

(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2010-52492

(P2010-52492A)

(43) 公開日 平成22年3月11日(2010.3.11)

(51) Int.Cl.

F 1

テーマコード (参考)

B6OK 17/08 (2006.01)

B6OK 17/08

$$Z$$

3 D 0 3 9

F 1 6 H 3/08 (2006.01)

F 1 6 H 3/08

$$\mathbf{Z}$$

3 G O 2 4

F02F 7/00 (2006.01)

FO2F 7/00

30 1 Z

3 J 028

審査請求 未請求 請求項の数 7 O.L. (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2008-217191 (P2008-217191)

(22) 出願日 平成20年8月26日 (2008. 8. 26)

(71) 出願人 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 100071870

弁理士 落合 健

(74) 代理人 100097618

弁理士 仁木 一明

(74) 代理人 100152227

弁理士 ▲ぬで▼島 慎二

(72) 発明者 櫻 真一郎

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) 發明者 横谷 仁

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](#)

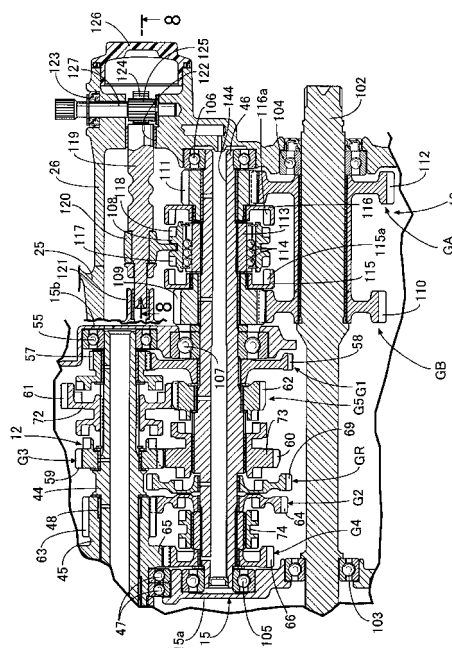
(54) 【発明の名称】 車両用パワーユニット

(57) 【要約】

【課題】エンジンケースに、メインシャフトおよびカウンタシャフト間に設けられる歯車変速機構が収容されるとともに、出力軸が歯車変速機構からの動力が伝達されるようにして回転自在に支承され、クランクシャフトの軸方向一方でエンジンケース内に形成される作動室にクラッチまたはトルクコンバータが収容される車両用パワーユニットにおいて、副変速機構の配置によっても良好な重量バランスが得られるようにする。

【解決手段】カウンタシャフト４６および出力軸１０２間に設けられる一対の歯車列ＧＡ，ＧＢと、両歯車列ＧＡ，ＧＢを択一的に確立すべく両歯車列ＧＡ，ＧＢ間に配置されるシフター１０８とを有して変速比を２段階で切換えることを可能とした副変速機構１３が、クランクシャフトの軸方向他方側に配設される。

【選択図】 図 3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

クランクシャフト(14)を回転自在に支承するエンジンケース(27)に、前記クランクシャフト(14)と平行な軸線を有して前記エンジンケース(27)に回転自在に支承されるメインシャフト(44, 45)およびカウンタシャフト(46)間に択一的に確立可能な複数変速段の歯車列(G1~G5, GR)が設けられて成る歯車変速機構(12)が収容されるとともに、前記クランクシャフト(14)と平行な軸線を有する出力軸(102)が前記歯車変速機構(12)からの動力が伝達されるようにして回転自在に支承され、前記クランクシャフト(14)の軸方向一方で前記エンジンケース(27)内に形成される作動室(28)に、前記クランクシャフト(14)および前記メインシャフト(44, 45)間に介設されるクラッチ(29, 52, 53)またはトルクコンバータが収容される車両用パワーユニットにおいて、前記カウンタシャフト(46)および前記出力軸(102)間に設けられる一对の歯車列(GA, GB; GC, GD)と、前記カウンタシャフト(46)および前記出力軸(102)の軸線に沿う方向に移動して前記両歯車列(GA, GB; GC, GD)を択一的に確立すべく前記両歯車列(GA, GB)間に配置されるシフター(108, 154)とを有して変速比を2段階で切換えることを可能とした副変速機構(13, 153)を備え、該副変速機構(13, 153)が前記クランクシャフト(14)の軸方向他方側に配設されることを特徴とする車両用パワーユニット。

10

【請求項 2】

前記メインシャフト(44, 45)および前記カウンタシャフト(46)の軸線間の距離よりも大きな半径を有する前記クラッチ(52, 53)が、前記メインシャフト(44, 45)と同軸にして前記作動室(28)に収容され、前記クランクシャフト(14)の軸方向他方で前記カウンタシャフト(46)に前記シフター(108)が支承されることを特徴とする請求項1記載の車両用パワーユニット。

20

【請求項 3】

前記カウンタシャフト(46)に、前記歯車変速機構(12)および前記副変速機構(13, 153)に潤滑油を導く油孔(144)が同軸に穿設されることを特徴とする請求項1または2記載の車両用パワーユニット。

【請求項 4】

前記副変速機構(13)の前記シフター(108)を抱持する副変速機構用シフトフォーク(120)が、前記メインシャフト(44, 45)および前記カウンタシャフト(46)と平行な軸線を有するとともに軸方向移動可能なシフター軸(119)に固定され、該シフター軸(119)に設けられたラック(124)に、前記シフター軸(119)の軸線と直交する平面に回転軸線を配置したピニオン(125)が噛合されることを特徴とする請求項1~3のいずれかに記載の車両用パワーユニット。

30

【請求項 5】

前記ピニオン(125)が、前記クランクシャフト(14)および前記カウンタシャフト(46)の軸線に直交する平面への投影図上で、前記クランクシャフト(14)および前記カウンタシャフト(46)の軸線を結ぶ直線の上に配置されることを特徴とする請求項4記載の車両用パワーユニット。

40

【請求項 6】

前記副変速機構(13)が備える一对の前記歯車列(GA, GB)の一部をそれぞれ構成する歯車(109, 111)に、それらの歯車(109, 111)の外周よりも外方に配置される被係合部(115a, 116a)が設けられ、該被係合部(115a, 116a)に係合し得るドッグ(117, 118)が前記シフター(108)に設けられることを特徴とする請求項1~5のいずれかに記載の車両用パワーユニット。

【請求項 7】

前記歯車変速機構(12)は、後進歯車列(GR)の一部を構成する後進アイドル歯車(67, 68)を備え、前記カウンタシャフト(46)の軸方向に移動可能なシフター(108)を抱持する前記副変速機構用シフトフォーク(120)が固定される前記シフタ

50

一軸（１１９）が、その軸方向から見て前記後進アイドル歯車（６７，６８）と重なる位置に配置されることを特徴とする請求項４記載の車両用パワーユニット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、クランクシャフトを回転自在に支承するエンジンケースに、前記クランクシャフトと平行な軸線を有して前記エンジンケースに回転自在に支承されるメインシャフトおよびカウンタシャフト間に択一的に確立可能な複数変速段の歯車列が設けられて成る歯車変速機構が収容されるとともに、前記クランクシャフトと平行な軸線を有する出力軸が前記歯車変速機構からの動力が伝達されるようにして回転自在に支承され、前記クランクシャフトの軸方向一方で前記エンジンケース内に形成される作動室に、前記クランクシャフトおよび前記メインシャフト間に介設されるクラッチまたはトルクコンバータが収容される車両用パワーユニットに関する。

10

【背景技術】

【０００２】

クランクシャフトと、歯車変速機構のメインシャフトおよびカウンタシャフト、出力軸とが相互に平行な軸線を有してエンジンケースに回転自在に支承され、出力軸の一端がエンジンケースから突出されるようにした車両用パワーユニットが、特許文献１等で既に知られている。

【特許文献１】特開２００７－１４６８１６号公報

20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００３】

ところで、このような車両用ユニットにおいて、歯車変速機構から出力される動力をさらに変速して出力軸に伝達する副変速機構を装着する場合、その副変速機構の配置によってパワーユニットの重量バランスが一方に偏ることは避けたい。

【０００４】

本発明は、かかる事情に鑑みてなされたものであり、副変速機構の配置によっても良好な重量バランスが得られるようにした車両用パワーユニットを提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【０００５】

上記目的を達成するために、請求項１記載の発明は、クランクシャフトを回転自在に支承するエンジンケースに、前記クランクシャフトと平行な軸線を有して前記エンジンケースに回転自在に支承されるメインシャフトおよびカウンタシャフト間に択一的に確立可能な複数変速段の歯車列が設けられて成る歯車変速機構が収容されるとともに、前記クランクシャフトと平行な軸線を有する出力軸が前記歯車変速機構からの動力が伝達されるようにして回転自在に支承され、前記クランクシャフトの軸方向一方で前記エンジンケース内に形成される作動室に、前記クランクシャフトおよび前記メインシャフト間に介設されるクラッチまたはトルクコンバータが収容される車両用パワーユニットにおいて、前記カウンタシャフトおよび前記出力軸間に設けられる一対の歯車列と、前記カウンタシャフトおよび前記出力軸の軸線に沿う方向に移動して前記両歯車列を択一的に確立すべく前記両歯車列間に配置されるシフターとを有して変速比を２段階で切換えることを可能とした副変速機構を備え、該副変速機構が前記クランクシャフトの軸方向他方側に配設されることを特徴とする。

40

【０００６】

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、前記メインシャフトおよび前記カウンタシャフトの軸線間の距離よりも大きな半径を有する前記クラッチが、前記メインシャフトと同軸にして前記作動室に収容され、前記クランクシャフトの軸方向他方で前記カウンタシャフトに前記シフターが支承されることを特徴とする。

50

【 0 0 0 7 】

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、前記カウンタシャフトに、前記歯車変速機構および前記副変速機構に潤滑油を導く油孔が同軸に穿設されることを特徴とする。

【 0 0 0 8 】

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、前記副変速機構の前記シフターを抱持する副変速機構用シフトフォークが、前記メインシャフトおよび前記カウンタシャフトと平行な軸線を有するとともに軸方向移動可能なシフター軸に固定され、該シフター軸に設けられたラックに、前記シフター軸の軸線と直交する平面に回転軸線を配置したピニオンが噛合されることを特徴とする。

10

【 0 0 0 9 】

請求項 5 記載の発明は、請求項 4 記載の発明の構成に加えて、前記ピニオンが、前記クランクシャフトおよび前記カウンタシャフトの軸線に直交する平面への投影図上で、前記クランクシャフトおよび前記カウンタシャフトの軸線を結ぶ直線の上に配置されることを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

請求項 6 記載の発明は、請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の発明の構成に加えて、前記副変速機構が備える一対の前記歯車列の一部をそれぞれ構成する歯車に、それらの歯車の外周よりも外方に配置される被係合部が設けられ、該被係合部に係合し得るドッグが前記シフターに設けられることを特徴とする。

20

【 0 0 1 1 】

さらに請求項 7 記載の発明は、請求項 4 記載の発明の構成に加えて、前記歯車変速機構は、後進歯車列の一部を構成する後進アイドル歯車を備え、前記カウンタシャフトの軸方向に移動可能なシフターを抱持する前記副変速機構用シフトフォークが固定される前記シフター軸が、その軸方向から見て前記後進アイドル歯車と重なる位置に配置されることを特徴とする。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 2 】

請求項 1 記載の発明によれば、クランクシャフトの軸方向一方でクランクシャフトおよびメインシャフト間にクラッチまたはトルクコンバータが介設され、クランクシャフトの軸方向他方でカウンタシャフトおよび出力軸間に副変速機構が介設されるので、クランクシャフトの軸方向一方および他方に、クラッチまたはトルクコンバータと、副変速機構とを振り分けて配置するようにしてパワーユニットの重量バランスを良好なものとすることができる。

30

【 0 0 1 3 】

また請求項 2 記載の発明によれば、クランクシャフトの軸方向一方側の作動室に、メインシャフトおよびカウンタシャフトの軸線間の距離よりも大きな半径を有するクラッチが収容され、クランクシャフトの軸方向他方でカウンタシャフトに副変速機構のシフターが支承されるので、クラッチおよび副変速機構の干渉を回避しつつパワーユニットの重量バランスを良好なものとすることができる。

40

【 0 0 1 4 】

請求項 3 記載の発明によれば、歯車変速機構および副変速機構に潤滑油を導く油孔がカウンタシャフトに同軸に穿設されるので、油路構成を簡素化することができる。

【 0 0 1 5 】

請求項 4 記載の発明によれば、シフターを抱持する副変速機構用シフトフォークが軸方向移動可能なシフター軸に固定され、該シフター軸に設けられたラックに、シフター軸の軸線と直交する平面に回転軸線を配置したピニオンが噛合されるので、副変速機構を変速作動せしめる機構の簡素化を図るとともにエンジンケースからの突出を避けることができる。

【 0 0 1 6 】

50

請求項 5 記載の発明によれば、シフター軸のラックに噛合するピニオンが、クランクシャフトおよびカウンタシャフトの軸線に直交する平面への投影図上で、クランクシャフトおよびカウンタシャフトの軸線を結ぶ直線の上に配置されるので、ピニオンの地上高を高くし、飛び石等からピニオンを保護することができる。

【 0 0 1 7 】

請求項 6 記載の発明によれば、シフターに設けられるドッグに係合する被係合部が、歯車列の一部をそれぞれ構成する歯車の外周よりも外方に配置されるようにして前記歯車に設けられるので、前記歯車を小型化しつつ、ドッグおよび被係合部の係合、当接面積を前記歯車の半径方向で大きくしてトルク伝達を良好にするとともに、前記歯車の軸方向での副変速機構の長さを短くすることができる。

10

【 0 0 1 8 】

さらに請求項 7 記載の発明によれば、歯車変速機構が備える後進歯車列の一部を構成する後進アイドル歯車と、カウンタシャフトの軸方向に移動可能なシフターを抱持する副変速機構用シフトフォークが固定されるシフター軸とが軸方向から見て重なる位置に配置されるので、シフター軸を、メインシャフトおよびカウンタシャフトとの干渉を避けるようにしつつカウンタシャフトに近接して配置することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 9 】

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実施例に基づいて説明する。

20

【 0 0 2 0 】

図 1 ~ 図 8 は本発明の第 1 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 矢視方向から見たエンジン本体の後面図、図 3 は図 1 の歯車変速機構の一部を拡大して示す断面図、図 4 は歯車変速機構のうち後進歯車列の構成を示すための図 2 の 4 - 4 線に沿う断面図、図 5 はシフトドラムの外周面の展開図、図 6 は図 1 のシフトドラム付近を拡大して示す断面図、図 7 はシフト規制機構が後進歯車列の確立を許容する状態にあるときの図 6 に対応した断面図、図 8 は図 3 の 8 - 8 線拡大断面図である。

【 0 0 2 1 】

先ず図 1 および図 2 において、たとえば荒地走行用車両に搭載されるパワーユニットは、エンジン E と、該エンジン E におけるエンジン本体 11 のクランクケース 15 内に収容される歯車変速機構 12 および副変速機構 13 とを備える。

30

【 0 0 2 2 】

前記エンジン本体 11 は、軸線を車幅方向（図 1 の紙面に平行な方向ならびに図 2 の紙面に垂直な方向）に沿わせたクランクシャフト 14 を回転自在に支承するクランクケース 15 と、該クランクケース 15 の上部に結合されるシリンダブロック 16 と、該シリンダブロック 16 の上部に結合されるシリンダヘッド 17 と、シリンダヘッド 17 の上部に結合されるヘッドカバー 18 とを備え、シリンダブロック 16 のシリンダボア 19 に摺動可能に嵌合されるピストン 20 が、前記クランクシャフト 14 にコネクティングロッド 21 およびクランクピン 22 を介して接続される。

40

【 0 0 2 3 】

前記クランクケース 15 は、前部ケース半体 15 a と、後部ケース半体 15 b とが前記クランクシャフト 14 の回転軸線に直交する平面で結合されて成る。前部ケース半体 15 a には、前部ケース半体 15 a から前方に延びる前部延長ケース 23 が結合され、該前部延長ケース 23 の前端開放部は前部カバー 24 で閉じられる。また後部ケース半体 15 b には、後方側に突出する後部延長ケース 25 が結合され、この後部延長ケース 25 の開放端を塞ぐ後部カバー 26 が後部延長ケース 25 に結合される。而してクランクケース 15 、前部延長ケース 23 、前部カバー 24 、後部延長ケース 25 および後部カバー 26 がエンジンケース 27 を構成する。

【 0 0 2 4 】

50

前記前部ケース半体 1 5 a、前部延長ケース 2 3 および前部カバー 2 4 内には作動室 2 8 が形成され、クランクケース 1 5 の前部ケース半体 1 5 a から突出したクランクシャフト 1 4 の一端は前部カバー 2 4 で回転自在に支承され、前部カバー 2 4 に近接した位置でクランクシャフト 1 4 の一端部には、前記作動室 2 8 に収容される遠心クラッチ 2 9 が一方向クラッチ 3 0 を介して装着される。

【0025】

クランクケース 1 5 から突出したクランクシャフト 1 4 の他端部には、発電機 3 1 のアウターロータ 3 2 が固定され、アウターロータ 3 2 内に同時期に配置されるインナーステータ 3 3 が後部延長ケース 2 5 に固定される。また後部延長ケース 2 5 の上部外面には、スタータモータ 3 4 が取付けられており、このスタータモータ 3 4 の動力を伝達する歯車列 3 5 と前記アウターロータ 3 2 との間に一方向クラッチ 3 6 が介装される。

10

【0026】

前記遠心クラッチ 2 9 は、クランクシャフト 1 4 に固定されるドライブプレート 3 8 と、クランクシャフト 1 4 に相対回転可能に装着された駆動歯車 3 9 とともに回転するようにして前記ドライブプレート 3 8 を同軸に覆う碗状のクラッチハウジング 4 0 と、クランクシャフト 1 4 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 4 0 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 3 8 に回動可能に軸支されるクラッチウエイト 4 1 とを備えるものであり、一方向クラッチ 3 0 が、駆動歯車 3 9 からクランクシャフト 1 4 への動力伝達を可能とすべくクラッチハウジング 4 0 およびドライブプレート 3 8 間に設けられる。

20

【0027】

図 3 を併せて参照して、歯車変速機構 1 2 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とともにクランクシャフト 1 4 の回転軸線と平行な軸線まわりの回転を可能としてクランクケース 1 5 に支承される第 1 および第 2 メインシャフト 4 4 , 4 5 と、第 1 および第 2 メインシャフト 4 4 , 4 5 と平行な軸線を有して前記クランクケース 1 5 および後部カバー 2 6 に回転自在に支承されるカウンタシャフト 4 6 との間に、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成るものであり、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。

30

【0028】

第 1 メインシャフト 4 4 は、クランクケース 1 5 の前部ケース半体 1 5 a に一对のボールベアリング 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 1 メインシャフト 4 4 の一端部は前部カバー 2 4 にローラベアリング 5 4 を介して回転自在に支承され、第 1 メインシャフト 4 4 の他端部はクランクケース 1 5 の後部ケース半体 1 5 b にボールベアリング 5 5 を介して回転自在に支承される。また第 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。

【0029】

40

作動室 2 8 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 1 4 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。

【0030】

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。すなわち遠心クラッチ 2 9 と、第 1 および第 2 油圧クラッチ 5 2 , 5 3 とは、クランクシャフト 1 4 と、第 1 および第 2 メインシャフト 4 4 , 4 5 との間に介設されるようにして作動室 2 8 に収容されるものであり、第 1 および第 2 油圧クラッチ 5 2 , 5 3 は、第

50

１および第２メインシャフト４４，４５の軸線と、カウンタシャフト４６の軸線との間の距離よりも大きな半径を有して前記作動室２８に収容される。

【００３１】

而して第１油圧クラッチ５２が動力伝達状態にあつて第１メインシャフト４４にクランクシャフト１４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Ｇ１，Ｇ３，Ｇ５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４４からカウンタシャフト４６に動力が伝達され、第２油圧クラッチ５３が動力伝達状態にあつて第２メインシャフト４５にクランクシャフト１４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Ｇ２，Ｇ４，ＧＲ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４５からカウンタシャフト４６に動力が伝達される。

10

【００３２】

第１速歯車列Ｇ１は、軸方向位置を一定として第１メインシャフト４４に相対回転可能に支承される第１速用駆動歯車５７と、カウンタシャフト４６に相対回転不能に結合されるとともに第１速用駆動歯車５７に噛合する第１速用被動歯車５８とから成り、第３速歯車列Ｇ３は、軸方向位置を一定として第１メインシャフト４４に相対回転可能に支承される第３速用駆動歯車５９と、前記カウンタシャフト４６に相対回転不能に結合されるとともに第３速用駆動歯車５９に噛合する第３速用被動歯車６０とから成る。また第５速歯車列Ｇ５は、軸方向のスライド作動を可能として第１および第３速用駆動歯車５７，５９間に配置されて第１メインシャフト４４に相対回転不能に結合される第５速用駆動歯車６１と、軸方向位置を一定としてカウンタシャフト４６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６１に噛合する第５速用被動歯車６２とから成る。

20

【００３３】

第２速歯車列Ｇ２は、第２メインシャフト４５に一体に設けられる第２速用駆動歯車６３と、軸方向位置を一定としてカウンタシャフト４６に回転自在に支承されるとともに第２速用駆動歯車６３に噛合する第２速用被動歯車６４とから成り、第４速歯車列Ｇ４は、第２メインシャフト４５に一体に設けられる第４速用駆動歯車６５と、軸方向位置を一定としてカウンタシャフト４６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６５に噛合する第４速用被動歯車６６とから成る。

【００３４】

図４において、前記後進歯車列ＧＲは、第２速用駆動歯車６３と、第２速用駆動歯車６３に噛合する第１後進アイドル歯車６７と、第１後進アイドル歯車６７と一体に形成される第２後進アイドル歯車６８と、軸方向位置を一定としてカウンタシャフト４６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６８に噛合する後進用被動歯車６９とから成り、一体の第１および第２後進アイドル歯車６７，６８は、第１メインシャフト４４、第２メインシャフト４５およびカウンタシャフト４６と平行な軸線を有してクランクケース１５に両端部が支持された後進アイドル軸７０で回転自在に支承されている。

30

【００３５】

第１速用駆動歯車５７および第３速用駆動歯車５９間で第１メインシャフト４４には、第１シフト７２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６１は第１シフト７２に一体に設けられる。この第１シフト７２は、第１速用駆動歯車５７に係合して第１速歯車列Ｇ１を確立する位置と、第３速用駆動歯車５９に係合して第３速歯車列Ｇ３を確立する位置と、第１および第３速用駆動歯車５７，５９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４４の軸方向にスライド可能である。

40

【００３６】

また第３速歯車列Ｇ３の第３速用被動歯車６０は、第５速用被動歯車６２および後進用被動歯車６９間でカウンタシャフト４６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７３に一体に設けられており、第２シフト７３は第３速用駆動歯車５９および第３速用被動歯車６０の噛合状態を保持しつつ、第５速用被動歯車６２に係合する位置ならびに後進用被動歯車６９に係合する位置間でカウンタシャフト４６の軸方向にスラ

50

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 速用被動歯車 6 2 に係合すると第 5 速歯車列 G 5 が確立する。

【 0 0 3 7 】

さらに第 2 速用被動歯車 6 4 および第 4 速用被動歯車 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 速用被動歯車 6 4 に係合して第 2 速歯車列 G 2 を確立する位置と、第 4 速用被動歯車 6 6 に係合して第 4 速歯車列 G 4 を確立する位置と、第 2 および第 4 速用被動歯車 6 4 , 6 6 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 4 6 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 7 2 , 7 4 が中間位置にある状態で第 2 シフト 7 3 が後進用被動歯車 6 9 に係合すると後進歯車列 G R が確立する。

10

【 0 0 3 8 】

図 1 で示すように、第 1 ~ 第 3 シフト 7 2 , 7 3 , 7 4 は、第 1 ~ 第 3 シフトフォーク 7 5 , 7 6 , 7 7 で回転自在に保持されており、それらのシフトフォーク 7 5 ~ 7 7 は、第 1 および第 2 メインシャフト 4 4 , 4 5 ならびにカウンタシャフト 4 6 と平行な軸線を有してクランクケース 1 5 に支持されたシフトフォーク軸 7 8 で、該シフトフォーク軸 7 8 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 1 5 には、第 1 および第 2 メインシャフト 4 4 , 4 5 ならびにカウンタシャフト 4 6 と平行な軸線を有するシフトドラム 8 0 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 8 0 の外周面に設けられる第 1 ~ 第 3 のリード溝 8 1 , 8 2 , 8 3 に第 1 ~ 第 3 シフトフォーク 7 5 ~ 7 7 に突設されたシフトピン 7 5 a , 7 6 a , 7 7 a がそれぞれ係合され、シフトドラム 8 0 が回転すると第 1 ~ 第 3 のリード溝 8 1 ~ 8 3 のパターンに応じて第 1 ~ 第 3 シフトフォーク 7 5 ~ 7 7 が軸方向にスライド作動する。

20

【 0 0 3 9 】

図 5 において、第 1 のリード溝 8 1 は、第 1 シフト 7 2 を保持する第 1 シフトフォーク 7 5 のスライド作動をガイドするためのものであり、第 1 速用駆動歯車 5 7 に第 1 シフト 7 2 を係合させるようにしてシフトドラム 8 0 の周方向に延びる第 1 速用歯車列確立部 8 1 a と、第 3 速用駆動歯車 5 9 に第 1 シフト 7 2 を係合させるようにして第 1 速用歯車列確立部 8 1 a とはシフトドラム 8 0 の軸線方向にオフセットした位置で該シフトドラム 8 0 の周方向に延びる第 3 速用歯車列確立部 8 1 b と、第 1 および第 3 速用歯車列確立部 8 1 a , 8 1 b 間を結ぶ連絡部 8 1 c と、第 1 シフト 7 2 を中間位置に保持するための中間位置部 8 1 d とを有してシフトドラム 8 0 の全周にわたって設けられ、前記連絡部 8 1 c の中央部には、第 1 および第 3 速用駆動歯車 5 7 , 5 9 への係合を解除する位置に第 1 シフト 7 2 を保持するニュートラル部 8 1 e が、前記シフトドラム 8 0 の周方向にわずかに延びて形成される。

30

【 0 0 4 0 】

また第 2 のリード溝 8 2 は、第 2 シフト 7 3 を保持する第 2 シフトフォーク 7 6 のスライド作動をガイドするためのものであり、後進用被動歯車 6 9 に第 2 シフト 7 3 を係合させるようにしてシフトドラム 8 0 の周方向に延びる後進用歯車列確立部 8 2 a と、第 5 速用被動歯車 6 2 に第 2 シフト 7 3 を係合させるようにして後進用歯車列確立部 8 2 a とはシフトドラム 8 0 の軸線方向にオフセットした位置で該シフトドラム 8 0 の周方向に延びる第 5 速用歯車列確立部 8 2 b と、第 2 シフト 7 3 を中間位置に保持するための中間位置部 8 2 c とを有してシフトドラム 8 0 の 1 周末満の外周に設けられ、後進用歯車列確立部 8 2 a および第 5 速用歯車列確立部 8 2 b は第 2 のリード溝 8 2 の両端に配置される。

40

【 0 0 4 1 】

さらに第 3 のリード溝 8 3 は、第 3 シフト 7 4 を保持する第 3 シフトフォーク 7 7 のスライド作動をガイドするためのものであり、第 2 速用被動歯車 6 4 に第 3 シフト 7 4 を係合させるようにしてシフトドラム 8 0 の周方向に延びる第 2 速用歯車列確立部 8 3 a と、第 4 速用被動歯車 6 6 に第 3 シフト 7 4 を係合させるようにして第 2 速用歯車列確立部 8 3 a とはシフトドラム 8 0 の軸線方向にオフセットした位置で該シフトドラム 8 0 の周方

50

向に延びる第 4 速用歯車列確立部 8 3 b と、第 2 および第 4 速用歯車列確立部 8 3 a , 8 3 b 間を結ぶ連絡部 8 3 c と、第 3 シフト 7 4 を中間位置に保持するための中間位置部 8 3 d とを有してシフトドラム 8 0 の全周にわたって設けられ、前記連絡部 8 3 c の中央部には、第 2 および第 4 速用被動歯車 6 4 , 6 6 への係合を解除する位置に第 3 シフト 7 4 を保持するニュートラル部 8 3 e が、前記シフトドラム 8 0 の周方向にわずかに延びて形成される。

【 0 0 4 2 】

ところでシフトドラム 8 0 には、後進位置 P_R 、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} 、第 5 速位置 P_5 の各位置が間隔をあけて順次設定されている。

10

【 0 0 4 3 】

而して後進位置 P_R では、第 1 および第 3 のリード溝 8 1 , 8 3 の中間位置部 8 1 d , 8 3 d に第 1 および第 3 シフトフォーク 7 5 , 7 7 のシフトピン 7 5 a , 7 7 a を係合させるとともに第 2 のリード溝 8 2 の後進用歯車列確立部 8 2 a に第 2 シフトフォーク 7 6 のシフトピン 7 6 a を係合させて後進歯車列 GR を確立する。またニュートラル位置 P_N では、第 1 ~ 第 3 のリード溝 8 1 ~ 8 3 の中間位置部 8 1 d , 8 2 c , 8 3 d に第 1 ~ 第 3 シフトフォーク 7 5 ~ 7 7 のシフトピン 7 5 a ~ 7 7 a を係合させて各歯車列 G 1 ~ G 5 , 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 8 1 の第 1 速用歯車列確立部 8 1 a に第 1 シフトフォーク 7 5 のシフトピン 7 5 a を係合し、第 2 のリード溝 8 2 の中間位置部 8 2 c に第 2 シフトフォーク 7 6 のシフトピン 7 6 a を係合し、第 3 のリード溝 8 3 の第 2 速用歯車列確立部 8 3 a に第 3 シフトフォーク 7 7 のシフトピン 7 7 a を係合して、第 1 および第 2 速歯車列 G 1 , G 2 をともに確立する。第 2 および第 3 速位置 P_{2-3} では、第 1 のリード溝 8 1 の第 3 速用歯車列確立部 8 1 b に第 1 シフトフォーク 7 5 のシフトピン 7 5 a を係合し、第 2 のリード溝 8 2 の中間位置部 8 2 c に第 2 シフトフォーク 7 6 のシフトピン 7 6 a を係合し、第 3 のリード溝 8 3 の第 2 速用歯車列確立部 8 3 a に第 3 シフトフォーク 7 7 のシフトピン 7 7 a を係合して、第 2 および第 3 速歯車列 G 2 , G 3 をともに確立する。第 3 および第 4 速位置 P_{3-4} では、第 1 のリード溝 8 1 の第 3 速用歯車列確立部 8 1 b に第 1 シフトフォーク 7 5 のシフトピン 7 5 a を係合し、第 2 のリード溝 8 2 の中間位置部 8 2 c に第 2 シフトフォーク 7 6 のシフトピン 7 6 a を係合し、第 3 のリード溝 8 3 の第 4 速用歯車列確立部 8 3 b に第 3 シフトフォーク 7 7 のシフトピン 7 7 a を係合して、第 3 および第 4 速歯車列 G 3 , G 4 をともに確立する。第 4 および第 5 速位置 P_{4-5} では、第 1 のリード溝 8 1 の中間位置部 8 1 d に第 1 シフトフォーク 7 5 のシフトピン 7 5 a を係合し、第 2 のリード溝 8 2 の第 5 速用歯車列確立部 8 2 b に第 2 シフトフォーク 7 6 のシフトピン 7 6 a を係合し、第 3 のリード溝 8 3 の第 4 速用歯車列確立部 8 3 b に第 3 シフトフォーク 7 7 のシフトピン 7 7 a を係合して、第 4 および第 5 速歯車列 G 4 , G 5 をともに確立する。第 5 速位置 P_5 では、第 1 のリード溝 8 1 の中間位置部 8 1 d に第 1 シフトフォーク 7 5 のシフトピン 7 5 a を係合し、第 2 のリード溝 8 2 の第 5 速用歯車列確立部 8 2 b に第 2 シフトフォーク 7 6 のシフトピン 7 6 a を係合し、第 3 のリード溝 8 3 の中間位置部 8 3 d に第 3 シフトフォーク 7 7 のシフトピン 7 7 a を係合して第 5 速歯車列 G 5 だけを確立する。

20

30

40

【 0 0 4 4 】

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、最も頻度の高い第 5 速での走行時には第 5 速歯車列 G 5 だけが確立されている。

【 0 0 4 5 】

図 1 で示すように、シフトドラム 8 0 の一端には、該シフトドラム 8 0 とともに回転するシフトドラムセンター 8 4 が同軸に固定される。このシフトドラムセンター 8 4 は、送り機構 8 5 で所定角度ずつ間欠的に回転駆動されるものであり、この送り機構 8 5 は、シフトドラム 8 0 と平行な軸線を有してクランクケース 1 5 に回転自在に支承されるチェン

50

ジ軸 8 6 を有し、図示しない電動モータから伝達される動力で前記チェンジ軸 8 6 が回転するのに応じて、シフトドラム 8 0 が、上記後進位置 P_R 、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} 、第 5 速位置 P_5 の各位置を順次経過するように間欠駆動される。

【 0 0 4 6 】

前記シフトドラム 8 0 は、後進歯車列 G R を確立する前には、シフト規制機構 8 7 によって、第 1 ~ 第 5 速歯車列 G 1 ~ G 5 および後進歯車列 G R を非確立状態とするニュートラル位置 P_N に回動位置が規制される。

【 0 0 4 7 】

図 6 において、シフト規制機構 8 7 は、軸方向移動を可能とするとともに軸線まわりの回動を不能として前記シフトドラム 8 0 の軸線と平行に配置される第 1 インヒビタロッド 8 8 と、乗員の操作に応じて軸線まわりに回動することを可能として第 1 インヒビタロッド 8 8 と同軸に対向、配置される第 2 インヒビタロッド 8 9 と、第 2 インヒビタロッド 8 9 の回動に応じて第 1 インヒビタロッド 8 8 を軸方向に駆動するようにして第 1 および第 2 インヒビタロッド 8 8 , 8 9 間に設けられるカム機構 9 0 と、前記シフトドラム 8 0 の軸線に直交する平面内に配置されるとともに基端部が第 1 インヒビタロッド 8 8 に固着されるインヒビタアーム 9 1 と、該インヒビタアーム 9 1 の先端部を係合させるようにして前記シフトドラム 8 0 の外周に設けられるインヒビタ溝 9 2 とを備える。

【 0 0 4 8 】

図 5 に注目して、前記インヒビタ溝 9 2 は、第 1 ~ 第 5 速歯車列 G 1 ~ G 5 の確立時に前記インヒビタアーム 9 1 の先端部を係合させる前進溝部 9 2 a と、前記シフトドラム 8 0 の軸方向で前記前進溝部 9 2 a から前方側（図 5 の左側）にずれた位置に配置されるとともに前記後進歯車列 G R の確立時に前記インヒビタアーム 9 1 の先端部を係合させる後進溝部 9 2 b と、ニュートラル位置 P_N に前記シフトドラム 8 0 が在るときに前記インヒビタアーム 9 1 の先端部を係合させるようにして前記前進溝部 9 2 a および前記後進溝部 9 2 b 間を連結するニュートラル溝部 9 2 c とから成る。

【 0 0 4 9 】

しかも前記前進溝部 9 2 a および前記後進溝部 9 2 b は、前記シフトドラム 8 0 の周方向に延びて該シフトドラム 8 0 の外周に設けられており、前記ニュートラル溝部 9 2 c は、前進溝部 9 2 a および後進溝部 9 2 b に直角に連なるようにシフトドラム 8 0 の軸方向に延びて該シフトドラム 8 0 の外周に設けられる。

【 0 0 5 0 】

第 1 インヒビタロッド 8 8 の一端部はクランクケース 1 5 に設けられた有底の摺動孔 9 3 に摺動可能に嵌合される。また後部延長ケース 2 6 には、第 2 インヒビタロッド 8 9 の他端部を摺動自在に嵌合させる支持孔 9 4 が設けられ、一端を第 1 インヒビタロッド 8 8 の他端に同軸に対向させた第 2 インヒビタロッド 8 9 は、軸方向位置を一定として前記支持孔 9 4 に回動可能に嵌合され、後部延長ケース 2 6 から突出した第 2 インヒビタロッド 8 9 の他端部に、操作ケーブル 9 6 が連結されたレバー 9 5 が固定される。

【 0 0 5 1 】

すなわち乗員の操作に応じた回動力を第 2 インヒビタロッド 8 9 に入力すべく第 2 インヒビタロッド 8 9 の他端すなわち外端に固着されるレバー 9 5 は、荒地走行用車両に搭載されるエンジン本体 1 1 の後面に後方から対向して配置されることになる。

【 0 0 5 2 】

前記カム機構 9 0 は、第 1 および第 2 インヒビタロッド 8 8 , 8 9 の対向端面の一方（この実施例では第 2 インヒビタロッド 8 9 側）に設けられる軸芯部 9 7 と、第 1 および第 2 インヒビタロッド 8 8 , 8 9 の対向端面の他方（この実施例では第 1 インヒビタロッド 8 8 側）に設けられて前記軸芯部 9 7 を嵌合せしめる支持凹部 9 8 と、第 1 および第 2 インヒビタロッド 8 8 , 8 9 の対向端面の両方にそれぞれ設けられて相互に接触するとともに第 1 および第 2 インヒビタロッド 8 8 , 8 9 の軸線と斜めに交差するように傾斜して前

10

20

30

40

50

記軸芯部および前記支持凹部を圍繞するカム面 99, 100 とを備える。

【0053】

また前記摺動孔 93 の閉塞端および第 1 インヒビタロッド 88 の一端間にはばね 101 が縮設されており、第 1 インヒビタロッド 88 は前記ばね 101 が発揮するばね力によって、カム面 99, 100 を相互に接触する側に付勢される。

【0054】

前記インヒビタアーム 91 は、第 2 インヒビタロッド 89 の非操作状態では前記インヒビタ溝 92 の前進溝部 92a に先端部を係合させるようにして第 1 インヒビタロッド 88 に固定されており、操作ケーブル 96 から伝達される回動操作力がレバー 95 および第 2 インヒビタロッド 89 に入力されると、カム機構 90 は、図 7 で示すように、第 1 インヒビタロッド 88 を軸方向に前進せしめ、インヒビタアーム 91 の先端部は、インヒビタ溝 92 のニュートラル溝部 92c 内を後進溝部 92b に移動し得る位置まで前進し、この状態でシフトドラム 80 が後進位置 P_R に回動することが許容される。

【0055】

図 1 および図 3 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 14 の回転軸線と平行な軸線を有する出力軸 102 が、クランクケース 15 の前部ケース半体 15a にボールベアリング 103 を介して回転自在に支承されるとともに、後部カバー 26 にボールベアリング 104 を介して回転自在に支承されており、この出力軸 102 の両端は前部延長ケース 23 および後部カバー 26 を液密にかつ回転自在に貫通して外方に突出する。

【0056】

一方、カウンタシャフト 46 は、クランクケース 15 の後部ケース半体 15b を回転自在に貫通するものであり、カウンタシャフト 46 の一端部はボールベアリング 105 を介してクランクケース 15 の前部ケース半体 15a に回転自在に支承され、カウンタシャフト 46 の他端部はボールベアリング 106 を介して後部カバー 26 に回転自在に支承され、クランクケース 15 の後部ケース半体 15b およびカウンタシャフト 46 の中間部間にはボールベアリング 107 が介装される。

【0057】

前記クランクシャフト 14 の軸方向に沿って前記作動室 28 とは反対側で、前記カウンタシャフト 46 および前記出力軸 102 間には、図 1 および図 3 で示すように副変速機構 13 が介設されており、この副変速機構 13 は、前記カウンタシャフト 46 および前記出力軸 102 間に設けられる一対の第 1 および第 2 歯車列 GA, GB と、前記カウンタシャフト 46 および前記出力軸 102 の軸線に沿う方向に移動して第 1 および第 2 歯車列 GA, GB を択一的に確立すべく第 1 および第 2 歯車列 GA, GB 間に配置されるシフター 108 とを備えており、カウンタシャフト 46 および出力軸 102 間の変速比を 2 段階で切換えることが可能である。

【0058】

第 1 歯車列 GA は、カウンタシャフト 46 に相対回転自在に支承される第 1 駆動歯車 109 と、出力軸 102 に相対回転不能に装着される第 1 被動歯車 110 とから成り、第 2 歯車列 GB は、カウンタシャフト 46 に相対回転自在に支承される第 2 駆動歯車 111 と、出力軸 102 に相対回転不能に装着される第 2 被動歯車 112 とから成り、第 1 歯車列 GA による減速比よりも第 2 歯車列 GB による減速比の方が大きく設定されている。したがって第 2 歯車列 GB の確立時は所謂スーパーロー状態となる。

【0059】

前記シフター 108 は、第 1 駆動歯車 109 および第 2 駆動歯車 111 間でカウンタシャフト 46 に相対回転不能に装着されたスリーブ 113 を同軸に圍繞するものであり、相対回転を不能とするものの軸方向にスライドすることを可能としてスリーブ 113 に支承される。而してスリーブ 113 およびシフター 108 間には、シフター 108 の軸方向スライド動作を軽快なものとするとともに、相対回転を阻止するための複数のボール 114 ... が介装される。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 0 】

而して第 1 および第 2 メインシャフト 4 4、4 5 と同軸である第 1 および第 2 油圧クラッチ 5 2、5 3 が、第 1 および第 2 メインシャフト 4 4、4 5 の軸線とカウンタシャフト 4 6 の軸線と間の距離よりも大きな外径を有しつつクランクシャフト 1 4 の軸方向一方側の前記作動室 2 8 に収容されるとともに遠心クラッチ 2 9 が前記作動室 2 8 に収容されるのに対して、前記シフター 1 0 8 は、クランクシャフト 1 4 の軸方向他方側でカウンタシャフト 4 6 にスリーブ 1 1 3 を介して支承されることになる。

【 0 0 6 1 】

第 1 歯車列 G A における第 1 駆動歯車 1 0 9 の前記シフター 1 0 8 側には第 1 被係合部材 1 1 5 が固着され、第 2 歯車列 G B における第 2 駆動歯車 1 1 1 の前記シフター 1 0 8 側には第 2 被係合部材 1 1 6 が固着されており、第 1 被係合部材 1 1 5 の前記シフター 1 0 8 側には第 1 駆動歯車 1 0 9 の外周よりも外方に配置される複数の被係合部 1 1 5 a ... が設けられ、第 2 被係合部材 1 1 6 の前記シフター 1 0 8 側には第 2 駆動歯車 1 1 1 の外周よりも外方に配置される複数の被係合部 1 1 6 a ... が設けられる。

【 0 0 6 2 】

一方、前記シフター 1 0 8 の第 1 駆動歯車 1 0 9 側の外周には第 1 被係合部材 1 1 5 の被係合部 1 1 5 a ... に係合可能な複数のドッグ 1 1 7 ... が突設され、前記シフター 1 0 8 の第 2 駆動歯車 1 1 1 側の外周には第 2 被係合部材 1 1 6 の被係合部 1 1 6 a ... に係合可能な複数のドッグ 1 1 8 ... が突設される。

【 0 0 6 3 】

図 8 を併せて参照して、前記シフター 1 0 8 は副変速機構用シフトフォーク 1 2 0 で抱持されており、この副変速機構用シフトフォーク 1 2 0 は、第 1 および第 2 メインシャフト 4 4、4 5 ならびにカウンタシャフト 4 6 と平行な軸線を有するシフター軸 1 1 9 に固定される。而してシフター軸 1 1 9 の一端部が、クランクケース 1 5 における後部ケース半体 1 5 b に設けられた支持筒部 1 2 1 に軸方向摺動可能に嵌合され、後部カバー 2 6 には、シフター軸 1 1 9 を摺動可能に貫通せしめる支持孔 1 2 2 が設けられる。

【 0 0 6 4 】

、後部カバー 2 6 およびシフター軸 1 1 9 間には環状のシール部材 1 2 3 が介装される。

【 0 0 6 5 】

前記支持孔 1 2 2 内で前記シフター軸 1 1 9 の一端部には軸方向に延びるラック 1 2 4 が一体に設けられており、このラック 1 2 4 にはピニオン 1 2 5 が噛合する。ところで前記後部カバー 2 6 には、前記シフター軸 1 1 9 の軸線と直交する平面に回転軸線を配置した回転軸 1 2 7 が回転自在に支承されており、この回転軸 1 2 7 に前記ピニオン 1 2 5 が設けられる。しかも図 2 で示すように、ピニオン 1 2 5 は、クランクシャフト 1 4 およびカウンタシャフト 4 6 の軸線に直交する平面への投影図上で、前記クランクシャフト 1 4 および前記カウンタシャフト 4 6 の軸線を結ぶ直線 L の上方に配置される。

【 0 0 6 6 】

また前記シフター軸 1 1 9 は、歯車変速機構 1 2 が備える後進歯車列 G R の一部を構成する第 1 および第 2 後進アイドル歯車 6 7、6 8 に、軸方向から見て前記後進アイドル歯車と重なる位置に配置されており、この実施例では、前記シフター軸 1 1 9 と、第 1 および第 2 後進アイドル歯車 6 7、6 8 を支承する後進アイドル軸 7 0 とが同軸に配置される。

【 0 0 6 7 】

而して前記回転軸 1 2 7 の一端部は前記後部カバー 2 6 から突出しており、この後部カバー 2 6 からの前記回転軸 1 2 7 の突出端部および前記ピニオン 1 2 5 間で、回転軸 1 2 7 および後部カバー 2 6 間には環状のシール部材 1 2 3 が介装される。また前記ラック 1 2 4 および前記ピニオン 1 2 5 の噛合部を覆うようにして蓋部材 1 2 6 が前記後部カバー 2 6 に螺合される。

【 0 0 6 8 】

図 8 において、前記シフター軸 119 と、前記後部カバー 26 との間にはクリック機構 131 が設けられており、このクリック機構 131 は、軸方向に間隔をあけてシフター軸 119 の外周に設けられる第 1 および第 2 環状凹部 132, 133 と、シフター軸 119 の軸線と直交する方向で前記後部カバー 26 に設けられた摺動孔 136 に摺動自在に嵌合されるとともにシフター軸 119 側を閉じた有底円筒状に形成される係合部材 134 と、該係合部材 134 の閉塞端をシフター軸 119 の外周に当接させる側に付勢するクリックばね 135 とを備える。

【0069】

前記後部カバー 26 には、前記摺動孔 136 と同軸にして外方に突出する筒部 137 が摺動孔 136 よりも大径にして一体に設けられ、前記係合部材 134 の開放端は筒部 137 内に收容され、筒部 137 の外端を気密に閉じるようにして該筒部 137 に取付けられる蓋部材 138 および前記係合部材 134 間にクリックばね 135 が縮設される。

【0070】

前記摺動孔 136 は、第 1 および第 2 歯車列 GA, GB のいずれもが非確立状態にあるときには係合部材 134 の閉塞端が第 1 および第 2 環状凹部 132, 133 間の中央部でシフター軸 119 の外周に当接する位置で後部カバー 26 に設けられており、第 1 歯車列 GA を確立する側にシフター軸 119 が移動したときには第 1 環状凹部 132 に係合部材 134 の閉塞端が弾発嵌合し、第 2 歯車列 GB を確立する側にシフター軸 119 が移動したときには第 2 環状凹部 133 に係合部材 134 の閉塞端が弾発嵌合する。

【0071】

また後部カバー 26 には、前記シフター軸 119 が第 1 歯車列 GA を確立する側に移動したことを検出する第 1 検出スイッチ 139 と、前記シフター軸 119 が第 2 歯車列 GB を確立する側に移動したことを検出する第 2 検出スイッチ 140 とが取付けられており、第 1 および第 2 検出スイッチ 139, 140 はシフター軸 119 側に突出する検出子 139a, 140a を備える。

【0072】

一方、シフター軸 119 の外周には、該シフター軸 119 が第 1 および第 2 歯車列 GA, GB のいずれをも非確立状態とした中立位置にあるときに、突出状態にある第 1 および第 2 検出子 139a, 140a を收容する溝 141, 142 が軸方向に延びるようにして設けられる。而して前記シフター軸 119 が第 1 歯車列 GA を確立する側に図 8 の左側に移動したときには検出子 139a が溝 141 からシフター軸 119 の外周に乗り上げることで押し込まれ、それによって第 1 歯車列 GA の確立が第 1 検出スイッチ 139 で検出され、また前記シフター軸 119 が第 2 歯車列 GB を確立する側に図 8 の右側に移動したときには検出子 140a が溝 142 からシフター軸 119 の外周に乗り上げることで押し込まれ、それによって第 2 歯車列 GB の確立が第 2 検出スイッチ 140 で検出される。

【0073】

図 1、図 3 および図 4 において、前記カウンタシャフト 46 には同軸に油孔 144 が穿設されており、前記歯車変速機構 12 および前記副変速機構 13 には、前記油孔 144 から潤滑油が導かれる。

【0074】

次にこの実施例の作用について説明すると、歯車変速機構 12 の後進歯車列 GR を確立する前に、シフトドラム 80 の回動位置は、シフト規制機構 87 によって第 1 ~ 第 5 速歯車列 G1 ~ G5 および後進歯車列 GR を非確立状態とするニュートラル位置 P_N に規制されるものであり、このシフト規制機構 87 は、軸方向移動を可能とするとともに軸線まわりの回動を不能としてシフトドラム 80 の軸線と平行に配置される第 1 インヒビタロッド 88 と、乗員の操作に応じて軸線まわりに回動することを可能として第 1 インヒビタロッド 88 と同軸に対向、配置される第 2 インヒビタロッド 89 と、第 2 インヒビタロッド 89 の回動に応じて第 1 インヒビタロッド 88 を軸方向に駆動するようにして第 1 および第 2 インヒビタロッド 88, 89 間に設けられるカム機構 90 と、シフトドラム 80 の軸線に直交する平面内に配置されるとともに基端部が第 1 インヒビタロッド 88 に固着される

インヒビタアーム 9 1 と、該インヒビタアーム 9 1 の先端部を係合させるようにして前記シフトドラム 8 0 の外周に設けられるインヒビタ溝 9 2 とを備えており、そのインヒビタ溝 9 2 が、第 1 ～ 第 5 速歯車列 G 1 ～ G 5 の確立時にインヒビタアーム 9 1 の先端部を係合させる前進溝部 9 2 a と、シフトドラム 8 0 の軸方向で前進溝部 9 2 a からずれた位置に配置されるとともに後進歯車列 G R の確立時にインヒビタアーム 9 1 の先端部を係合させる後進溝部 9 2 b と、ニュートラル位置 P_N にシフトドラム 8 0 が在るときにインヒビタアーム 9 1 の先端部を係合させるようにして前進溝部 9 2 a および後進溝部 9 2 b 間を連結するニュートラル溝部 9 2 c とから成るものである。

【 0 0 7 5 】

このようなシフト規制機構 8 7 によれば、第 1 および第 2 インヒビタロッド 8 8 , 8 9 ならびに両インヒビタロッド 8 8 , 8 9 間に設けられるカム機構 9 0 の配置に必要なスペースは小さくてすみ、シフト規制機構 8 7 の配置に必要なスペースを小さくするとともに、シフト規制機構 8 7 の軽量化を図ることができる。

【 0 0 7 6 】

また前進溝部 9 2 a および後進溝部 9 2 b が、シフトドラム 8 0 の周方向に延びて該シフトドラム 8 0 の外周に設けられ、ニュートラル溝部 9 2 c は、前進溝部 9 2 a および後進溝部 9 2 b に直角に連なってシフトドラム 8 0 の軸方向に延びるものであるので、ニュートラル位置 P_N ではインヒビタアーム 9 1 の先端部がニュートラル溝部 9 2 c に係合しており、後進歯車列 G R を確立する側にシフトドラム 8 0 が回転するのを確実に阻止することができる。

【 0 0 7 7 】

また第 1 および第 2 インヒビタロッド 8 8 , 8 9 間に設けられるカム機構 9 0 は、第 1 および第 2 インヒビタロッド 8 8 , 8 9 の対向端面の一方（この実施例では第 2 インヒビタロッド 8 9 側）に設けられる軸芯部 9 7 と、第 1 および第 2 インヒビタロッド 8 8 , 8 9 の対向端面の他方（この実施例では第 1 インヒビタロッド 8 8 側）に設けられて前記軸芯部 9 7 を摺動可能に嵌合せしめる支持凹部 9 8 と、第 1 および第 2 インヒビタロッド 8 8 , 8 9 の対向端面の両方にそれぞれ設けられて相互に接触するとともに第 1 および第 2 インヒビタロッド 8 8 , 8 9 の軸線と斜めに交差するように傾斜して前記軸芯部 9 7 および前記支持凹部 9 8 を囲繞するカム面 9 9 , 1 0 0 とを備えるものであり、このようなカム機構 9 0 によれば、両カム面 9 9 , 1 0 0 を相互に接触させるようにした簡単な構造でカム機構 9 0 を構成することができる。

【 0 0 7 8 】

また乗員の操作に応じた回動力を第 2 インヒビタロッド 8 9 に入力すべく第 2 インヒビタロッド 8 9 の外端に固着されるレバー 9 5 が、エンジン本体 1 1 の後面に後方から対向して配置されるので、車両の走行に伴う飛び石等から前記レバー 9 5 を保護することができる。

【 0 0 7 9 】

またクランクシャフト 1 4 の軸方向一方でエンジンケース 2 7 内に形成される作動室 2 8 に、クランクシャフト 1 4 と第 1 および第 2 メインシャフト 4 4 , 4 5 との間に介設される遠心クラッチ 2 9 ならびに第 1 および第 2 油圧クラッチ 5 2 , 5 3 が収容され、クランクシャフト 1 4 の軸方向他方でカウンタシャフト 4 6 および出力軸 1 0 2 間に、カウンタシャフト 4 6 および出力軸 1 0 2 の軸線に沿う方向に移動して前記両歯車列 G A , G B を択一的に確立すべく前記両歯車列 G A , G B 間に配置されるシフター 1 0 8 とを備える副変速機構 1 3 が、変速比を 2 段階で切換えることを可能として介設されるので、クランクシャフト 1 4 の軸方向一方および他方に、遠心クラッチ 2 9 ならびに第 1 および第 2 油圧クラッチ 5 2 , 5 3 と、副変速機構 1 3 とを振り分けて配置するようにしてパワーユニット P の重量バランスを良好なものとすることができる。

【 0 0 8 0 】

また第 1 および第 2 メインシャフト 4 4 , 4 5 の軸線およびカウンタシャフト 4 6 の軸

線間の距離よりも大きな半径を有する第 1 および第 2 油圧クラッチ 5 2 , 5 3 が、第 1 および第 2 メインシャフト 4 4 , 4 5 と同軸にして作動室 2 8 に收容され、クランクシャフト 1 4 の軸方向他方でカウンタシャフト 4 6 にシフター 1 0 8 が支承されるので、第 1 および第 2 油圧クラッチ 5 2 , 5 3 と、副変速機構 1 3 との干渉を回避しつつパワーユニット P の重量バランスを良好なものとすることができる。

【 0 0 8 1 】

またカウンタシャフト 4 6 に、歯車変速機構 1 2 および副変速機構 1 3 に潤滑油を導く油孔 1 4 4 が同軸に穿設されるので、油路構成を簡素化することができる。

【 0 0 8 2 】

また副変速機構 1 3 のシフター 1 0 8 を抱持する副変速機構用シフトフォーク 1 2 0 が、第 1 および第 2 メインシャフト 4 4 , 4 5 ならびにカウンタシャフト 4 6 と平行な軸線を有するとともに軸方向移動可能なシフター軸 1 1 9 に固定され、該シフター軸 1 1 9 に設けられたラック 1 2 4 に、前記シフター軸 1 1 9 の軸線と直交する平面に回転軸線を配置したピニオン 1 2 5 が噛合されるので、副変速機構 1 3 を変速作動せしめる機構の簡素化を図るとともにエンジンケース 2 7 からの突出を避けることができる。

【 0 0 8 3 】

またピニオン 1 2 5 が、クランクシャフト 1 4 およびカウンタシャフト 4 6 の軸線に直交する平面への投影図上で、クランクシャフト 1 4 およびカウンタシャフト 4 6 の軸線を結ぶ直線 L の上方に配置されるので、ピニオン 1 2 5 の地上高を高くし、飛び石等からピニオン 1 2 5 を保護することができる。

【 0 0 8 4 】

また副変速機構 1 3 が備える第 1 および第 2 歯車列 G A , G B の一部をそれぞれ構成する第 1 および第 2 駆動歯車 1 0 9 , 1 1 1 に、それらの歯車 1 0 9 , 1 1 1 の外周よりも外方に配置される被係合部 1 1 5 a , 1 1 6 a が設けられ、それらの被係合部 1 1 5 a , 1 1 6 a に係合し得るドッグ 1 1 7 , 1 1 8 が前記シフター 1 0 8 に設けられるので、第 1 および第 2 駆動歯車 1 0 9 , 1 1 1 を小型化しつつ、ドッグ 1 1 7 , 1 1 8 および被係合部 1 1 5 a , 1 1 6 a の係合、当接面積を第 1 および第 2 駆動歯車 1 0 9 , 1 1 1 の半径方向で大きくしてトルク伝達を良好にするとともに、第 1 および第 2 駆動歯車 1 0 9 , 1 1 1 の軸方向での副変速機構 1 3 の長さを短くすることができる。

【 0 0 8 5 】

さらに歯車変速機構 1 2 は、後進歯車列 G R の一部を構成する第 1 および第 2 後進アイドル歯車 6 7 , 6 8 を備え、前記カウンタシャフト 4 6 の軸方向に移動可能なシフター 1 0 8 を抱持する副変速機構用シフトフォーク 1 2 0 が固定されるシフター軸 1 1 9 が、その軸方向から見て第 1 および第 2 後進アイドル歯車 6 7 , 6 8 と重なる位置に配置されるので、シフター軸 1 1 9 を、第 1 および第 2 メインシャフト 4 4 , 4 5 ならびにカウンタシャフト 4 6 との干渉を避けるようにしつつカウンタシャフト 4 6 に近接して配置することができる。

【 0 0 8 6 】

図 9 は本発明の第 2 実施例を示すものであって第 1 実施例の図 3 に対応した断面図であり、第 1 実施例に対応する部分には同一の参照符号を付して図示するのみとし、詳細な説明は省略する。

【 0 0 8 7 】

カウンタシャフト 4 6 および前記出力軸 1 0 2 間には副変速機構 1 5 3 が介設されており、この副変速機構 1 5 3 は、前記カウンタシャフト 4 6 および前記出力軸 1 0 2 間に設けられる一対の第 1 および第 2 歯車列 G C , G D と、前記カウンタシャフト 4 6 および前記出力軸 1 0 2 の軸線に沿う方向に移動して第 1 および第 2 歯車列 G C , G D を択一的に確立すべく第 1 および第 2 歯車列 G C , G D 間に配置されるシフター 1 5 4 とを備えており、カウンタシャフト 4 6 および出力軸 1 0 2 間の変速比を 2 段階で切換えることが可能である。

【 0 0 8 8 】

第 1 歯車列 G C は、カウンタシャフト 4 6 に相対回転自在に支承される第 1 駆動歯車 1 5 5 と、出力軸 1 0 2 に相対回転不能に装着される第 1 被動歯車 1 5 6 とから成り、第 2 歯車列 G D は、カウンタシャフト 4 6 に相対回転自在に支承される第 2 駆動歯車 1 5 7 と、出力軸 1 0 2 に相対回転不能に装着される第 2 被動歯車 1 5 8 とから成り、第 1 歯車列 G C による減速比よりも第 2 歯車列 G D による減速比の方が大きく設定されている。したがって第 2 歯車列 G D の確立時は所謂スーパーロー状態となる。

【 0 0 8 9 】

第 1 駆動歯車 1 5 5 および第 2 駆動歯車 1 5 7 間で前記カウンタシャフト 4 6 には円筒状のスペーサ 1 5 9 が介装される。また前記シフター 1 5 4 は、第 1 被動歯車 1 5 6 および第 2 被動歯車 1 5 8 間で出力軸 1 0 2 に相対回転不能に装着されたスリーブ 1 6 0 を同軸に圍繞するものであり、相対回転を不能とするものの軸方向にスライドすることを可能としてスリーブ 1 6 0 に支承される。而してスリーブ 1 6 0 およびシフター 1 5 4 間には、シフター 1 5 4 の軸方向スライド動作を軽快なものとするとともに、相対回転を阻止するための複数のボール 1 6 1 ... が介装される。

【 0 0 9 0 】

第 1 歯車列 G C における第 1 被動歯車 1 5 6 の前記シフター 1 5 4 側には複数の被係合部 1 5 6 a ... が設けられ、第 2 歯車列 G D における第 2 被動歯車 1 5 8 の前記シフター 1 5 4 側には複数の被係合部 1 5 8 a ... が設けられる。一方、前記シフター 1 5 4 の第 1 被動歯車 1 5 6 側には被係合部 1 5 6 a ... に係合可能な複数のドッグ 1 6 1 ... が突設され、前記シフター 1 5 4 の第 2 被動歯車 1 5 8 側には被係合部 1 5 8 a ... に係合可能な複数のドッグ 1 6 2 ... が突設される。

【 0 0 9 1 】

またシフター 1 5 4 は副変速機構用シフトフォーク 1 2 0 で抱持されており、この副変速機構用シフトフォーク 1 2 0 は、第 1 および第 2 メインシャフト 4 4 , 4 5 ならびにカウンタシャフト 4 6 と平行な軸線を有するシフター軸 1 1 9 に固定され、このシフター軸 1 1 9 は、該シフター軸 1 1 9 に一体に設けられたラック 1 2 4 と、該ラック 1 2 4 に嚙合するピニオン 1 2 5 とで軸方向に駆動される。

【 0 0 9 2 】

この第 2 実施例においても、クランクシャフト 1 4 (第 1 実施例参照)の軸方向一方側に遠心クラッチ 2 9 (第 1 実施例参照)と、第 1 および第 2 油圧クラッチ 5 2 , 5 3 (第 1 実施例参照)とが配置され、クランクシャフト 1 4 の軸方向他方側に、カウンタシャフト 4 6 および出力軸 1 0 2 間に設けられる一対の歯車列 G C , G D と、カウンタシャフト 4 6 および出力軸 1 0 2 の軸線に沿う方向に移動して前記両歯車列 G C , G D を択一的に確立すべく前記両歯車列 G C , G D 間に配置されるシフター 1 5 4 とを備えて変速比を 2 段階で切換えることを可能とした副変速機構 1 5 3 が配設されるので、クランクシャフト 1 4 の軸方向両側に、第 1 および第 2 油圧クラッチ 5 2 , 5 3 と、副変速機構 1 5 3 とを振り分けて配置するようにして重量バランスを良好なものとすることができる。

【 0 0 9 3 】

図 1 0 は本発明の第 3 実施例を示すものであって第 1 実施例の図 8 に対応した断面図であり、第 1 実施例に対応した部分には同一の参照符号を付して図示するのみとし、詳細な説明は省略する。

【 0 0 9 4 】

シフター軸 1 1 9 の一端部は、クランクケース 1 5 における後部ケース半体 1 5 b (第 1 実施例参照)に設けられた支持筒部 1 2 1 に軸方向摺動可能に嵌合され、後部カバー 2 6 ' には、シフター軸 1 1 9 を摺動可能に貫通せしめる支持孔 1 2 2 が設けられ、後部カバー 2 6 ' およびシフター軸 1 1 9 間には環状のシール部材 1 2 3 が介装される。

【 0 0 9 5 】

前記シフター軸 1 1 9 の前記後部カバー 2 6 ' からの突出部にはシフター軸 1 1 9 の軸線と直交する軸線を有するピン 1 6 5 が設けられる。また後部カバー 2 6 ' からのシフター軸 1 1 9 の突出部を覆うケース 1 6 6 が後部カバー 2 6 ' に複数のボルト 1 6 7 ... で締

結されており、前記ピン 1 6 5 と平行な軸線を有して前記ケース 1 6 6 に回動可能に支承される回動軸 1 6 8 にレバー 1 6 9 の基端部が固定され、このレバー 1 6 9 の先端部に前記ピン 1 6 5 に係合する係合凹部 1 7 0 が設けられる。

【 0 0 9 6 】

而して回動軸 1 6 8 が回動することによって、副変速機構用シフトフォーク 1 2 0 が固定される前記シフター軸 1 1 9 が軸方向に駆動されることになる。

【 0 0 9 7 】

このような構成でシフター軸 1 1 9 を軸方向に駆動するようにしても、上記第 1 および第 2 実施例と同様の効果を奏することができる。

【 0 0 9 8 】

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。

【 0 0 9 9 】

たとえばクラッチである、遠心クラッチ 2 9、第 1 および第 2 油圧クラッチ 5 2, 5 3 に代えてトルクコンバータが作動室 2 8 に收容されるようにしたパワーユニットにも本発明を適用することができる。また歯車変速機構が備える単一のメインシャフトおよびクランクシャフト間にクラッチが設けられるパワーユニットにも本発明を適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【 0 1 0 0 】

【図 1】第 1 実施例の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 矢視方向から見たエンジン本体の後面図である。

【図 3】図 1 の歯車変速機構の一部を拡大して示す断面図である。

【図 4】歯車変速機構のうち後進歯車列の構成を示すための図 2 の 4 - 4 線に沿う断面図である。

【図 5】シフトドラムの外周面の展開図である。

【図 6】図 1 のシフトドラム付近を拡大して示す断面図である。

【図 7】シフト規制機構が後進歯車列の確立を許容する状態にあるときの図 6 に対応した断面図である。

【図 8】図 3 の 8 - 8 線拡大断面図である。

【図 9】第 2 実施例を示すものであって第 1 実施例の図 3 に対応した断面図である。

【図 1 0】第 3 実施例を示すものであって第 1 実施例の図 8 に対応した断面図である。

【符号の説明】

【 0 1 0 1 】

1 2 . . . 歯車変速機構
 1 3 , 1 5 3 . . . 副変速機構
 1 4 . . . クランクシャフト
 2 7 . . . エンジンケース
 2 8 . . . 作動室
 2 9 . . . 遠心クラッチ
 4 4 . . . 第 1 メインシャフト
 4 5 . . . 第 2 メインシャフト
 4 6 . . . カウンタシャフト
 5 2 , 5 3 . . . 油圧クラッチ
 6 7 , 6 8 . . . 後進アイドル歯車
 1 0 2 . . . 出力軸
 1 0 8 , 1 5 4 . . . シフター
 1 0 9 , 1 1 1 . . . 歯車
 1 1 5 a , 1 1 6 a . . . 被係合部

10

20

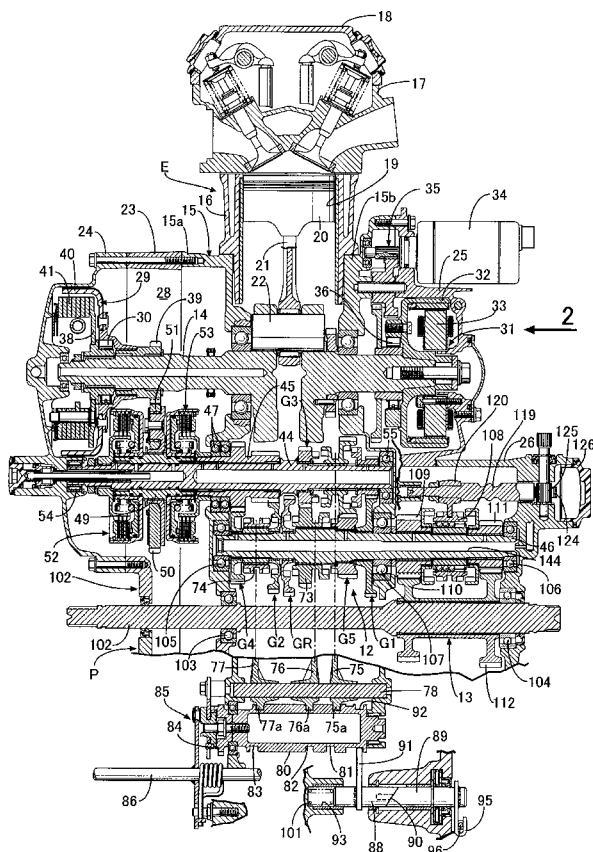
30

40

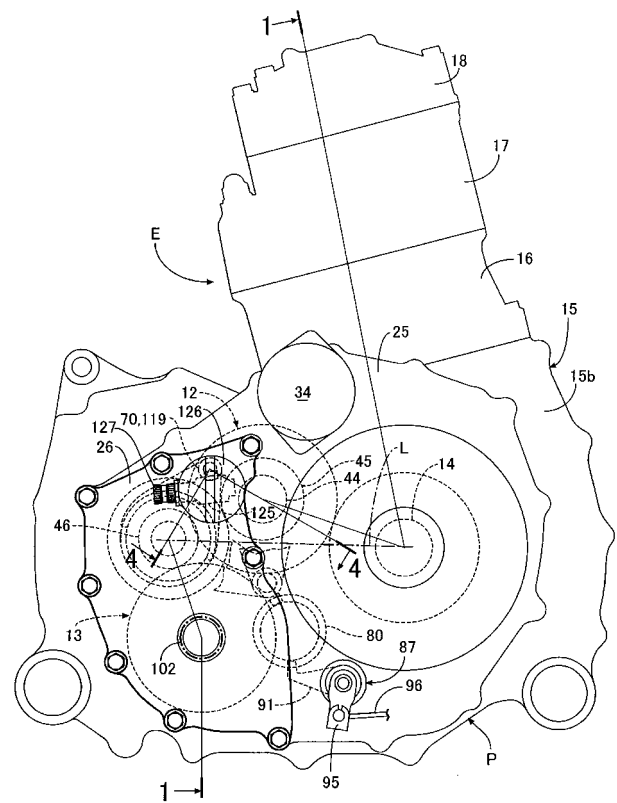
50

- 117, 118・・・ドッグ
 119・・・シフター軸
 120・・・副変速機構用シフトフォーク
 124・・・ラック
 125・・・ピニオン
 144・・・油孔
 G1～G5, GA, GB, GC, GD, GR,・・・歯車列
 P・・・パワーユニット

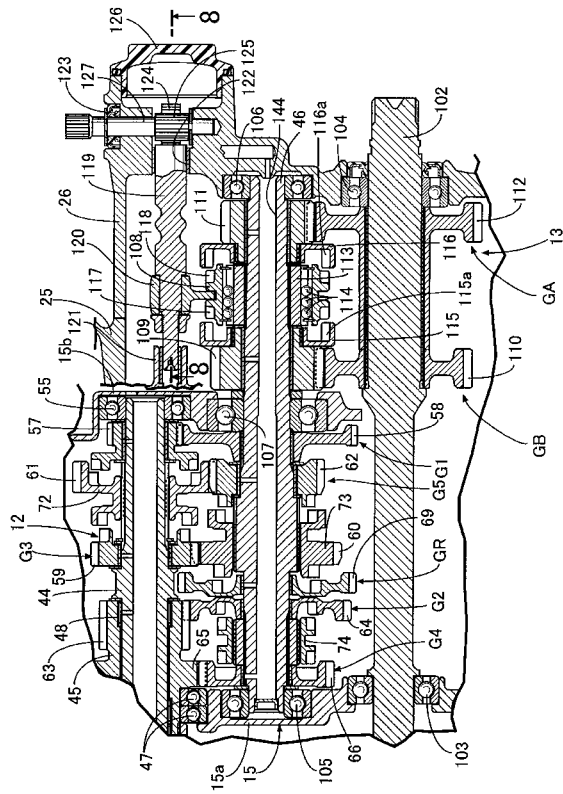
【図 1】



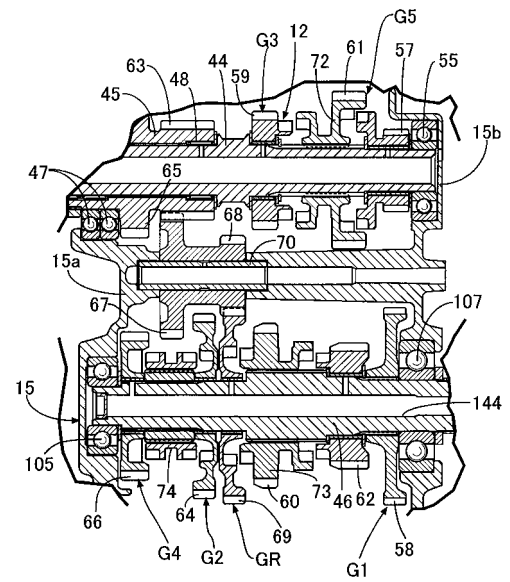
【図 2】



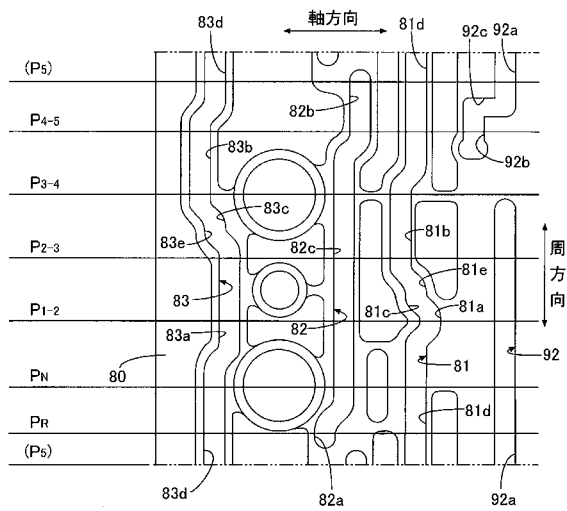
【図 3】



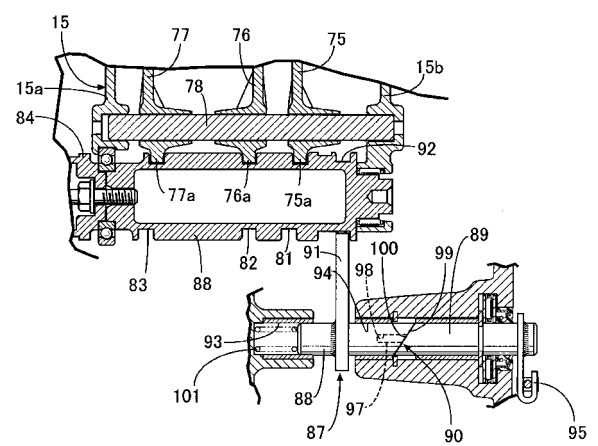
【図 4】



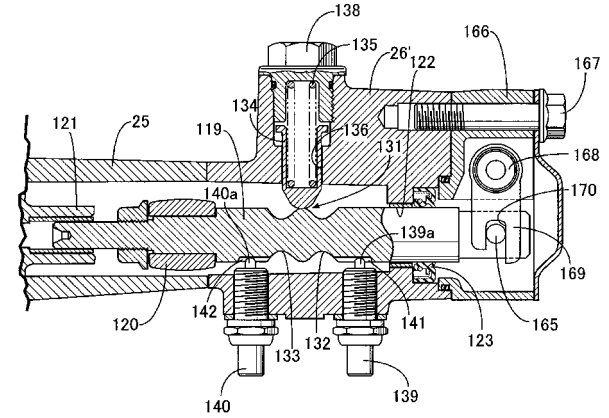
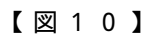
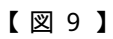
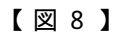
【図 5】



【図 6】



【圖 7】



フロントページの続き

F ターム(参考) 3D039 AA02 AA03 AA04 AA15 AB04 AB07 AC03 AC04 AC37 AC79
AC80 AD05 AD24 AD54
3G024 AA44 BA23 BA30 DA16
3J028 EB33 EB46 EB67 FA53 FC32 FC65 HA23