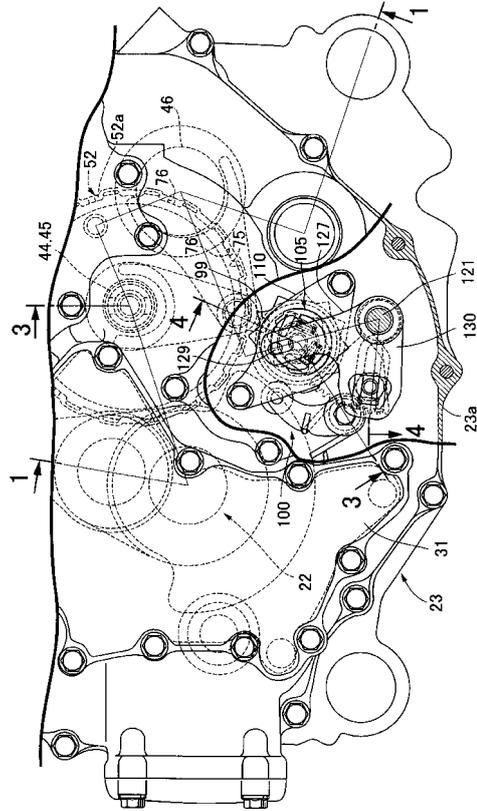
E . . . エンジン

G 1 , G 2 , G 3 , G 4 , G 5 , G R . . . 歯車列

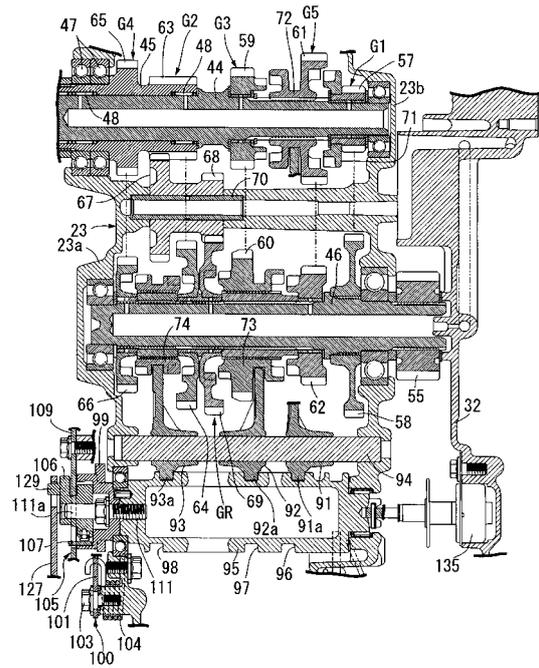
【図1】



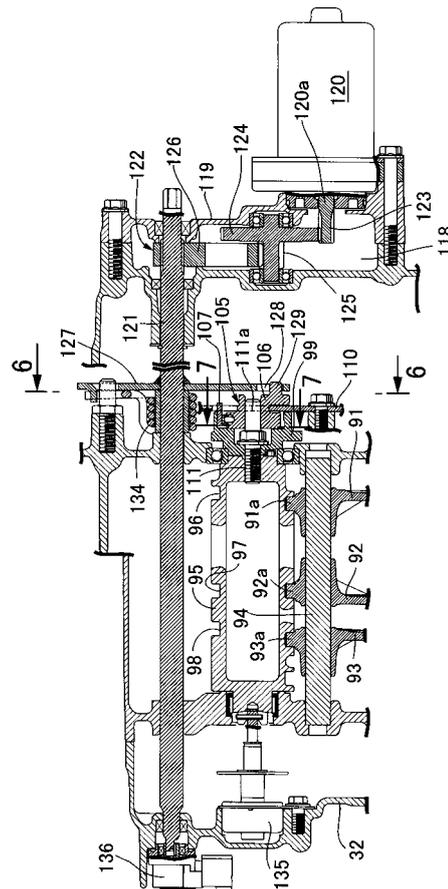
【図2】



【図3】

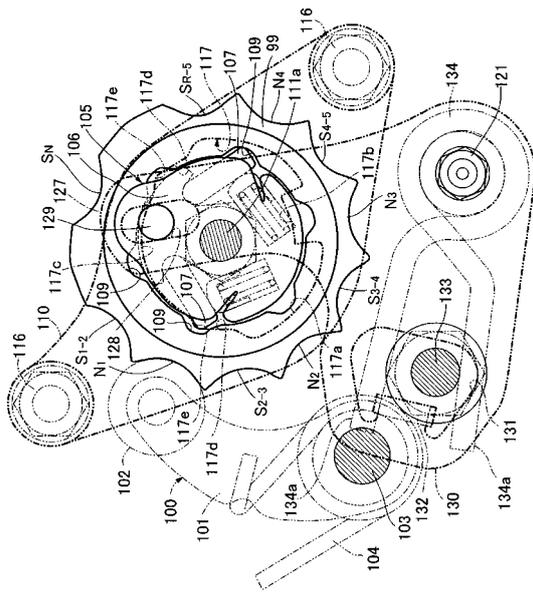


【図4】

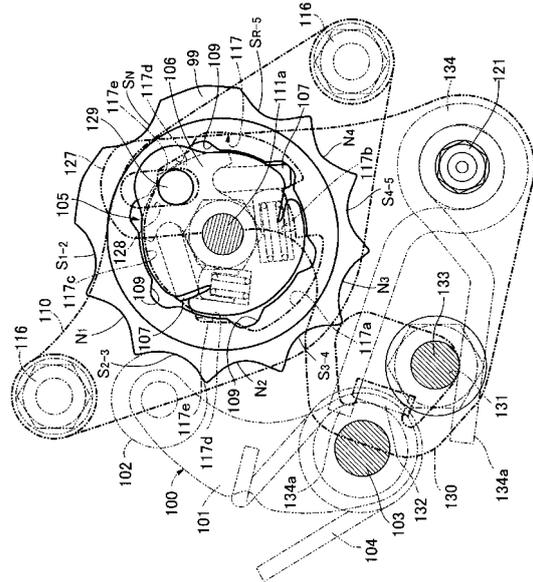




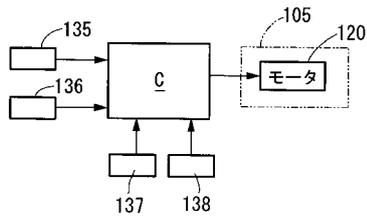
【図 9】



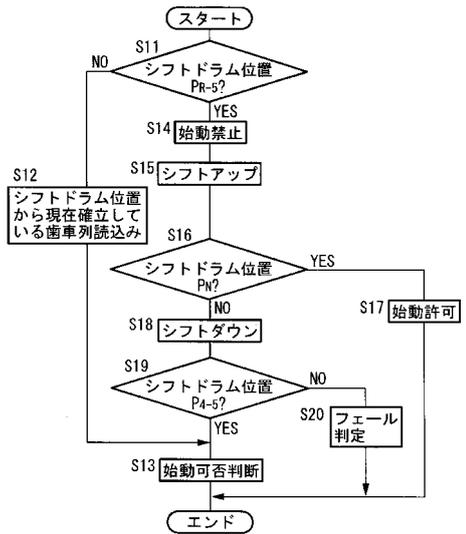
【図 10】



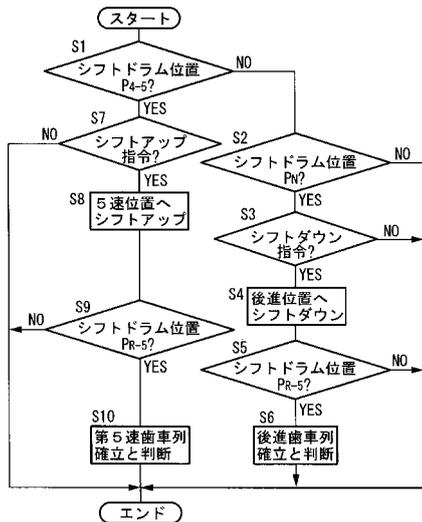
【図 11】



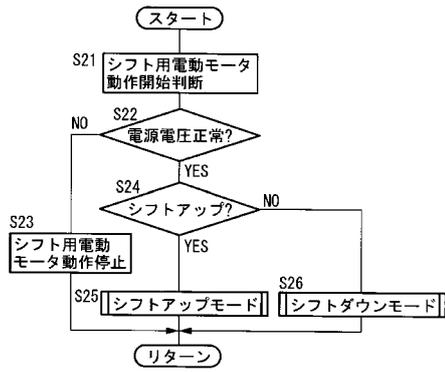
【図 13】



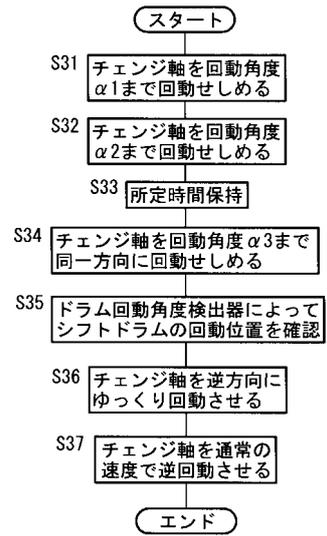
【図 12】



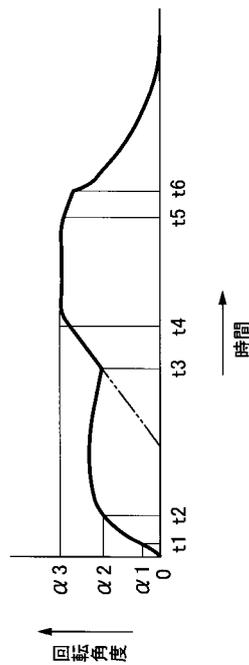
【図14】



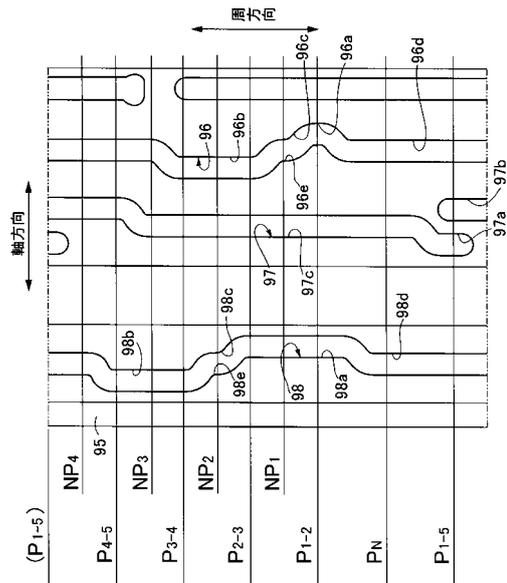
【図15】



【図16】



【図17】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 高橋 雅子  
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
- (72)発明者 小林 正樹  
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
- (72)発明者 橋高 栄治  
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

審査官 西堀 宏之

- (56)参考文献 特開昭64-046046(JP,A)  
特開昭64-046049(JP,A)  
特開2006-009742(JP,A)  
特開2003-013769(JP,A)  
特開平07-119828(JP,A)  
特開2007-040367(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16H 61/26 - 61/36  
F16H 63/00 - 63/38  
F16H 3/00 - 3/78