

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2009年2月26日 (26.02.2009)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2009/025213 A1

- (51) 国際特許分類:
F16H 3/093 (2006.01) *F16H 61/04* (2006.01)
B62J 39/00 (2006.01) *F16H 59/24* (2006.01)
B62M 11/06 (2006.01) *F16H 59/44* (2006.01)
F16H 3/083 (2006.01) *F16H 61/682* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2008/064509
(22) 国際出願日: 2008年8月13日 (13.08.2008)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ:
特願2007-214313 2007年8月21日 (21.08.2007) JP
特願2008-204931 2008年8月8日 (08.08.2008) JP
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ヤマハ発動機株式会社 (YAMAHA HATSUDOKI)

KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4388501 静岡県磐田市新貝2500番地 Shizuoka (JP).

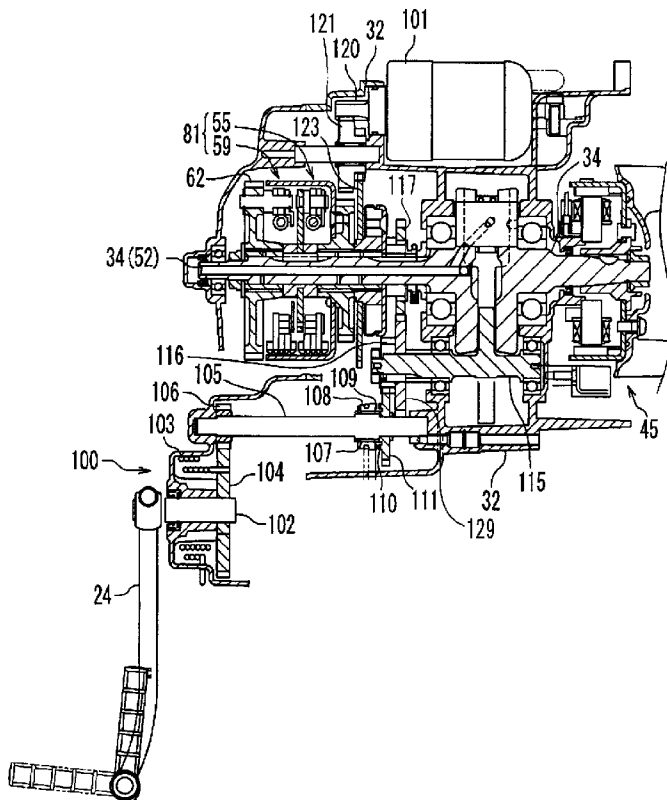
- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 大石 明文 (OISHI, Akifumi) [JP/JP]; 〒4388501 静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機株式会社内 Shizuoka (JP). 村山 拓仁 (MURAYAMA, Takuji) [JP/JP]; 〒4388501 静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機株式会社内 Shizuoka (JP). 畑 慎一郎 (HATA, Shinichiro) [JP/JP]; 〒4388501 静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機株式会社内 Shizuoka (JP).
- (74) 代理人: 中山 和俊, 外 (NAKAYAMA, Kazutoshi et al.); 〒5400012 大阪府大阪市中央区谷町1丁目5番4号 大同生命ビル6階 Osaka (JP).

[続葉有]

(54) Title: POWER UNIT AND MOTORCYCLE WITH THE SAME

(54) 発明の名称: パワーユニット及びそれを備えたモーターサイクル

[図3]



(57) Abstract: A power unit having a stepped automatic transmission in which shift clutches are arranged on an input shaft connected to a crankshaft. The power unit has a simple structure and is compact in size in the direction of the axis of the crankshaft. An engine unit (20) is mounted such that, in a region behind the crankshaft (34) and inward, with respect to the vehicle's lateral direction, of a transmission device (31), at least a part of a rear wheel (18) is located outward, with respect to the vehicle's lateral direction, of a crank pin (34c). On the input shaft (52) are mounted first and second clutches (55, 59) and a first and second shift gear pair (86, 83). A third kick gear (111) directly or indirectly meshes with that part of the crankshaft (34) which is inward, with respect to the vehicle's lateral direction, of a first shift gear (58). At least a part of a second shift gear (63) is located outward, with respect to the vehicle's lateral direction, of an inner wall (11d).

(57) 要約: クランク軸に接続された入力軸上に複数の変速用クラッチが配置された有段式自動変速装置を有するパワーユニットであって、シンプルな構成を有し、クラ

クランク軸の軸線方向における大きさが小さいパワーユニット

[続葉有]

WO 2009/025213 A1



(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD,

SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

を提供する。 エンジンユニット20は、クランク軸34よりも後方かつ変速装置31の車幅方向内側において、後輪18の少なくとも一部がクランクピン34cよりも車幅方向外側に位置するように取り付けられる。入力軸52には、第1及び第2のクラッチ55、59並びに第1及び第2の変速ギア対86、83が設けられている。第3のキック用ギア111は、直接または間接的にクランク軸34の第1の変速用ギア58よりも車幅方向内側の部分に噛合している。第2の変速用ギア63の少なくとも一部は、内側壁11dの車幅方向外側に位置している。

明 細 書

パワーユニット及びそれを備えたモーターサイクル

技術分野

[0001] 本発明はパワーユニット及びそれを備えたモーターサイクルに関する。

背景技術

[0002] モーターサイクルでは、ライダーが車体を傾斜させることで方向転換が行われる。このため、モーターサイクルにおいては、車幅が狭いことが好ましい。また、近年、自動変速装置を用いたモーターサイクルに対するニーズが高まってきている。従って、車幅方向にスリムな有段式自動変速装置が求められている。

[0003] 例えば、特許文献1には、3速の有段式自動変速装置を用いたモーターサイクルが開示されている。特許文献1では、有段式自動変速装置の複数のクラッチが前後方向に配列されている。これにより、比較的幅狭の有段式自動変速装置が実現されている。

特許文献1:実開昭62-23349号公報

発明の開示

[0004] ところで、特許文献1に記載された有段式自動変速装置では、複数の変速用クラッチを有するプラネタリーギアが、クランク軸上に設けられている。このように、プラネタリーギアを用いることにより、クランク軸上のみにおいて変速を行うことが可能になる。しかしながら、プラネタリーギアは、比較的複雑な構成を有する。よって、自動変速装置の構成が複雑となる。

[0005] また、複雑な構成を有するプラネタリーギアをクランク軸上に配置することによって、クランク軸の軸線方向における有段式自動変速装置の大きさが大きくなる。特に、特許文献1に記載された有段式自動変速装置では、クランク軸のプラネタリーギアよりも車幅方向外側の部分に、キック軸からの回転が伝達されるギアが設けられている。従って、特許文献1に記載された有段式自動変速装置は、クランク軸の軸線方向における有段式自動変速装置の大きさが特に大きいという問題を有する。

[0006] 本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、その目的は、クランク軸に接続さ

れた入力軸上に複数の変速用クラッチが配置された有段式自動変速装置を有するパワーユニットであって、シンプルな構成を有し、クランク軸の軸線方向における大きさが小さいパワーユニットを提供することにある。

[0007] 本発明に係るパワーユニットは、有段式自動変速装置と、ケーシングとを有している。有段式自動変速装置は、クランク軸と、入力軸と、出力軸とを含む。クランク軸は、クランクピンを含む。クランクピンには、コンロッドが接続されている。入力軸は、クランク軸に接続されている。ケーシングは、クランク軸と有段式自動変速装置とを収納している。本発明に係るパワーユニットは、クランク軸よりも後方かつ有段式自動変速装置の車幅方向内側において、モーターサイクルの車輪の少なくとも一部がクランクピンよりも車幅方向外側に位置するようにモーターサイクルに対して取り付けられる。

[0008] ケーシングは、変速装置収納部を有している。変速装置収納部には、変速装置室が形成されている。変速装置室には、有段式自動変速装置が収納されている。変速装置収納部は、内側壁と、外側壁とを含む。内側壁は、有段式自動変速装置の車幅方向内側かつ車輪の車幅方向外側に位置している。外側壁は、有段式自動変速装置の車幅方向外側に位置している。

[0009] 有段式自動変速装置は、第1の回転軸と、第1のクラッチと、第1のギア対と、第2のギア対と、第2のクラッチと、動力伝達機構とを有する。第1の回転軸は、入力軸と出力軸との間に配置されている。第1のクラッチは、入力側クラッチ部材と、出力側クラッチ部材とを有する。入力側クラッチ部材は、入力軸と共に回転する。出力側クラッチ部材は、入力軸に対して回転可能である。第1のギア対は、第1の変速用ギアと、第2の変速用ギアとを有する。第1の変速用ギアは、第1のクラッチの出力側クラッチ部材と共に回転する。第2の変速用ギアは、第1の回転軸上に配置されている。第2の変速用ギアは、第1の変速用ギアと噛合している。第1のギア対は、入力軸の回転を第1の回転軸に伝達する一方、第1の回転軸の回転を入力軸に伝達しない。第2のギア対は、第3の変速用ギアと、第4の変速用ギアとを有する。第3の変速用ギアは、入力軸上に設けられている。第3の変速用ギアは、入力軸に対して回転可能である。第4の変速用ギアは、第3の変速用ギアと噛合している。第4の変速用ギアは、第1の回転軸と共に回転する。第2のギア対は、第1のギア対よりも小さなギア比を有する。第

2のクラッチは、入力側クラッチ部材と、出力側クラッチ部材とを有する。入力側クラッチ部材は、第3の変速用ギアと共に回転する。出力側クラッチ部材は、第1の変速用ギアと共に回転する。第2のクラッチは、第1のクラッチが接続されるときの入力軸の回転速度よりも高い回転速度で接続される。動力伝達機構は、第1の回転軸の回転を出力軸に伝達する。

[0010] 本発明に係るパワーユニットは、キック軸と、キックペダルと、中間軸と、キック用伝達ギア対と、第3のキック用ギアとを備えている。キック軸は、外側壁に回転可能に支持されている。キックペダルは、キック軸と共に回転する。中間軸は、キック軸とクランク軸との間に設けられている。キック用伝達ギア対は、第1のキック用ギアと、第2のキック用ギアとを有する。第1のキック用ギアは、キック軸に設けられている。第1のキック用ギアは、第1及び第2のギア対よりも車幅方向の外側に配置されている。第2のキック用ギアは、中間軸に設けられている。第2のキック用ギアは、第1のキック用ギアと噛合している。キック用伝達ギア対は、キック軸の回転を中間軸に伝達する。第3のキック用ギアは、直接または間接的にクランク軸の第1の変速用ギアよりも車幅方向内側の部分に噛合している。第3のキック用ギアは、中間軸の回転をクランク軸に伝達する。

[0011] 本発明に係るパワーユニットにおいて、第2の変速用ギアの少なくとも一部は、内側壁の車幅方向外側に位置している。

[0012] 本発明に係るモーターサイクルは、上記本発明に係るパワーユニットを備えている。

(発明の効果)

[0013] 本発明によれば、クランク軸に接続された入力軸上に複数の変速用クラッチが配置された有段式自動変速装置を有するパワーユニットであって、シンプルな構成を有し、クランク軸の軸線方向における大きさが小さいパワーユニットが提供される。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]図1は、実施形態に係るスクータ型車両の左側面図である。

[図2]図2は、エンジンユニットの断面図である。

[図3]図3は、エンジンユニットの部分断面図である。

[図4]図4は、エンジンユニットの構成を表す模式図である。

[図5]図5は、エンジンユニットの回転軸配置を説明するための模式的な部分断面図である。

[図6]図6は、下流側クラッチ群の構成を表すエンジンユニットの部分断面図である。

[図7]図7は、オイル回路を表す概念図である。

[図8]図8は、オイルフィルタ等を説明するためのエンジンユニットの部分断面図である。

[図9]図9は、変速装置における1速時の動力伝達経路を説明するための模式図である。

[図10]図10は、変速装置における2速時の動力伝達経路を説明するための模式図である。

[図11]図11は、変速装置における3速時の動力伝達経路を説明するための模式図である。

[図12]図12は、変速装置における4速時の動力伝達経路を説明するための模式図である。

[図13]図13は、実施形態におけるエンジンユニットの断面図である。

[図14]図14は、エンジンユニットの部分断面図である。

[図15]図15は、変形例1におけるエンジンユニットの構成を表す模式図である。

[図16]図16は、変形例2におけるエンジンユニットの構成を表す模式図である。

[図17]図17は、変形例3におけるエンジンユニットの構成を表す模式図である。

[図18]図18は、変形例4におけるエンジンユニットの構成を表す模式図である。

符号の説明

- [0015]
- 1 スクータ型車両(モーターサイクル)
 - 11 ケーシング
 - 11a 変速装置収納部
 - 11c 外側壁
 - 11d 内側壁
 - 18 後輪(車輪)

- 20 エンジンユニット(パワーユニット)
- 24 キックペダル
- 29 動力伝達機構
- 30 エンジン
- 31 変速装置
- 33 出力軸
- 34 クランク軸
- 34c クランクピン
- 36 コンロッド
- 47 キック用伝達ギア対
- 51 変速装置室
- 52 入力軸
- 53 第1の回転軸
- 55 第1のクラッチ
- 56 インナ(入力側クラッチ部材)
- 57 アウタ(出力側クラッチ部材)
- 58 第1のギア(第1の変速用ギア)
- 59 第2のクラッチ
- 60 インナ(入力側クラッチ部材)
- 61 アウタ(出力側クラッチ部材)
- 62 第11のギア(第3の変速用ギア)
- 63 第2のギア(第2の変速用ギア)
- 65 第12のギア(第4の変速用ギア)
- 83 第4の変速ギア対(第2のギア対)
- 86 第1の変速ギア対(第1のギア対)
- 101 セルモータ
- 102 キック軸
- 104 ギア(第1のキック用ギア)

- 105 軸(中間軸)
- 106 ギア(第2のキック用ギア)
- 111 ギア(第3のキック用ギア)
- 115 バランサ軸(別の中間軸)
- 116 ギア(第4のキック用ギア)
- 117 ギア(第6のキック用ギア)
- 120 ギア(セルモータ用ギア)
- 129 ギア(第5のキック用ギア)

発明を実施するための最良の形態

[0016] 本実施形態では、本発明を実施したモーターサイクルの例として、図1に示すスクータ型車両1を例に挙げて、本発明の好ましい実施形態の一例について説明する。但し、本発明において、「モーターサイクル」は、スクータ型車両に限定されない。「モーターサイクル」は、所謂広義のモーターサイクルを意味する。具体的に、本明細書において「モーターサイクル」は、車両を傾斜させることによって方向転換を行う車両全般をいう。前輪及び後輪のうちの少なくとも一方が複数の車輪により構成されていてもよい。具体的には、「モーターサイクル」は、前輪及び後輪のうちの少なくとも一方が相互に隣接して配置された2つの車輪によって構成されている車両であってもよい。「モーターサイクル」には、狭義のモーターサイクル、スクータ型車両、モペット型車両及びオフロード型車両が少なくとも含まれる。

[0017] (スクータ型車両1の概略構成)

まず、図1を参照しながらスクータ型車両1の概略構成について説明する。尚、以下の説明において、前後左右といった方向は、スクータ型車両1のシート14に着座したライダーから視た方向をいうものとする。

[0018] スクータ型車両1は、車体フレーム10を備えている。車体フレーム10は、図示しないヘッドパイプを有する。ヘッドパイプは、車両の前方部分において、下方に向かってやや斜め前方に延びている。ヘッドパイプには、図示しないステアリングシャフトが回転可能に挿入されている。ステアリングシャフトの上端部には、ハンドル12が設けられている。一方、ステアリングシャフトの下端部には、フロントフォーク15が接続され

ている。フロントフォーク15の下端部には、従動輪としての前輪16が回転可能に取り付けられている。

[0019] 車体フレーム10には、車体カバー13が取り付けられている。車体フレーム10の一部は、この車体カバー13によって覆われている。車体カバー13は、レッグシールド27を有する。このレッグシールド27によって車両の前面が覆われている。また、車体カバー13は、レッグシールド27よりも後方に配置され、車両の左右両側に設けられた足載せ台17を有している。足載せ台17には、足載せ面17aが形成されている。スクータ型車両1のライダーの足は、この足載せ面17aに載せられる。

[0020] 左右両側の足載せ台17の間には、車体カバー13の一部を構成するセンターカバー26が配置されている。センターカバー26は足載せ台17の足載せ面17aから上方に向かって突出し、前後方向に伸びるトンネル状に形成されている。車体カバー13のセンターカバー26よりも後方の部分には、ライダーが着座するシート14が取り付けられている。また、車両のほぼ中央において、車体フレーム10には、サイドスタンド23が取り付けられている。

[0021] 車体フレーム10には、エンジンユニット20が揺動可能に懸架されている。具体的に、エンジンユニット20は、スイングユニット式のエンジンである。エンジンユニット20には、エンジンブラケット21が一体結合されている。エンジンユニット20は、このエンジンブラケット21を介して、車体フレーム10のピボット軸19に揺動可能に取り付けられている。また、エンジンユニット20には、クッションユニット22の一端が取り付けられている。クッションユニット22の他端は、車体フレーム10の後部に取り付けられている。このクッションユニット22によって、エンジンユニット20の揺動が抑制される。

[0022] エンジンユニット20は、エンジンユニット20において発生した動力を出力する出力軸33(図2を参照)を備えている。後輪18は、この出力軸33に取り付けられている。よって、後輪18は、エンジンユニット20において生じた動力により駆動される。つまり、本実施形態において、後輪18は、駆動輪を構成している。

[0023] 図2に示すように、本実施形態では、出力軸33に対して、車速センサ88が設けられている。具体的には、車速センサ88は、出力軸33と共に回転する第14のギア80に対して設けられている。但し、車速センサ88は、出力軸33以外の回転軸に対して設

けられていてもよく、出力軸33に対して一定の回転数比で回転する他の部材に設けられていてもよい。

[0024] (エンジンユニット20の構成)

図2は、エンジンユニット20の断面図である。図4は、エンジンユニット20の構成を表す模式図である。図2に示すように、エンジンユニット20は、エンジン30と、変速装置31とを備えている。尚、本実施形態ではエンジン30が単気筒エンジンである例について説明する。但し、本発明において、エンジン30は、単気筒エンジンに限定されない。エンジン30は、例えば、2気筒エンジンなどの多気筒のエンジンであってもよい。

[0025] -エンジン30-

エンジン30は、クランクケース32と、シリンダボディ37と、シリンダヘッド40と、クランク軸34とを備えている。クランクケース32の内部には、クランク室35が区画形成されている。シリンダボディ37の内部には、クランク室35に開口するシリンダ38が区画形成されている。シリンダボディ37の先端には、シリンダヘッド40が取り付けられている。クランク室35には、車幅方向に延びるクランク軸34が配置されている。クランク軸34には、コンロッド36が取り付けられている。コンロッド36の先端には、シリンダ38内に配置されたピストン39が取り付けられている。このピストン39とシリンダボディ37と、シリンダヘッド40とによって燃焼室41が区画形成されている。シリンダヘッド40には、先端の発火部が燃焼室41に位置するように点火プラグ42が取り付けられている。

[0026] 図3は、キックスタータ100及びセルモータ101を表すエンジンユニット20の分断面図である。図1及び図3に示すように、エンジンユニット20には、キックスタータ100が設けられている。スクータ型車両1のライダーは、このキックスタータ100を操作することによってエンジン30を始動させることができる。

[0027] キックスタータ100は、キックペダル24を有する。キックペダル24は、図1に示すように、クランク軸34よりも後方かつ上方において、クランクケース32の左側に配置されている。図3に示すように、キックペダル24は、キック軸102に取り付けられている。キック軸102とクランクケース32との間には、圧縮コイルばね103が設けられている。この圧縮コイルばね103は、ライダーの操作により回転したキック軸102に対して逆回

転方向の付勢力を付与する。また、キック軸102には、ギア104が設けられている。一方、軸105には、ギア106が回転不能に設けられている。ギア104は、このギア106と噛合している。このギア104等を介して、キック軸102の回転がクランク軸34に伝達される。

[0028] 軸105には、ラチェット107が形成されている。軸105のラチェット107が形成された部分には、ラチェット108が取り付けられている。軸105が回転すると、ラチェット108は、ラチェット107によって案内されて軸105の軸方向右側に移動する。一方、圧縮コイルばね103の付勢力によって軸105が逆方向に回転すると、ラチェット108は、ラチェット107によって案内されて軸105の軸方向左側に移動する。

[0029] ラチェット108の右側端面には、係合部109が形成されている。一方、軸105に回転可能に設けられたギア111の左側端面には係合部110が形成されている。ラチェット108の係合部109は、ラチェット108が右方向に移動したときに係合部110と係合する。これにより、ラチェット108が右方向に移動したときには、軸105の回転がギア111に伝達する。ギア111は、バランス軸115に形成されたギア116と噛合している。また、バランス軸115には、ギア129が設けられている。ギア129は、バランス軸115と共に回転する。ギア129は、クランク軸34に形成されたギア117と噛合している。これにより、ギア111の回転は、バランス軸115を介してクランク軸34に伝達される。よって、キックペダル24が操作されると、クランク軸34が回転し、エンジン30が始動される。

[0030] なお、キック軸102は、平面視において、変速装置31をまたぐように車両中央側に延びている。すなわち、図3に示すように、キック軸102は、車幅方向の左側から車両中央側に延びており、変速装置31の一部と上下方向に並ぶように配置されている。

[0031] また、エンジン30には、セルモータ101も設けられている。セルモータ101は、クランクケース32に対して取り付けられている。このセルモータ101の回転は、ギア120、121及び122を介してクランク軸34に伝達される。これにより、ライダーの操作によりセルモータ101が駆動されることによって、エンジン30が始動する。

[0032] ー発電機45ー

クランクケース32の右側には、発電機カバー43が取り付けられている。この発電機

カバー43とクランクケース32とによって、発電機室44が区画形成されている。

[0033] クランク軸34の右側端部は、クランク室35から突出して、発電機室44に至っている。発電機室44内において、クランク軸34の右側端部には、発電機45が取り付けられている。発電機45は、インナ45aと、アウト45bとを備えている。インナ45aは、クランクケース32に対して回転不能に取り付けられている。一方、アウト45bは、クランク軸34の右側端部に取り付けられている。アウト45bは、クランク軸34と共に回転する。よって、クランク軸34が回転すると、アウト45bはインナ45aに対して相対的に回転する。これによって、発電が行われる。尚、アウト45bには、ファン46が設けられている。このファン46がクランク軸34と共に回転することで、エンジン30の冷却が行われる。

[0034] クランクケース32の左側には、変速装置カバー50が取り付けられている。この変速装置カバー50とクランクケース32とによって、クランクケース32の左側に位置する変速装置室51が区画形成されている。

[0035] ー変速装置31の構成ー

次に、主として図4を参照しながら、変速装置31の構成について詳細に説明する。変速装置31は、入力軸52と出力軸33とを備えた4速の有段式自動変速装置である。変速装置31は、複数の変速ギア対を介して入力軸52から出力軸33へと動力が伝達される所謂ギアトレイン型の有段式変速装置である。

[0036] 図2に示すように、クランク軸34の左側端部は、クランク室35から突出して、変速装置室51に至っている。クランク軸34は、変速装置31の入力軸52を兼ねている。

[0037] ー回転軸構成ー

変速装置31は、第1の回転軸53と、第2の回転軸54と、第3の回転軸64と、出力軸33とを有する。第1の回転軸53と、第2の回転軸54と、第3の回転軸64と、出力軸33とのそれぞれは、入力軸52と平行に配置されている。

[0038] 図5において、符号C1, C2, C3, C4, C5は、それぞれ、入力軸52の軸線、第1の回転軸53の軸線、第2の回転軸54の軸線、第3の回転軸64の軸線、出力軸33の軸線を表している。図5に示すように、入力軸52と、第1の回転軸53と、第2の回転軸54と、第3の回転軸64と、出力軸33とは、側面視において、入力軸52の軸方向と垂直な略水平方向に配列されている。より具体的には、入力軸52の軸線C1と、第1の

回転軸53の軸線C2と、第2の回転軸54の軸線C3と、第3の回転軸64の軸線C4と、出力軸33の軸線C5とは、側面視において、略水平な直線上に配列されている。このように各回転軸を配置することで、入力軸52と出力軸33との間の距離を比較的長くすることができる。尚、図5において、符号94は、アイドルギアを表している。符号95は、スタータ用のワンウェイギアを表している。

[0039] 尚、本実施形態では、出力軸33と第3の回転軸64とがそれぞれ別個に設けられている例について説明する。但し、本発明はこの構成に限定されない。出力軸33と第3の回転軸64とは共通であってもよい。言い換えれば、第3の回転軸64に対して後輪18が取り付けられていてもよい。

[0040] ～上流側クラッチ群81～

入力軸52には、上流側クラッチ群81が設けられている。上流側クラッチ群81は、第1のクラッチ55と、第2のクラッチ59とを備えている。第1のクラッチ55は、第2のクラッチ59よりも右側に配置されている。第1のクラッチ55と、第2のクラッチ59とは、それぞれ遠心クラッチにより構成されている。具体的に、本実施形態では、第1のクラッチ55と、第2のクラッチ59とは、それぞれドラム式の遠心クラッチにより構成されている。但し、本発明は、この構成に限定されない。第2のクラッチ59は、遠心クラッチ以外のクラッチであってもよい。例えば、第2のクラッチ59は、油圧式のクラッチであってもよい。

[0041] 第1のクラッチ55は、入力側クラッチ部材としてのインナ56と、出力側クラッチ部材としてのアウト57とを備えている。インナ56は、入力軸52に対して回転不能に設けられている。このため、インナ56は、入力軸52の回転と共に回転する。一方、アウト57は、入力軸52に対して回転可能である。入力軸52の回転速度が所定の回転速度よりも大きくなると、インナ56に働く遠心力により、インナ56とアウト57とが接触する。これにより第1のクラッチ55がつながる。一方、インナ56とアウト57とがつながった状態で回転しているときに、その回転速度が所定の回転速度よりも小さくなると、インナ56に働く遠心力が弱くなり、インナ56とアウト57とが離れる。これにより第1のクラッチ55が切断される。

[0042] 第2のクラッチ59は、出力側クラッチ部材としてのインナ60と、入力側クラッチ部材

としてのアウト61とを備えている。インナ60は、後述する第11のギア62に対して回転不能に設けられている。入力軸52が回転すると、その回転が第1の変速ギア対86と、第1の回転軸53と第4の変速ギア対83とを介して、インナ60に伝達される。このため、インナ60は、入力軸52の回転と共に回転する。アウト61は、入力軸52に対して回転可能である。入力軸52の回転速度が所定の回転速度よりも大きくなると、インナ60に働く遠心力により、インナ60とアウト61とが接触する。これにより第2のクラッチ59がつながる。一方、インナ60とアウト61とがつながった状態で回転しているときに、その回転速度が所定の回転速度よりも小さくなると、インナ60に働く遠心力が弱くなり、インナ60とアウト61とが離れる。これにより第2のクラッチ59が切断される。

[0043] 尚、本実施形態では、アウト57とアウト61とが同一の部材で構成されている。但し、本発明はこの構成に限定されない。アウト57とアウト61とを別の部材によって構成してもよい。

[0044] 第1のクラッチ55が接続されるときに入力軸52の回転速度と、第2のクラッチ59が接続されるときに入力軸52の回転速度とは相互に異なる。言い換えれば、第1のクラッチ55が接続されるときにインナ56の回転速度と、第2のクラッチ59が接続されるときにインナ60の回転速度とは相互に異なる。具体的には、第1のクラッチ55が接続されるときに入力軸52の回転速度の方が、第2のクラッチ59が接続されるときに入力軸52の回転速度よりも低い。より具体的に説明すると、第1のクラッチ55は、入力軸52の回転速度が第1の回転速度以上のときにつながる。一方、第1のクラッチ55は、入力軸52の回転速度が第1の回転速度未満であるときに切断された状態となる。第2のクラッチ59は、入力軸52の回転速度が上記第1の回転速度よりも高い第2の回転速度以上のときにつながる。一方、第2のクラッチ59は、入力軸52の回転速度が第2の回転速度未満であるときに切断された状態となる。

[0045] 第1のクラッチ55のアウト57には、第1のギア58が、アウト57に対して回転不能に設けられている。第1のギア58は、第1のクラッチ55のアウト57と共に回転する。一方、第1の回転軸53には、第2のギア63が設けられている。第2のギア63は第1のギア58と噛合している。第1のギア58と第2のギア63とは第1の変速ギア対86とを構成している。本実施形態では、第1の変速ギア対86は、第1速の変速ギア対を構成して

いる。

- [0046] 第2のギア63は、所謂一方向ギアである。具体的には、第2のギア63は、第1のギア58の回転を第1の回転軸53に伝達する。一方、第2のギア63は、第1の回転軸53の回転を入力軸52には伝達しない。つまり、第2のギア63は、一方向回転伝達機構96を兼ね備えている。
- [0047] 第2のクラッチ59の出力側クラッチ部材としてのインナ60には、第11のギア62が設けられている。第11のギア62はインナ60と共に回転する。一方、第1の回転軸53には、第12のギア65が設けられている。第12のギア65は第11のギア62と噛合している。第12のギア65と第11のギア62とは第4の変速ギア対83とを構成している。第4の変速ギア対83は、第1の変速ギア対86とは異なるギア比を有する。具体的に、第4の変速ギア対83は、第1の変速ギア対86のギア比よりも小さなギア比を有している。第4の変速ギア対83は第2速の変速ギア対を構成している。
- [0048] 第1の変速ギア対86と第4の変速ギア対83との間には、上記第1のクラッチ55と第2のクラッチ59が位置している。言い換えれば、上記第1のクラッチ55と第2のクラッチ59とは、第1の変速ギア対86と第4の変速ギア対83との間に配置されている。
- [0049] 本実施形態では、第12のギア65は、第9のギア87としての機能も兼ね備えている。言い換えれば、第12のギア65と第9のギア87とは共通である。第2の回転軸54には、第10のギア75が、第2の回転軸54に対して回転不能に設けられている。第10のギア75は第2の回転軸54と共に回転する。第12のギア65としての機能も兼ね備える第9のギア87は、第10のギア75と噛合している。第12のギア65としての機能も兼ね備える第9のギア87と、第10のギア75とは、第1の伝達ギア対84を構成している。
- [0050] 第2の回転軸54には、第7のギア74が、第2の回転軸54に対して回転不能に設けられている。第7のギア74は第2の回転軸54と共に回転する。一方、第3の回転軸64には、第8のギア78が第3の回転軸64に対して回転不能に設けられている。第3の回転軸64は、第8のギア78と共に回転する。第7のギア74と第8のギア78とは相互に噛合している。第7のギア74と第8のギア78とは、第2の伝達ギア対85を構成している。

[0051] 第8のギア78は、所謂一方向ギアである。具体的には、第8のギア78は、第2の回転軸54の回転を第3の回転軸64に伝達する。一方、第8のギア78は、第3の回転軸64の回転を第2の回転軸54には伝達しない。つまり、第8のギア78は、一方向回転伝達機構93を兼ね備えている。

[0052] 但し、本発明において、第8のギア78が所謂一方向ギアであることは必須ではない。例えば、第8のギア78を通常のギアとし、第7のギア74を所謂一方ギアとしてもよい。言い換えれば、第7のギア74に一方向回転伝達機構を兼ね備えさせてもよい。具体的には、第7のギア74を第2の回転軸54の回転を第8のギア78に伝達する一方、第8のギア78の回転を第2の回転軸54に伝達しないようにしてもよい。

[0053] ～下流側クラッチ群82～

第2の回転軸54には、下流側クラッチ群82が設けられている。下流側クラッチ群82は上流側クラッチ群81の後方に位置している。図2に示すように、下流側クラッチ群82と上流側クラッチ群81とは、入力軸52の軸方向に関して、少なくとも一部が重なる位置に配置されている。言い換えれば、下流側クラッチ群82と上流側クラッチ群81とは、車幅方向に関して、少なくとも一部が重なる位置に配置されている。具体的には、下流側クラッチ群82と上流側クラッチ群81とは、車幅方向に関して、実質的に重なる位置に配置されている。

[0054] 下流側クラッチ群82は、第3のクラッチ70と第4のクラッチ66とを備えている。第4のクラッチ66は、第3のクラッチ70よりも右側に配置されている。このため、第1のクラッチ55が第2のクラッチ59に対して位置する方向と、第4のクラッチ66が第3のクラッチ70に対して位置する方向とは等しくなっている。そして、図2に示すように、第1のクラッチ55と第4のクラッチ66とは、車幅方向に関して少なくとも一部が重なるように配置されている。言い換えれば、第1のクラッチ55と第4のクラッチ66とは、入力軸52の軸方向に関して少なくとも一部が重なるように配置されている。一方、第2のクラッチ59と第3のクラッチ70とも、車幅方向に関して少なくとも一部が重なるように配置されている。言い換えれば、第2のクラッチ59と第3のクラッチ70とは、入力軸52の軸方向に関して少なくとも一部が重なるように配置されている。具体的には、第1のクラッチ55と第4のクラッチ66とは、車幅方向に関して実質的に重なるように配置されている。

一方、第2のクラッチ59と第3のクラッチ70とも、車幅方向に関して実質的に重なるように配置されている。

[0055] 本実施形態において、第3のクラッチ70と第4のクラッチ66とは、それぞれ所謂油圧式クラッチにより構成されている。具体的には、本実施形態では、第3のクラッチ70と第4のクラッチ66とは、それぞれディスク式の油圧式クラッチにより構成されている。但し、本発明は、この構成に限定されない。第4のクラッチ66と第3のクラッチ70とは、油圧式のクラッチ以外のクラッチであってもよい。例えば、第4のクラッチ66と第3のクラッチ70とは、遠心クラッチであってもよい。但し、第4のクラッチ66と第3のクラッチ70とは、油圧式のクラッチであることが好ましい。

[0056] このように、本発明では、第1のクラッチ55が遠心クラッチであり、第2のクラッチ59、第3のクラッチ70及び第4のクラッチ66のうちの少なくともひとつが油圧式クラッチであればよい。その限りにおいて、第2のクラッチ59、第3のクラッチ70及び第4のクラッチ66は、ドラム式又はディスク式の遠心クラッチであってもよいし、ドラム式又はディスク式の油圧式クラッチであってもよい。但し、第2のクラッチ59、第3のクラッチ70及び第4のクラッチ66のうちの2つ以上が油圧式クラッチであることが好ましい。特に、第2のクラッチ59が遠心クラッチであって、第3のクラッチ70及び第4のクラッチ66が油圧式クラッチであることが好ましい。そして、油圧式クラッチである第3のクラッチ70及び第4のクラッチ66を同一の回転軸上に配置し、遠心クラッチである第1のクラッチ55と第2のクラッチ59とを別の回転軸上に配置することが好ましい。

[0057] 尚、本明細書において、「遠心クラッチ」とは、入力側クラッチ部材と出力側クラッチ部材とを有し、入力側クラッチ部材の回転速度が所定の回転速度以上であるとき、入力側クラッチ部材と出力側クラッチ部材とが係合してつながる一方、入力側クラッチ部材の回転速度が所定の回転速度未満であるとき、入力側クラッチ部材と出力側クラッチ部材とが離れて切断されるクラッチをいう。

[0058] 第3のクラッチ70が接続されるとき第2の回転軸54の回転速度と、第4のクラッチ66が接続されるとき第2の回転軸54の回転速度とは相互に異なる。言い換えれば、第3のクラッチ70が接続されるときインナ71の回転速度と、第4のクラッチ66が接続されるときインナ67の回転速度とは相互に異なる。具体的には、第3のクラッチ7

0が接続されるとき第2の回転軸54の回転速度の方が、第4のクラッチ66が接続されるとき第2の回転軸54の回転速度よりも低い。

[0059] 第3のクラッチ70は、入力側クラッチ部材としてのインナ71と、出力側クラッチ部材としてのアウト72とを備えている。インナ71は、第2の回転軸54に対して回転不能に設けられている。このため、インナ71は、第2の回転軸54の回転と共に回転する。一方、アウト72は、第2の回転軸54に対して回転可能である。第3のクラッチ70が繋がっていない状態では、第2の回転軸54が回転すると、インナ71は第2の回転軸54と共に回転する一方、アウト72は第2の回転軸54と共に回転しない。第3のクラッチ70が繋がっている状態では、インナ71とアウト72との両方が第2の回転軸54と共に回転する。

[0060] 第3のクラッチ70の出力側クラッチ部材としてのアウト72には、第5のギア73が取り付けられている。第5のギア73は、アウト72と共に回転する。一方、第3の回転軸64には、第6のギア77が第3の回転軸64に対して回転不能に設けられている。第6のギア77は、第3の回転軸64と共に回転する。第5のギア73と第6のギア77とは、相互に噛合している。よって、アウト72の回転は、第5のギア73と第6のギア77とを介して第3の回転軸64に伝達される。

[0061] 第5のギア73と第6のギア77とは、第3の変速ギア対91を構成している。第3の変速ギア対91は、第1の変速ギア対86のギア比と、第4の変速ギア対83のギア比と、第2の変速ギア対90のギア比は異なるギア比を有する。

[0062] 第3の変速ギア対91は、第3のクラッチ70に対して、第2のクラッチ59に対して第4の変速ギア対83が位置する側と同じ側に位置している。具体的には、第3の変速ギア対91は、第3のクラッチ70に対して左側に位置している。第4の変速ギア対83も同様に、第2のクラッチ59に対して左側に位置している。

[0063] また、第3の変速ギア対91と第4の変速ギア対83とは、車幅方向に関して、少なくとも一部同士が重なるように配置されている。言い換えれば、第3の変速ギア対91と第4の変速ギア対83とは、入力軸52の軸方向に関して、少なくとも一部同士が重なるように配置されている。具体的には、第3の変速ギア対91と第4の変速ギア対83とは、車幅方向に関して、実質的に重なるように配置されている。

- [0064] 第4のクラッチ66は、入力側クラッチ部材としてのインナ67と、出力側クラッチ部材としてのアウト68とを備えている。インナ67は、第2の回転軸54に対して回転不能に設けられている。このため、インナ67は、第2の回転軸54の回転と共に回転する。一方、アウト68は、第2の回転軸54に対して回転可能である。第4のクラッチ66が繋がっていない状態では、第2の回転軸54が回転すると、インナ67は第2の回転軸54と共に回転する一方、アウト68は第2の回転軸54と共に回転しない。第4のクラッチ66が繋がっている状態では、インナ67とアウト68との両方が第2の回転軸54と共に回転する。
- [0065] 第4のクラッチ66の出力側クラッチ部材としてのアウト68には、第3のギア69が取り付けられている。第3のギア69は、アウト68と共に回転する。一方、第3の回転軸64には、第4のギア76が第3の回転軸64に対して回転不能に設けられている。第4のギア76は、第3の回転軸64と共に回転する。第3のギア69と第4のギア76とは、相互に噛合している。よって、アウト68の回転は、第3のギア69と第4のギア76とを介して第3の回転軸64に伝達される。
- [0066] 第4のギア76と第3のギア69とは第2の変速ギア対90を構成している。第2の変速ギア対90は、第1の変速ギア対86のギア比及び第4の変速ギア対83のギア比とは異なるギア比を有する。
- [0067] 第3の変速ギア対91と第2の変速ギア対90との間には、上記第3のクラッチ70と第4のクラッチ66とが位置している。言い換えれば、上記第3のクラッチ70と第4のクラッチ66とは、第3の変速ギア対91と第2の変速ギア対90との間に配置されている。
- [0068] 第2の変速ギア対90は、第4のクラッチ66に対して、第1のクラッチ55に対して第1の変速ギア対86が位置する側と同じ側に位置している。具体的には、第2の変速ギア対90は、第4のクラッチ66に対して右側に位置している。第1の変速ギア対86も同様に、第1のクラッチ55に対して右側に位置している。
- [0069] また、第2の変速ギア対90と第1の変速ギア対86とは、車幅方向に関して、少なくとも一部同士が重なるように配置されている。言い換えれば、第2の変速ギア対90と第1の変速ギア対86とは、入力軸52の軸方向に関して、少なくとも一部同士が重なるように配置されている。具体的には、第2の変速ギア対90と第1の変速ギア対86とは、

車幅方向に関して、実質的に重なるように配置されている。

[0070] 第3の回転軸64には、第13のギア79が第3の回転軸64に対して回転不能に設けられている。第13のギア79は、車幅方向に関して、第4のギア76と、第6のギア77よりも左側に配置されている。第13のギア79は第3の回転軸64と共に回転する。一方、出力軸33には、第14のギア80が出力軸33に対して回転不能に設けられている。言い換えれば、第14のギア80は、出力軸33と共に回転する。この第14のギア80と第13のギア79とによって、第3の伝達ギア対98が構成されている。この第3の伝達ギア対98によって、第3の回転軸64の回転が出力軸33に伝達される。

[0071] ～下流側クラッチ群82の詳細構造～

次に、主として図6～図8を参照しながら、下流側クラッチ群82についてさらに詳細に説明する。

[0072] 第3のクラッチ70には、プレート群136が設けられている。プレート群136は、複数のフリクションプレート134と複数のクラッチプレート135とを備えている。複数のフリクションプレート134と複数のクラッチプレート135とは、互い違いとなるように車幅方向に積層されている。フリクションプレート134は、アウト72に対して回転不能である。一方、クラッチプレート135は、インナ71に対して回転不能である。

[0073] インナ71は、アウト72に対して回転可能である。インナ71のアウト72とは車幅方向の反対側には、プレッシャープレート163が配置されている。プレッシャープレート163は、圧縮コイルスプリング92によって車幅方向右側に付勢されている。すなわち、プレッシャープレート163は、圧縮コイルスプリング92によってボス部162側に付勢されている。

[0074] ボス部162とプレッシャープレート163との間には、作動室137が区画形成されている。作動室137には、オイルが満たされている。この作動室137内の油圧が高くなると、プレッシャープレート163は、ボス部162から離れる方向に変位する。これにより、プレッシャープレート163とインナ71との間の距離が短くなる。従って、プレート群136が相互に圧接された状態となる。その結果、インナ71とアウト72とが共に回転し、第3のクラッチ70が接続状態となる。

[0075] 一方、作動室137内の圧力が低くなると、プレッシャープレート163は、圧縮コイル

スプリング92によってボス部162側に変位する。これにより、プレート群136の圧接状態が解除される。その結果、インナ71とアウト72とが共に相対的に回転可能となり、第3のクラッチ70が切断される。

[0076] 尚、図示は省略するが、第3のクラッチ70には、作動室137に連通する微少なリーク孔が形成されている。また、インナ71とアウト72との間は、シールされていない。これにより、クラッチ70の切断時に、作動室137内のオイルを迅速に排出することができる。そのため、本実施形態によれば、クラッチ70の応答性を向上させることができる。また、本実施形態によれば、上記リーク孔またはインナ71とアウト72との間の隙間から飛散したオイルによって、他の摺動箇所を円滑に潤滑することができる。

[0077] 第4のクラッチ66には、プレート群132が設けられている。プレート群132は、複数のフリクションプレート130と複数のクラッチプレート131とを備えている。複数のフリクションプレート130と複数のクラッチプレート131とは、互い違いとなるように車幅方向に積層されている。フリクションプレート130は、アウト68に対して回転不能である。一方、クラッチプレート131は、インナ67に対して回転不能である。

[0078] インナ67は、アウト68に対して回転可能かつ車幅方向に変位可能である。インナ67のアウト68とは車幅方向の反対側には、プレッシャープレート161が配置されている。プレッシャープレート161は、圧縮コイルスプリング89によって車幅方向左側に付勢されている。すなわち、プレッシャープレート161は、圧縮コイルスプリング89によってボス部162側に付勢されている。

[0079] ボス部162とプレッシャープレート161との間には、作動室133が区画形成されている。作動室133には、オイルが満たされている。この作動室133内の油圧が高くなると、プレッシャープレート161は、ボス部162から離れる方向に変位する。これにより、プレッシャープレート161とインナ67との間の距離が短くなる。従って、によってプレート群132が相互に圧接された状態となる。その結果、インナ67とアウト68とが共に回転し、第4のクラッチ66が接続状態となる。

[0080] 一方、作動室133内の圧力が低くなると、プレッシャープレート161は、圧縮コイルスプリング89によってボス部162側に変位する。これにより、プレート群132の圧接状態が解除される。その結果、インナ67とアウト68とが共に相対的に回転可能となり、

第4のクラッチ66が切断される。

[0081] 尚、図示は省略するが、第4のクラッチ66には、作動室133に連通する微少なリーク孔が形成されている。また、インナ67とアウト68との間は、シールされていない。これにより、クラッチ66の切断時に、作動室133内のオイルを迅速に排出することができる。そのため、本実施形態によれば、クラッチ66の応答性を向上させることができる。また、本実施形態によれば、上記リーク孔またはインナ67とアウト68との間の隙間から飛散したオイルによって、他の摺動箇所を円滑に潤滑することができる。

[0082] ～オイル経路139～

図7に示すように、第4のクラッチ66の作動室133内の圧力と第3のクラッチ70の作動室137内の圧力とは、オイルポンプ140によって付与されると共に調整される。図7に示すように、クランク室35の底部には、オイル溜まり99が形成されている。このオイル溜まり99には、図8にも示すストレーナ141が漬けられている。ストレーナ141は、オイルポンプ140に接続されている。オイルポンプ140が駆動されることで、このストレーナ141を介してオイル溜まり99に溜められたオイルが吸い上げられる。

[0083] 第1のオイル経路144の途中には、リリーフバルブ147が設けられている。吸い上げられたオイルは、オイルクリーナ142において浄化され、リリーフバルブ147により所定の圧力に調圧される。その後、浄化されたオイルの一部は、クランク軸34や、シリンダヘッド40内の摺動部に対して供給される。また、浄化されたオイルの一部は、第4のクラッチ66の作動室133と第3のクラッチ70の作動室137とも供給される。具体的には、オイルクリーナ142から伸びる第1のオイル経路144には、第2のオイル経路145と第3のオイル経路146とが接続されている。第2のオイル経路145は、バルブ143からクランクケース32側を経て、第2の回転軸54の右端部から、第2の回転軸54内に延びている。そして、第2のオイル経路145は作動室133に至っている。よって、第2のオイル経路145を経由して作動室133にオイルが供給され、作動室133内の圧力が調節される。一方、第3のオイル経路146は、バルブ143から変速装置カバー50側を経て、第2の回転軸54の左端部から、第2の回転軸54内に延びている。そして、第3のオイル経路146は作動室137に至っている。よって、第3のオイル経路146を経由して作動室137にオイルが供給される。

- [0084] 第1のオイル経路144と、第2のオイル経路145及び第3のオイル経路146との接続部には、バルブ143が設けられている。このバルブ143によって、第1のオイル経路144と第3のオイル経路146との間の開閉、及び第1のオイル経路144と第2のオイル経路145との間の開閉が行われる。
- [0085] バルブ143には、図6に示すように、バルブ143を駆動するモータ150が取り付けられている。このモータ150によってバルブ143が駆動されることで、第3のクラッチ70と第4のクラッチ66の断続が行われる。つまり、本実施形態では、オイルポンプ140と、バルブ143と、モータ150とによって、油圧式クラッチである第3のクラッチ70と第4のクラッチ66とに対して油圧を付加するアクチュエータ103が構成されている。そして、そのアクチュエータ103が、図6に示すECU138によって制御されることで、第3のクラッチ70と第4のクラッチ66とがON/OFFされる。具体的には、アクチュエータ103が作動室133と作動室137とに対して適宜に油圧を加え、これにより、第3のクラッチ70と第4のクラッチ66の断続が行われる。
- [0086] より具体的に説明すると、図6に示すように、ECU138には、スロットル開度センサ112と車速センサ88とが接続されている。制御部としてのECU138は、このスロットル開度センサ112によって検出されるスロットル開度と、車速センサ88により検出される車速とのうちの少なくとも一方に基づいてアクチュエータ103を制御することで、第3のクラッチ70と第4のクラッチ66とがつながるタイミングを制御している。本実施形態では、制御部としてのECU138は、このスロットル開度センサ112によって検出されるスロットル開度と、車速センサ88により検出される車速との両方に基づいてアクチュエータ103を制御している。具体的には、ECU138は、スロットル開度センサ112から出力されるスロットル開度と、車速センサ88から出力される車速とを、メモリ113から読み出したV-N線図に適用して得られた情報に基づいてアクチュエータ103を制御している。
- [0087] 具体的に、バルブ143は、略円柱状に形成されている。バルブ143には、第1のオイル経路144と第2のオイル経路145とを開通するための内部経路148と、第1のオイル経路144と第3のオイル経路146とを開通するための内部経路149とが形成されている。モータ150によってバルブ143が回転することで、上記内部経路148、149

によって、第1のオイル経路144と第2のオイル経路145とが開通する一方、第1のオイル経路144と第3のオイル経路146とが切断されるポジション、第1のオイル経路144と第3のオイル経路146とが開通する一方、第1のオイル経路144と第2のオイル経路145とが切断されるポジション、及び第1のオイル経路144と第3のオイル経路146とが切断されると共に、第1のオイル経路144と第2のオイル経路145とも切断されるポジションのうちのいずれかが選択されるようになっている。これにより、第4のクラッチ66及び第3のクラッチ70の両方が切断された状態、第4のクラッチ66が接続されている一方、第3のクラッチ70は切断されている状態、又は第4のクラッチ66が切断されている一方、第3のクラッチ70が接続されている状態のいずれかが選択される。

[0088] －変速装置31の動作－

次に変速装置31の動作について、図9～図12を参照しながら詳細に説明する。

[0089] ～発進時、1速～

まず、エンジン30が始動すると、クランク軸34(=入力軸52)の回転が開始する。第1のクラッチ55のインナ56は入力軸52と共に回転する。このため、入力軸52の回転速度が所定の回転速度(=第1の回転速度)以上になり、インナ56に所定以上の大きさの遠心力がかかりだすと、図9に示すように、第1のクラッチ55がつながる。第1のクラッチ55がつながると、第1のクラッチ55のアウタ57と共に、第1の変速ギア対86が回転する。これにより、入力軸52の回転が第1の回転軸53に伝達される。

[0090] 第9のギア87は、第1の回転軸53と共に回転する。このため、第1の回転軸53の回転に伴って、第1の伝達ギア対84も回転する。よって、第1の伝達ギア対84を介して、第1の回転軸53の回転が第2の回転軸54に伝達される。

[0091] 第7のギア74は、第2の回転軸54と共に回転する。このため、第2の回転軸54の回転に伴って、第2の伝達ギア対85も回転する。よって、第2の伝達ギア対85を介して、第2の回転軸54の回転が第3の回転軸64に伝達される。

[0092] 第13のギア79は、第3の回転軸64と共に回転する。このため、第3の回転軸64の回転に伴って、第3の伝達ギア対98も回転する。よって、第3の伝達ギア対98を介して、第3の回転軸64の回転が出力軸33に伝達される。

[0093] このように、スクータ型車両1の発進時、すなわち1速時は、図9に示すように、第1

のクラッチ55、第1の変速ギア対86、第1の伝達ギア対84、第2の伝達ギア対85及び第3の伝達ギア対98を介して、入力軸52から出力軸33へと回転が伝達される。

[0094] ～2速～

上記1速時において、第9のギア87と共通の第12のギア65は、第1の回転軸53と共に回転している。このため、第12のギア65と噛合する第11のギア62と、第2のクラッチ59のインナ60とも共に回転している。よって、入力軸52の回転速度が上昇すると、第2のクラッチ59のインナ60の回転速度も上昇する。入力軸52の回転速度が上記第1の回転速度よりも速い第2の回転速度以上になると、インナ60の回転速度もその分上昇し、図10に示すように、第2のクラッチ59がつながる。

[0095] ここで、本実施形態では、第4の変速ギア対83のギア比の方が、第1の変速ギア対86のギア比よりも小さい。よって、第12のギア65の回転速度の方が、第2のギア63の回転速度よりも速くなる。このため、第4の変速ギア対83を介して、入力軸52から第1の回転軸53に回転が伝達される。一方、第1の回転軸53の回転は、一方向回転伝達機構96により入力軸52には伝達されない。

[0096] 第1の回転軸53から出力軸33への回転力の伝達は、上記1速時と同様に、第1の伝達ギア対84、第2の伝達ギア対85及び第3の伝達ギア対98を介して行われる。

[0097] このように、2速時は、図10に示すように、第2のクラッチ59、第4の変速ギア対83、第1の伝達ギア対84、第2の伝達ギア対85及び第3の伝達ギア対98を介して、入力軸52から出力軸33へと回転が伝達される。

[0098] ～3速～

上記2速時において、クランク軸34(=入力軸52)の回転速度が第2の回転速度よりも高くなり、且つ、車速が所定の車速以上になると、図11に示すように、バルブ143が駆動され、第3のクラッチ70がつながる。このため、第3の変速ギア対91の回転が開始する。ここで、第3の変速ギア対91のギア比は、第2の伝達ギア対85のギア比よりも小さい。このため、第3の変速ギア対91の第6のギア77の回転速度が、第4の伝達ギア対85の第8のギア78の回転速度よりも高くなる。このため、第2の回転軸54の回転は、第3の変速ギア対91を介して第3の回転軸64に伝達される。一方、第3の回転軸64の回転は、一方向回転伝達機構93により第2の回転軸54には伝達されない

- 。
- [0099] 第3の回転軸64の回転は、上記1速時、2速時と同様に、第3の伝達ギア対98を介して出力軸33へと伝達される。
- [0100] このように、3速時は、図11に示すように、第2のクラッチ59、第4の変速ギア対83、第1の伝達ギア対84、第3のクラッチ70、第3の変速ギア対91及び第3の伝達ギア対98を介して、入力軸52から出力軸33へと回転が伝達される。
- [0101] ～4速～
- 上記3速時において、クランク軸34(=入力軸52)の回転速度がさらに高くなり、且つ、車速もさらに高くなると、図12に示すように、バルブ143が駆動され、第4のクラッチ66がつながる。その一方で、第3のクラッチ70は切断される。このため、第2の変速ギア対90の回転が開始する。ここで、第2の変速ギア対90のギア比も、第2の伝達ギア対85のギア比よりも小さい。このため、第2の変速ギア対90の第4のギア76の回転速度が、第2の伝達ギア対85の第8のギア78の回転速度よりも高くなる。このため、第2の回転軸54の回転は、第2の変速ギア対90を介して第3の回転軸64に伝達される。一方、第3の回転軸64の回転は、一方向回転伝達機構93により第2の回転軸54には伝達されない。
- [0102] 第3の回転軸64の回転は、上記1速時～3速時と同様に、第3の伝達ギア対98を介して出力軸33へと伝達される。
- [0103] このように、4速時は、図12に示すように、第2のクラッチ59、第4の変速ギア対83、第1の伝達ギア対84、第4のクラッチ66、第2の変速ギア対90及び第3の伝達ギア対98を介して、入力軸52から出力軸33へと回転が伝達される。
- [0104] 本実施形態では、図13に示すように、クランク軸34は、一対のクランクウェブ34a、34bを備えている。コンロッド36は、クランクピン34cによって、この一対のクランクウェブ34a、34bに接続されている。
- [0105] 図1及び図13に示すように、クランク軸34の後方かつ変速装置31の車幅方向内側には、後輪18が配置されている。図13に示すように、後輪18は、クランクウェブ34a、34b及びクランクピン34cの後方に配置されている。後輪18の左側端は、クランクピン34cの左側端よりも車幅方向外側に位置している。すなわち、後輪18の少なくとも

一部は、クランクピン34cよりも車幅方向外側に位置している。

[0106] 上述のように、エンジンユニット20は、クランクケース32と、変速装置カバー50と、発電機カバー43とを備えている。これらクランクケース32と、変速装置カバー50と、発電機カバー43とは、エンジン30及び変速装置31を収納するケーシング11を構成している。変速装置カバー50とクランクケース32の一部とは、変速装置収納部11aを構成している。この変速装置収納部11aによって上記変速装置室51が形成されている。

[0107] 変速装置収納部11aのうち、変速装置31の車幅方向外側に位置する変速装置カバー50は、変速装置収納部11aの外側壁11cを構成している。

[0108] クランクケース32のうち、変速装置31の車幅方向内側であって、後輪18の車幅方向外側に位置する部分は、変速装置収納部11aの内側壁11dを構成している。第1、第2及び第3の回転軸53、54、64は、車幅方向において、この内側壁11dと外側壁11cとの間に位置している。また、第2の変速用ギアとしての第2のギア63の少なくとも一部は、内側壁11dの車幅方向外側に位置している。具体的に本実施形態では、第2のギア63の全体が内側壁11dの車幅方向外側に位置している。一方、クランク軸34は、内側壁11dよりも前側に位置している。

[0109] 図14に示すように、外側壁11cには、上述のキック軸102が回転可能に支持されている。図3及び図14に示すように、キック軸102とクランク軸34との間には、中間軸としての軸105及びバランス軸115が設けられている。キック軸102に設けられた第1のキック用ギアとしてのギア104は、第1のギア対としての第1の変速ギア対86及び第2のギア対としての第4の変速ギア対83よりも車幅方向外側に配置されている。ギア104は、軸105に設けられた第2のキック用ギアとしてのギア106と噛合している。図14に示すように、このギア106とギア104とは、キック用伝達ギア対47を構成している。

[0110] 中間軸としての軸105には、第3のキック用ギアとしてのギア111が設けられている。ギア111は、第1のギア58よりも車幅方向内側に位置している。ギア111は、クランク軸34に設けられた第6のキック用ギアとしてのギア117に間接的に噛合している。ギア117は、第1の変速用ギアとしての第1のギア58よりも車幅方向内側に位置して

いる。すなわち、第3のキック用ギアとしてのギア111は、クランク軸34の第1のギア58よりも車幅方向内側の部分に間接的に噛合している。

[0111] より具体的には、軸105とクランク軸34との間には、別の中間軸としてバランス軸115が設けられている。バランス軸115には、第4のキック用ギアとしてのギア116が設けられている。ギア116は、バランス軸115と共に回転する。第4のキック用ギアとしてのギア116は、第3のキック用ギアとしてのギア111と噛合している。また、別の中間軸としてバランス軸115には、第5のキック用ギアとしてのギア129が設けられている。ギア129は、バランス軸115と共に回転する。ギア129は、クランク軸34と共に回転する第6のキック用ギアとしてのギア117に噛合している。

[0112] なお、本実施形態では、キック軸102とクランク軸34との間に設けられた中間軸のひとつとしてバランス軸115を使用する例について説明する。但し、キック軸102とクランク軸34との間に設けられた中間軸は、バランス軸115と別個に設けられていてもよい。

[0113] 図3及び図14に示すように、セルモータ用ギアとしてのギア120は、クランク軸34の第1の変速用ギアとしての第1のギア58よりも車幅方向内側の部分に噛合している。具体的には、図14に示すように、セルモータ用ギアとしてのギア120は、軸151に設けられたギア121と噛合している。ギア121は、クランクケース32に回転不能に固定された軸151に対して回転可能に固定されている。ギア121は、ギア123と噛合している。ギア123は、クランク軸34の第1のギア58の車幅方向内側の部分に設けられている。

[0114] なお、図13に示すように、第1の回転軸53の回転を出力軸33に伝達する動力伝達機構29は、第1～第3の伝達ギア対84, 85, 98と、下流側クラッチ群82と、第2及び第3の変速ギア対90, 91とにより構成されている。

[0115] また、以下に示す対応関係となっている。

第1の変速用ギア: 第1のギア58

第2の変速用ギア: 第2のギア63

第3の変速用ギア: 第11のギア62

第4の変速用ギア: 第12のギア65

第1のギア対:第1の変速ギア対86

第2のギア対:第4の変速ギア対83

第1のキック用ギア:ギア104

第2のキック用ギア:ギア106

第3のキック用ギア:ギア111

第4のキック用ギア:ギア116

第5のキック用ギア:ギア129

第6のキック用ギア:ギア117

セルモータ用ギア:ギア120

[0116] 以上説明したように、本実施形態では、複雑な構成を有するプラネタリーギアが使用されていない。従って、変速装置31、ひいてはエンジンユニット20の構成のシンプル化が図られている。

[0117] また、クランク軸34上に比較的大きなプラネタリーギアが配置されていないため、クランク軸34の軸線方向において、エンジンユニット20のコンパクト化が図られている。

[0118] ところで、エンジンユニットでは、軽量化が一般的な課題となっている。そこで、エンジンユニットを軽量化するため、キック軸や、キック軸とクランク軸との間に配置される中間軸は、極力短くされる傾向にある。具体的には、例えば、第1及び第2の変速ギア対よりも車幅方向外側にキック軸とクランク軸との動力伝達を行い、キック軸及び中間軸の軸心方向の長さを短くするのが一般的である。

[0119] しかしながら、本実施形態のように、入力軸52上に配置された第1のギア58と第11のギア62とは、クランク軸34に対して回転可能である。このため、第1及び第2の変速ギア対よりも車幅方向外側にキック軸とクランク軸との動力伝達を行う場合、第11のギアよりも車幅方向外側にキックスタータ用のギアを別途設ける必要が生じる。従って、別途のギアが必要となる分、エンジンユニットの車幅方向の大きさが大型化する傾向にある。

[0120] なお、第1のクラッチ55のインナ56は、クランク軸34と共に回転する。しかしながら、インナ56は、車幅方向において、第1の変速用ギアとしての第1のギア58と、第3の変速用ギアとしての第11のギア62との間に位置している。このため、第1のクラッチ

のインナに対してキックスタータ用のギアを設けた場合、第1のギアと第11のギアとの間の距離を長くする必要がある。従って、この場合も同様に、エンジンユニットの車幅方向の大きさが大型化する傾向にある。

[0121] ここで、本実施形態のように、後輪18が変速装置31の車幅方向内側に位置する車両では、後輪18との位置的干渉を避けるため、内側壁11dが、比較的、車幅方向外側に配置される。このため、第1の変速ギア対86も、比較的、車幅方向外側に配置する必要がある。その結果、第1の変速ギア対86の一部を構成する第1のギア58とクランクピン34cとの間の距離が比較的長くなる。

[0122] 本実施形態では、図14に示すように、この第1のギア58とクランクピン34cとの間に、キック軸102と間接的に噛合するギア117が設けられている。従って、車幅方向において、ギア117を配置するスペースを別途に確保する必要がない。よって、エンジンユニット20の車幅方向の大きさを小さくすることができる。

[0123] なお、第1のギア58とクランクピン34cとの間の間隔は、単気筒エンジンやVツインエンジンにおいて特に大きくなる傾向にある。このため、本実施形態の構成は、単気筒エンジンやVツインエンジンを備えるエンジンユニットに対して特に効果的である。

[0124] ところで、キックスタータを軽量化する観点からは、キック軸とクランク軸との間に中間軸を配置しない方が好ましい。しかしながら、この場合、キック軸に設けられたギアとクランク軸に設けられたギアとを直接噛合させる必要がある。このため、キック軸とクランク軸との間の大きな減速比を確保すべく、キック軸に設けられたギアの径を大きくする必要がある。従って、キック軸に設けられたギアと、他の部材との位置的干渉が問題となり、エンジンユニットが大型化する傾向にある。

[0125] それに対して本実施形態では、キック軸102とクランク軸34との間に軸105とバランサ軸115とが設けられている。そして、キック軸102に設けられたギア104とクランク軸34に設けられたギア117との間に複数のギア106, 111, 116, 129が設けられている。このため、各ギア117, 106, 111, 116, 129の径を大きくすることなく、キック軸とクランク軸との間の減速比を大きくすることができる。従って、エンジンユニット20を小型化することが可能となる。

[0126] また、本実施形態では、キック軸102とクランク軸34との間の中間軸としてバランサ

軸115が用いられている。従って、バランス軸115とは別個に中間軸を設ける場合と比較して、エンジンユニット20を軽量化、小型化することができる。

- [0127] 本実施形態では、キックスタータ100と共に、セルモータ101も設けられている。そして、セルモータ101のギア120は、第1のギア58よりも車幅方向の内側のデッドスペースに配置されたギア123と間接的に噛合している。この構成によれば、キックスタータ100とセルモータ101との両方を有するエンジンユニット20において、車幅方向における小型化を実現することができる。
- [0128] また、本実施形態では、第3のクラッチ70と第4のクラッチ66とが油圧式クラッチにより構成されている。このため、第3のクラッチ70と第4のクラッチ66とにおいて、クラッチの断続が比較的迅速に行われる。言い換えれば、クラッチの断続時において、第3のクラッチ70や第4のクラッチ66が比較的長い時間にわたって滑り続けることがない。このため、第3のクラッチ70と第4のクラッチ66とにおけるエネルギーロスの大きさが比較的小さくなる。よって、スクータ型車両1の燃費を向上させることができる。
- [0129] スクータ型車両1の燃費を向上させる観点のみからは、第3のクラッチ70及び第4のクラッチ66と共に、第1のクラッチ55及び第2のクラッチ59も油圧式クラッチにすることが好ましい。しかしながら、油圧式クラッチは、断続が比較的迅速に行われる。このため、第1のクラッチ55を油圧式クラッチにした場合、発進時にいきなり第1のクラッチ55がつながることとなる。このため、スムーズな発進が困難となる。従って、スムーズな発進と燃費の向上とを両立させることができない。
- [0130] それに対して、本実施形態では、第1速の第1の変速ギア対86に対して設けられた第1のクラッチ55は遠心クラッチである。遠心クラッチは、油圧式クラッチと比べてゆっくりとクラッチが断続される。このため、車両のなめらかな発進が実現される。即ち、第1速の第1の変速ギア対86に対する第1のクラッチ55を遠心クラッチにすると共に、それよりも高速側の変速ギア対に対するクラッチの少なくともひとつを油圧式クラッチにすることで、燃費の向上を図ると共に、スムーズな発進を実現することができる。特に車両のなめらかな発進、加速を実現する観点から、第2のクラッチ59も遠心クラッチにすることが好ましい。
- [0131] 尚、第1、2速用の第1のクラッチ55や第2のクラッチ59は、遠心クラッチであっても

、それほどの長期間にわたって滑り続けることがない。また、第1速や第2速の走行の頻度は、相対的に少ない。すなわち、全走行時間に占める第1速や第2速の走行時間の割合は、比較的少ない。よって、第1のクラッチ55や第2のクラッチ59を遠心クラッチにした場合であってもそれほど燃費は低下しない。

[0132] 但し、加速のなめらかさよりも燃費の向上を優先する場合は、第1のクラッチ55のみを遠心クラッチとし、それ以外のクラッチを油圧式クラッチとしてもよい。

[0133] つまり、本実施形態のように、油圧式クラッチを2つ以上用いることで、さらなる燃費の向上が図られる。

[0134] 本実施形態では、第1のクラッチ55が遠心クラッチであるため、スロットル操作子の操作量や車速、車両の加速度などに応じて、第1のクラッチ55のつながり具合が適宜変化する。このため、第1のクラッチ55を遠心クラッチにすることで、ライダーの意図を反映した運転が可能となる。

[0135] 例えば、ライダーが比較的大きな加速度で発進すべく、スロットル操作子を大きく操作した場合は、第1のクラッチ55が比較的迅速につながり、比較的大きな加速度での発進が行われる。その一方、ライダーが比較的小さな加速度でスムーズに発進すべく、スロットル操作子を小さく操作した場合は、第1のクラッチ55が比較的ゆっくりとつながり、比較的小さな加速度でスムーズに発進する。よって、高いドライバビリティが実現される。

[0136] 遠心クラッチの断続のタイミングは、エンジン回転数によって決定されるのに対して、油圧式クラッチであれば、ECU138の制御によって自由に断続のタイミングをコントロールすることができる。つまり、油圧式クラッチを2つ以上用いることによって、変速装置31の制御の自由度がより高まる。具体的には、走行状態やライダーの操作に基づいて、クラッチの断続制御を細かく調節することができる。具体的には、スロットル開度と車速とのうちの少なくとも一方に基づいてクラッチの断続制御を細かに行うことができる。

[0137] 例えば、本実施形態のように、複数の油圧式クラッチを用いる場合、それら複数の油圧式クラッチを同一の回転軸上に配置することが好ましい。具体的に本実施形態の場合であれば、油圧式クラッチである第3のクラッチ70と第4のクラッチ66とを同一

の第2の回転軸54に配置することが好ましい。そうすることで、油圧式クラッチへのオイル供給経路を比較的シンプルにすることができる。よって、変速装置31の構成をよりシンプルにすることができる。

[0138] また、内部にオイル供給経路を形成する回転軸の数量を低減することができる。よって、変速装置31の製造が容易となり、製造コストも低減させることができる。

[0139] 特に変速装置31の構成をシンプルにする観点から、本実施形態のように、遠心クラッチが取り付けられた回転軸と、油圧式クラッチが取り付けられた回転軸とを別にすることが好ましい。具体的に、本実施形態の場合では、遠心クラッチである第1のクラッチ55と第2のクラッチ59とを入力軸52に設け、油圧式クラッチである第3のクラッチ70と第4のクラッチ66とを第2の回転軸54に設けることが好ましい。

[0140] 《変形例1》

上記実施形態では、第1のクラッチ55のアウタ57と、第2のクラッチ59のアウタ61とが同一の部材により構成されている例について説明した。但し、本発明は、この構成に限定されない。例えば、図15に示すように、第1のクラッチ55のアウタ57と、第2のクラッチ59のアウタ61とを別個に設けてもよい。

[0141] 《変形例2》

上記実施形態では、第8のギア78に対して一方向回転伝達機構93が配置されている例について説明した。但し、本発明は、この構成に限定されない。例えば、図16に示すように、一方向回転伝達機構93を第7のギア74に対して配置してもよい。

[0142] 《変形例3》

上記実施形態では、第2のギア63に対して一方向回転伝達機構96が配置されている例について説明した。但し、本発明は、この構成に限定されない。例えば、図17に示すように、一方向回転伝達機構96を第1のギア58に対して配置してもよい。

[0143] 《変形例4》

上記実施形態では、本発明を実施した好ましい形態の例について、4速の変速装置31を例に挙げて説明した。但し、本発明はこれに限定されない。例えば、変速装置31は5速以上であってもよい。その場合、第3の回転軸64と出力軸33との間にさらなる回転軸を2軸設け、その2軸に、さらなるクラッチと、さらなる変速ギア対を設け

ることが考えられる。

[0144] また、例えば、変速装置31は、図18に示すように、3速の変速装置であってもよい。具体的に、3速の変速装置を構成する場合、図18に示すように、図4に構成を表す変速装置31の第4のクラッチ66と第2の変速ギア対90とを設けない構成とすることが考えられる。

[0145] さらに、変速装置31は、2速の変速装置であってもよい。

[0146] 《その他の変形例》

上記実施形態では、入力軸52とクランク軸34とが一体に形成されている例について説明した。但し、本発明はこの構成に限定されない。入力軸52とクランク軸34とは異軸により構成されていてもよい。その場合、入力軸52の軸心とクランク軸34の軸心とが略直線上に配置されていることが好ましい。

[0147] 上記実施形態ではエンジン30が単気筒エンジンである例について説明した。但し、本発明において、エンジン30は、単気筒エンジンに限定されない。エンジン30は、例えば、2気筒エンジンなどの多気筒のエンジンであってもよい。

[0148] 上記実施形態では、出力軸33と第3の回転軸64とがそれぞれ別個に設けられている例について説明した。但し、本発明はこの構成に限定されない。出力軸33と第3の回転軸64とは共通であってもよい。言い換えれば、第3の回転軸64に対して後輪18が取り付けられていてもよい。

[0149] 尚、上記実施形態及び各変形例では、ギア対が直接噛合している例について説明した。但し、本発明は、これに限定されない。ギア対は、別途設けられたギアを介して間接的に噛合していてもよい。

[0150] 《本明細書における用語等の定義》

本明細書において、「モーターサイクル」とは、所謂狭義のモーターサイクルに限定されない。「モーターサイクル」は、所謂広義のモーターサイクルを意味する。具体的に、本明細書において「モーターサイクル」は、車両を傾斜させることによって方向転換を行う車両全般をいう。「モーターサイクル」は、前輪及び後輪のうちの少なくとも一方が複数の車輪により構成されていてもよい。具体的には、「モーターサイクル」は、前輪及び後輪のうちの少なくとも一方が相互に隣接して配置された2つの車輪によ

て構成されている車両であってもよい。「モーターサイクル」には、狭義のモーターサイクル、スクータ型車両、モペット型車両及びオフロード型車両が少なくとも含まれる。

[0151] 「遠心クラッチ」とは、入力側クラッチ部材と出力側クラッチ部材とを有し、入力側クラッチ部材の回転速度が所定の回転速度以上であるとき、入力側クラッチ部材と出力側クラッチ部材とが係合してつながる一方、入力側クラッチ部材の回転速度が所定の回転速度未満であるとき、入力側クラッチ部材と出力側クラッチ部材とが離れて切断されるクラッチをいう。

産業上の利用可能性

[0152] 本発明は、有段式自動変速装置及びモーターサイクル等の車両に有用である。

請求の範囲

- [1] コンロッドが接続されたクランクピンを含むクランク軸と、前記クランク軸に接続された入力軸と出力軸とを含む有段式自動変速装置と、前記クランク軸と前記有段式自動変速装置とを収納するケーシングとを有し、前記クランク軸よりも後方かつ前記有段式自動変速装置の車幅方向内側において、モーターサイクルの車輪の少なくとも一部が前記クランクピンよりも車幅方向外側に位置するように前記モーターサイクルに対して取り付けられるパワーユニットであって、
- 前記ケーシングは、前記有段式自動変速装置を収納する変速装置室が形成された変速装置収納部を有し、
- 前記変速装置収納部は、前記有段式自動変速装置の車幅方向内側かつ前記車輪の車幅方向外側に位置する内側壁と、前記有段式自動変速装置の車幅方向外側に位置する外側壁とを含み、
- 前記有段式自動変速装置は、
- 前記入力軸と前記出力軸との間に配置された第1の回転軸と、
- 前記入力軸と共に回転する入力側クラッチ部材と、前記入力軸に対して回転可能な出力側クラッチ部材とを有する第1のクラッチと、
- 前記第1のクラッチの出力側クラッチ部材と共に回転する第1の変速用ギアと、前記第1の回転軸上に配置され、前記第1の変速用ギアと噛合する第2の変速用ギアとを有し、前記入力軸の回転を前記第1の回転軸に伝達する一方、前記第1の回転軸の回転を前記入力軸に伝達しない第1のギア対と、
- 前記入力軸上に設けられ、前記入力軸に対して回転可能な第3の変速用ギアと、前記第3の変速用ギアと噛合し、前記第1の回転軸と共に回転する第4の変速用ギアとを有し、前記第1のギア対よりも小さなギア比を有する第2のギア対と、
- 前記第3の変速用ギアと共に回転する入力側クラッチ部材と、前記第1の変速用ギアと共に回転する出力側クラッチ部材とを有し、前記第1のクラッチが接続されるときの前記入力軸の回転速度よりも高い回転速度で接続される第2のクラッチと、
- 前記第1の回転軸の回転を前記出力軸に伝達する動力伝達機構と、
- を有し、

前記外側壁に回転可能に支持されたキック軸と、
前記キック軸と共に回転するキックペダルと、
前記キック軸と前記クランク軸との間に設けられた中間軸と、
前記キック軸に設けられ、前記第1及び第2のギア対よりも車幅方向の外側に配置された第1のキック用ギアと、前記中間軸に設けられ、前記第1のキック用ギアと噛合する第2のキック用ギアとを有し、前記キック軸の回転を前記中間軸に伝達するキック用伝達ギア対と、

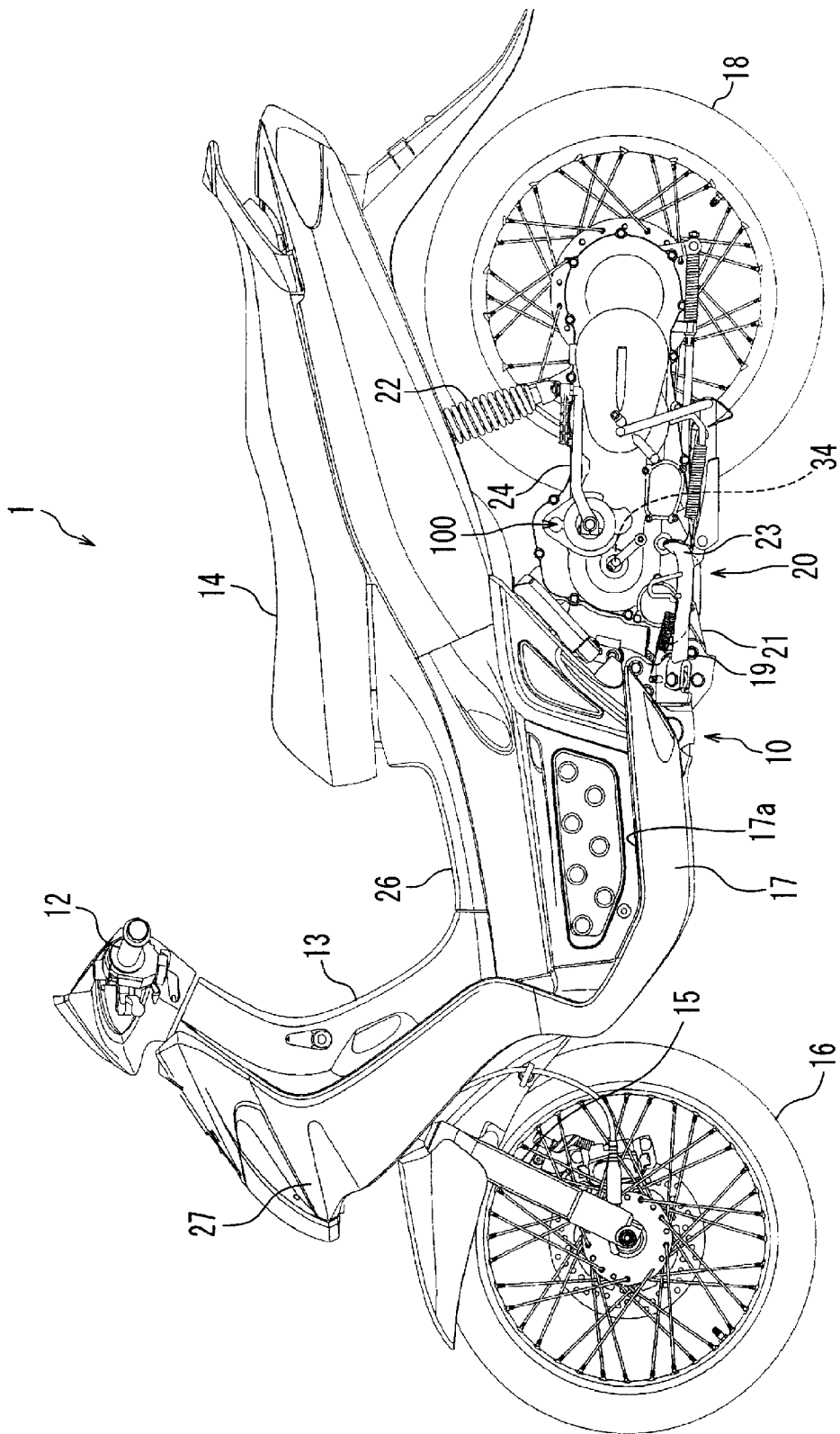
直接または間接的に前記クランク軸の前記第1の変速用ギアよりも車幅方向内側の部分に噛合し、前記中間軸の回転を前記クランク軸に伝達する第3のキック用ギアと、
、
を備え、

前記第2の変速用ギアの少なくとも一部は、前記内側壁の車幅方向外側に位置しているパワーユニット。

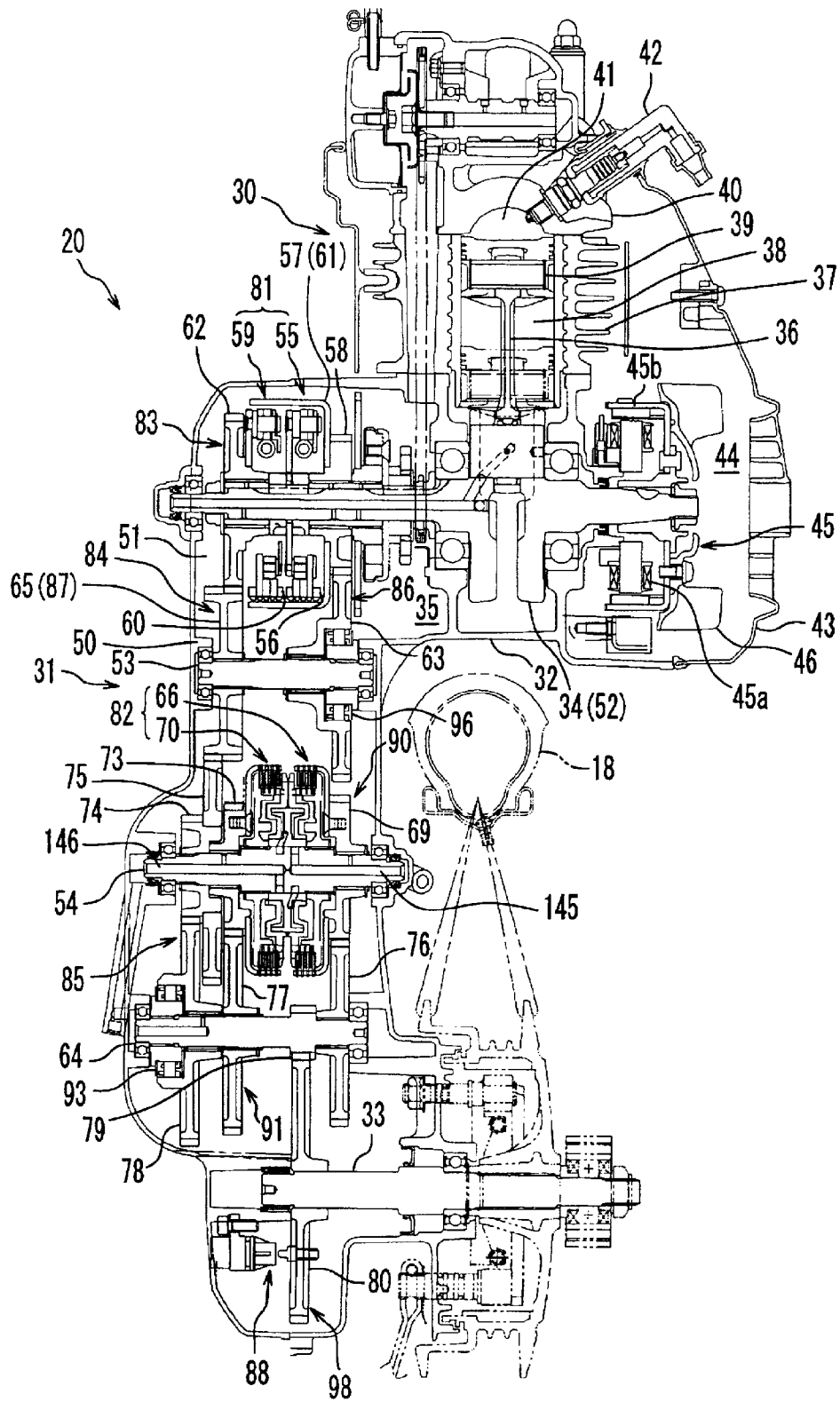
- [2] 請求項1に記載されたパワーユニットにおいて、
前記コンロッドと前記クランク軸とを含むエンジンを備え、
前記エンジンは、単気筒エンジンまたはVツインエンジンであるパワーユニット。
- [3] 請求項1に記載されたパワーユニットにおいて、
前記入力軸は、前記入力軸の軸心と前記クランク軸の軸心とが略同一直線上に位置するように配置されているパワーユニット。
- [4] 請求項1に記載されたパワーユニットにおいて、
前記有段式自動変速装置は、
前記中間軸と前記クランク軸との間に設けられた別の中間軸と、
前記第3のキック用ギアと噛合し、前記別の中間軸と共に回転する第4のキック用ギアと、
前記別の中間軸と共に回転する第5のキック用ギアと、
前記第5のキック用ギアと噛合し、前記クランク軸の前記第1の変速用ギアよりも車幅方向内側の部分に回転不能に設けられた第6のキック用ギアと、をさらに有するパワーユニット。

- [5] 請求項4に記載されたパワーユニットにおいて、
前記別の中間軸は、バランサ軸であるパワーユニット。
- [6] 請求項1に記載されたパワーユニットにおいて、
前記クランク軸を回転させるセルモータをさらに備えるパワーユニット。
- [7] 請求項6に記載されたパワーユニットにおいて、
直接または間接的に前記クランク軸の前記第1の変速用ギアよりも車幅方向内側の
部分に嚙合し、前記セルモータの回転を前記クランク軸に伝達するセルモータ用ギ
アをさらに備えるパワーユニット。
- [8] 請求項1に記載のパワーユニットを備えたモーターサイクル。

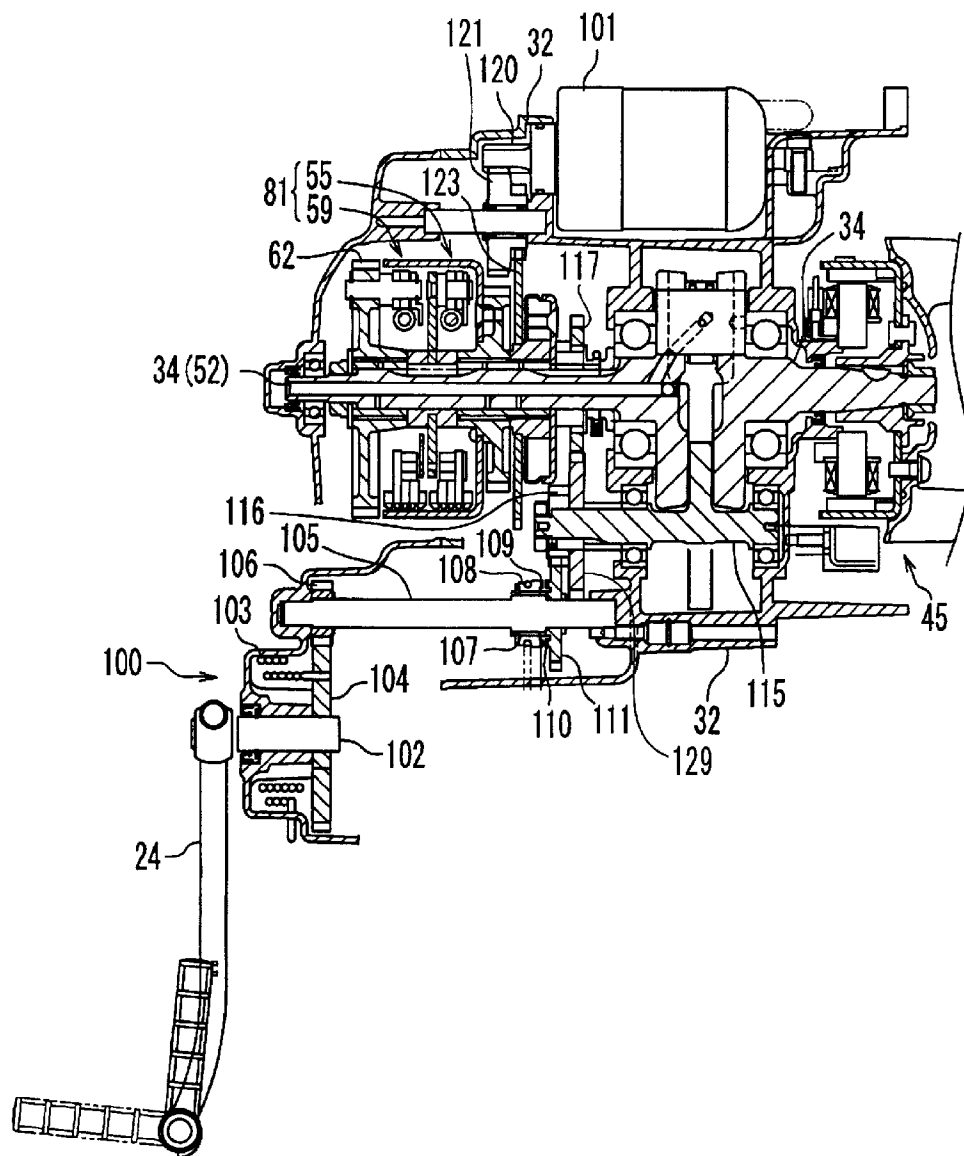
[図1]



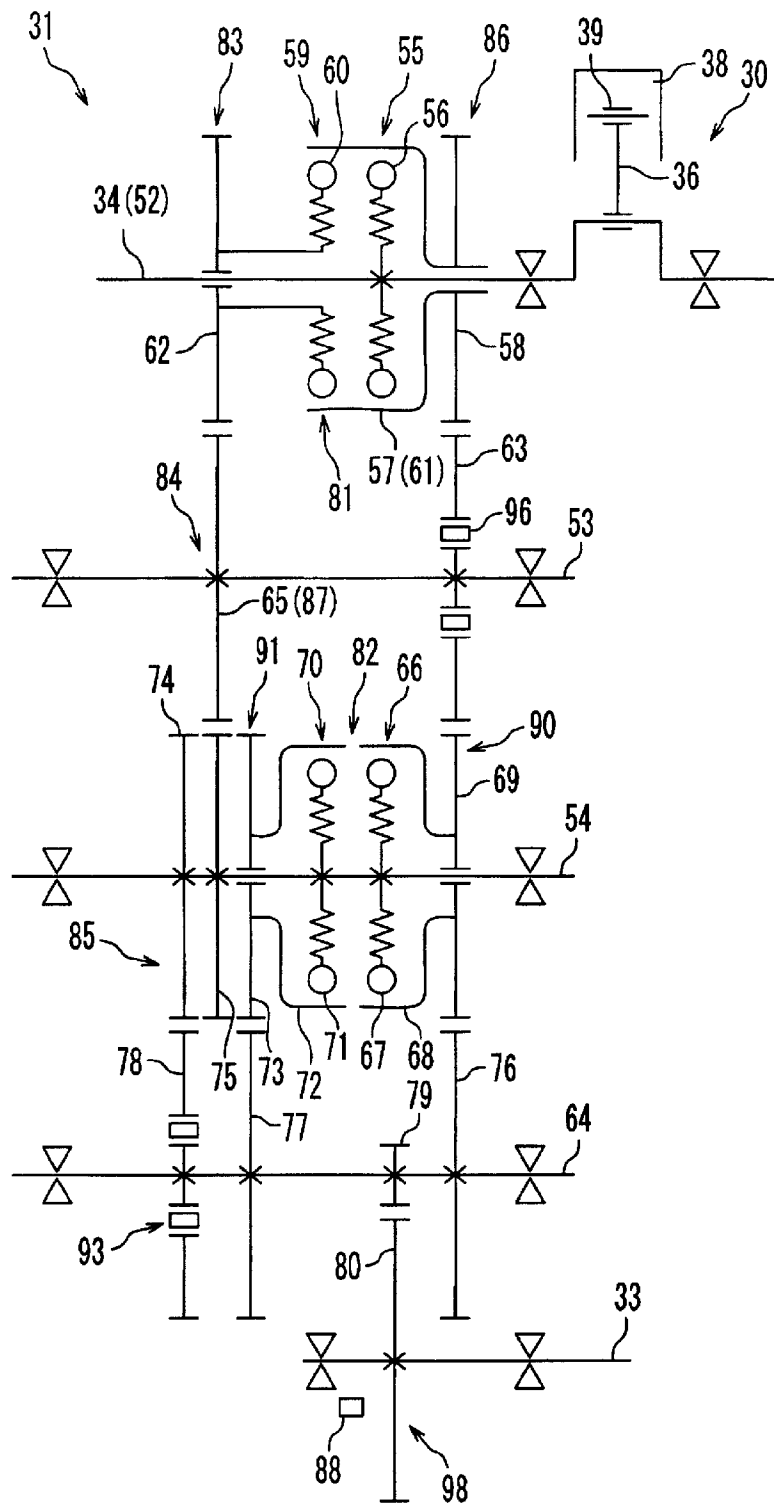
[図2]



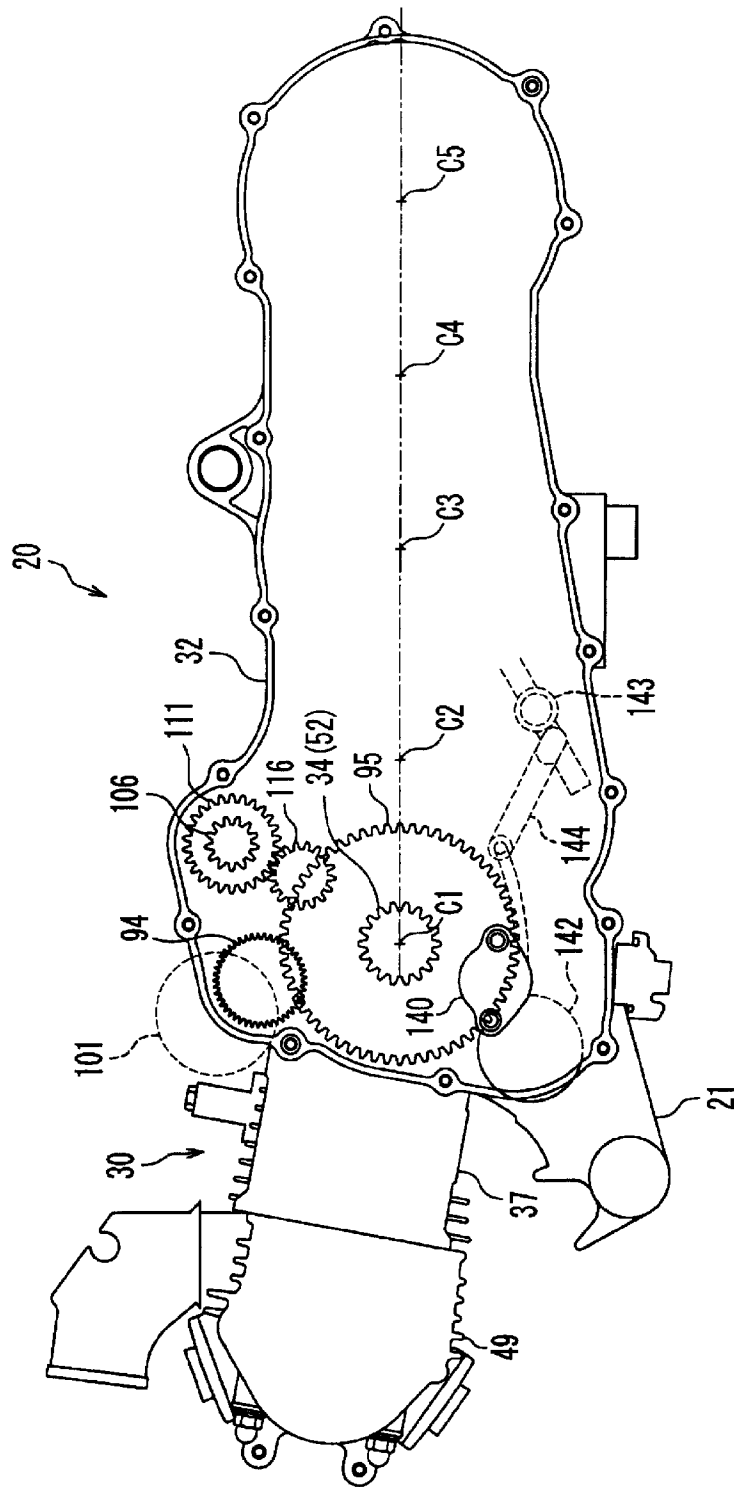
[図3]



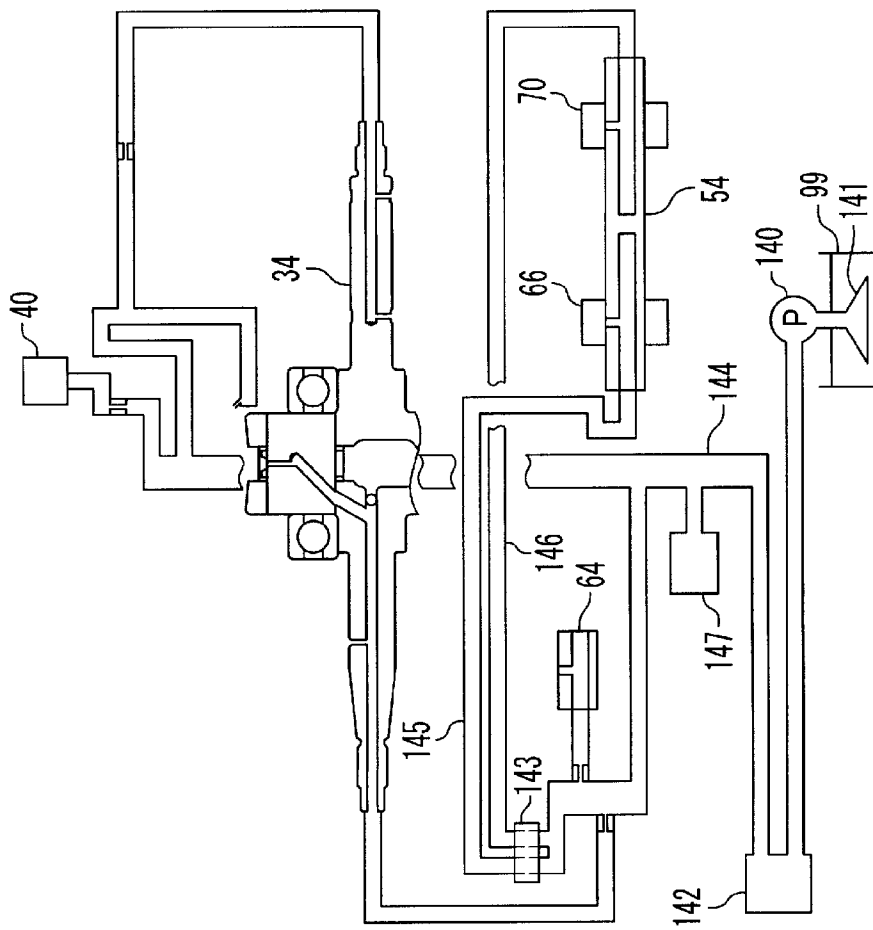
[図4]



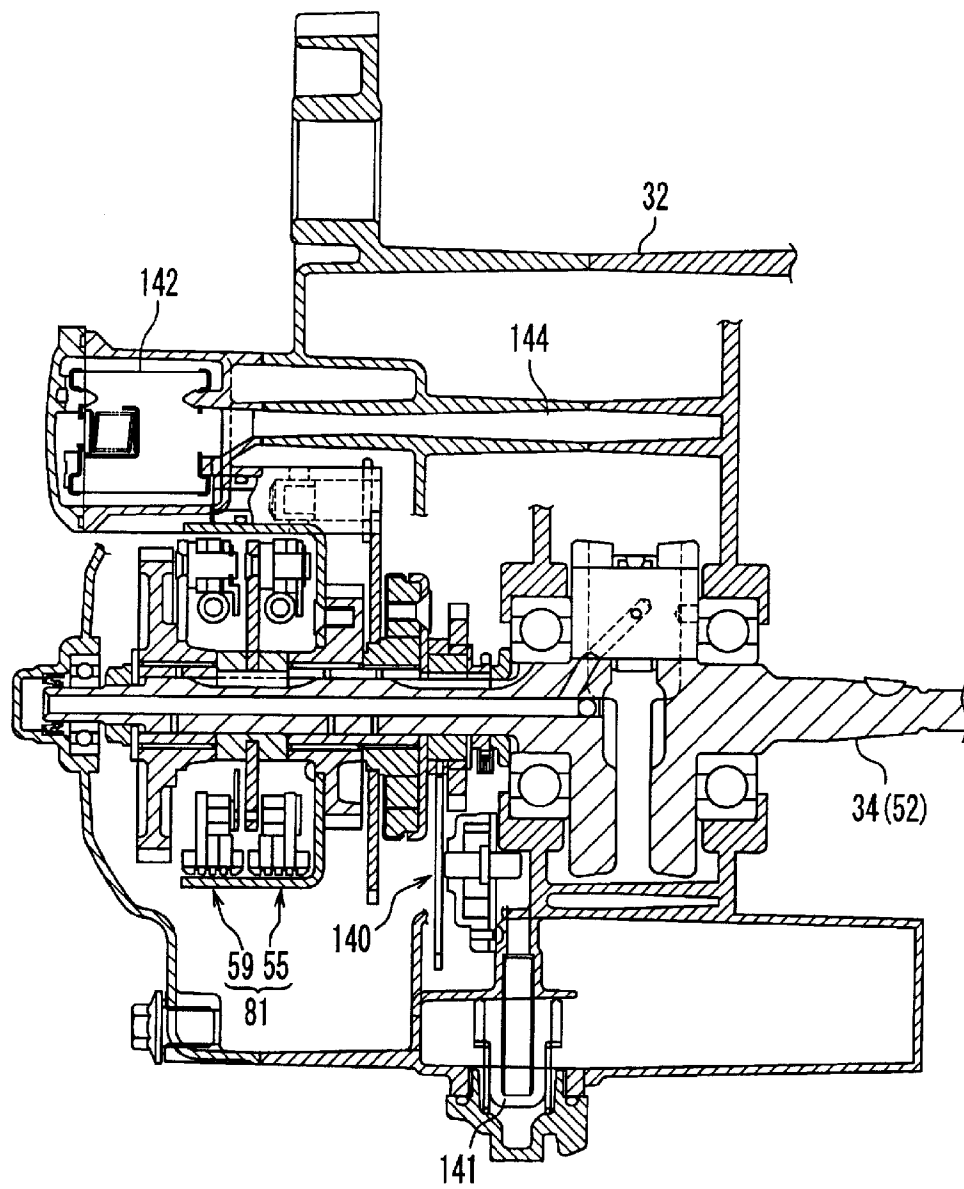
[図5]



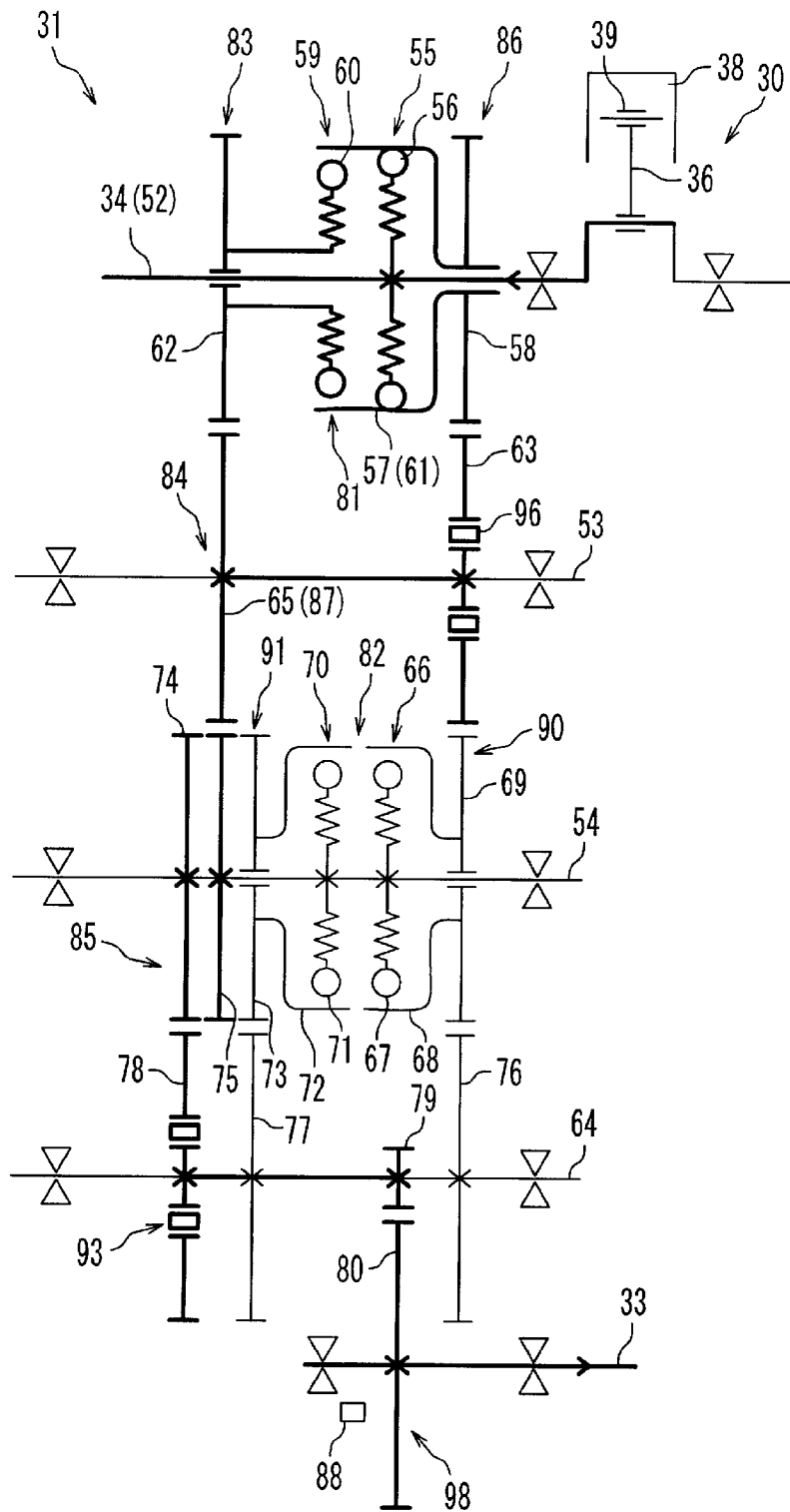
[図7]



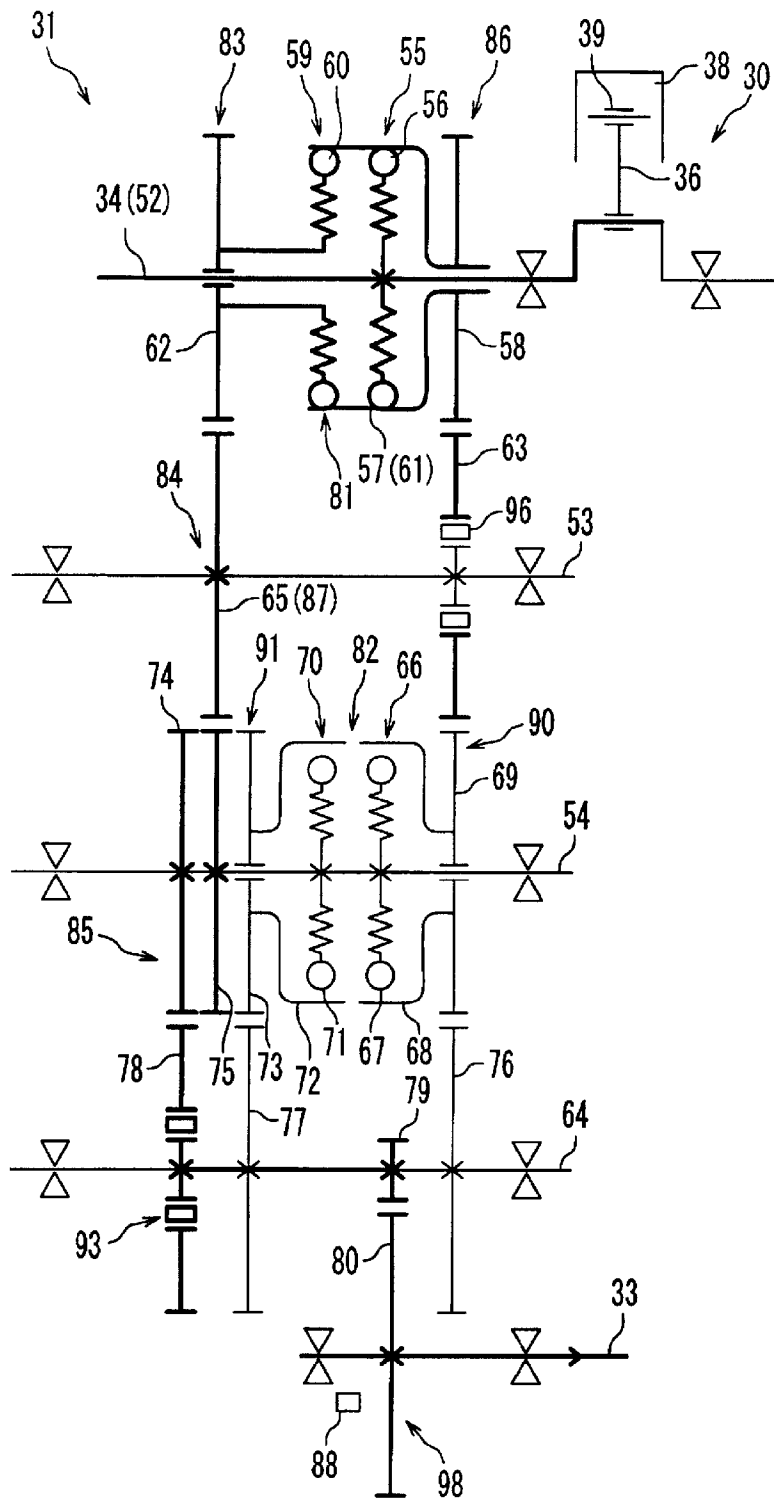
[図8]



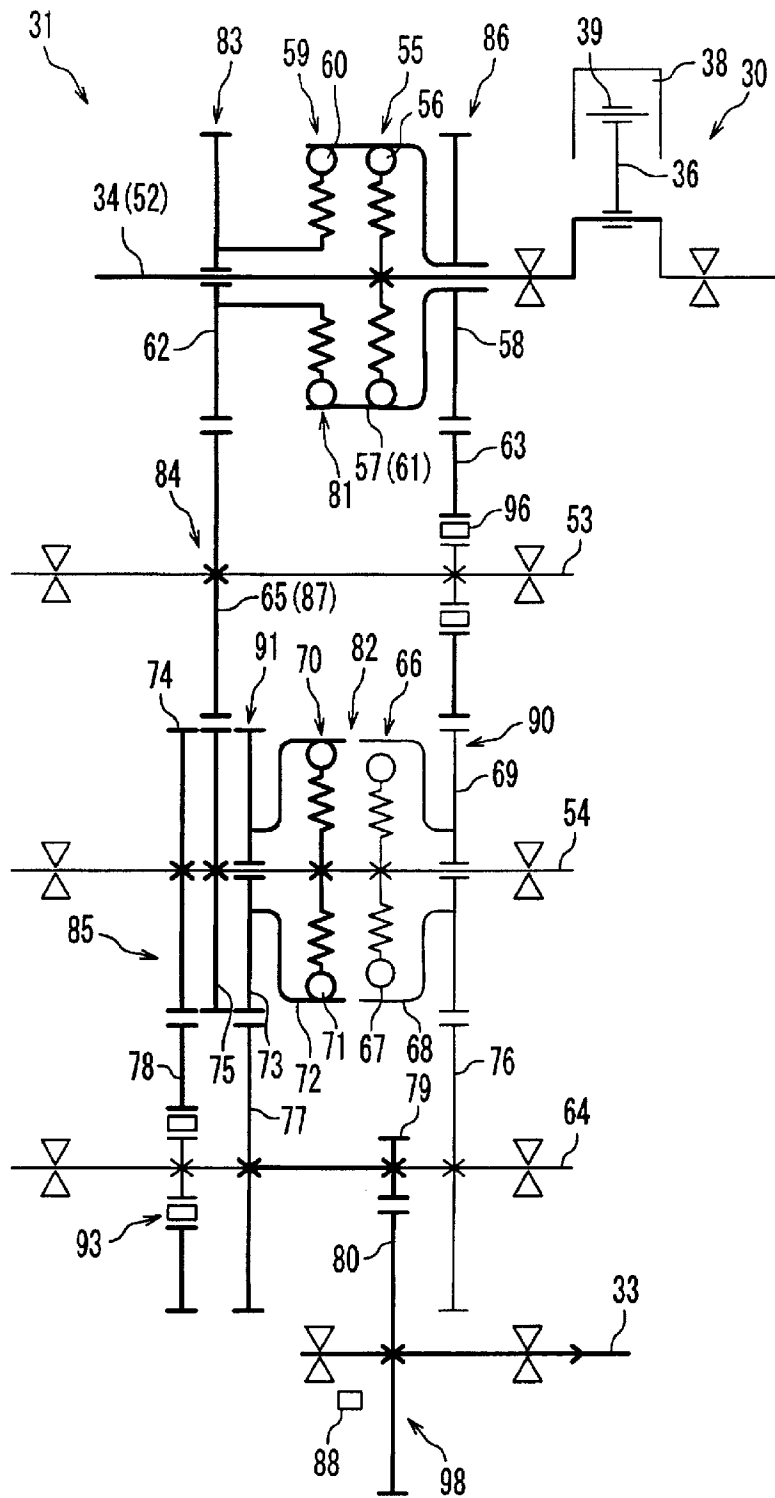
[図9]



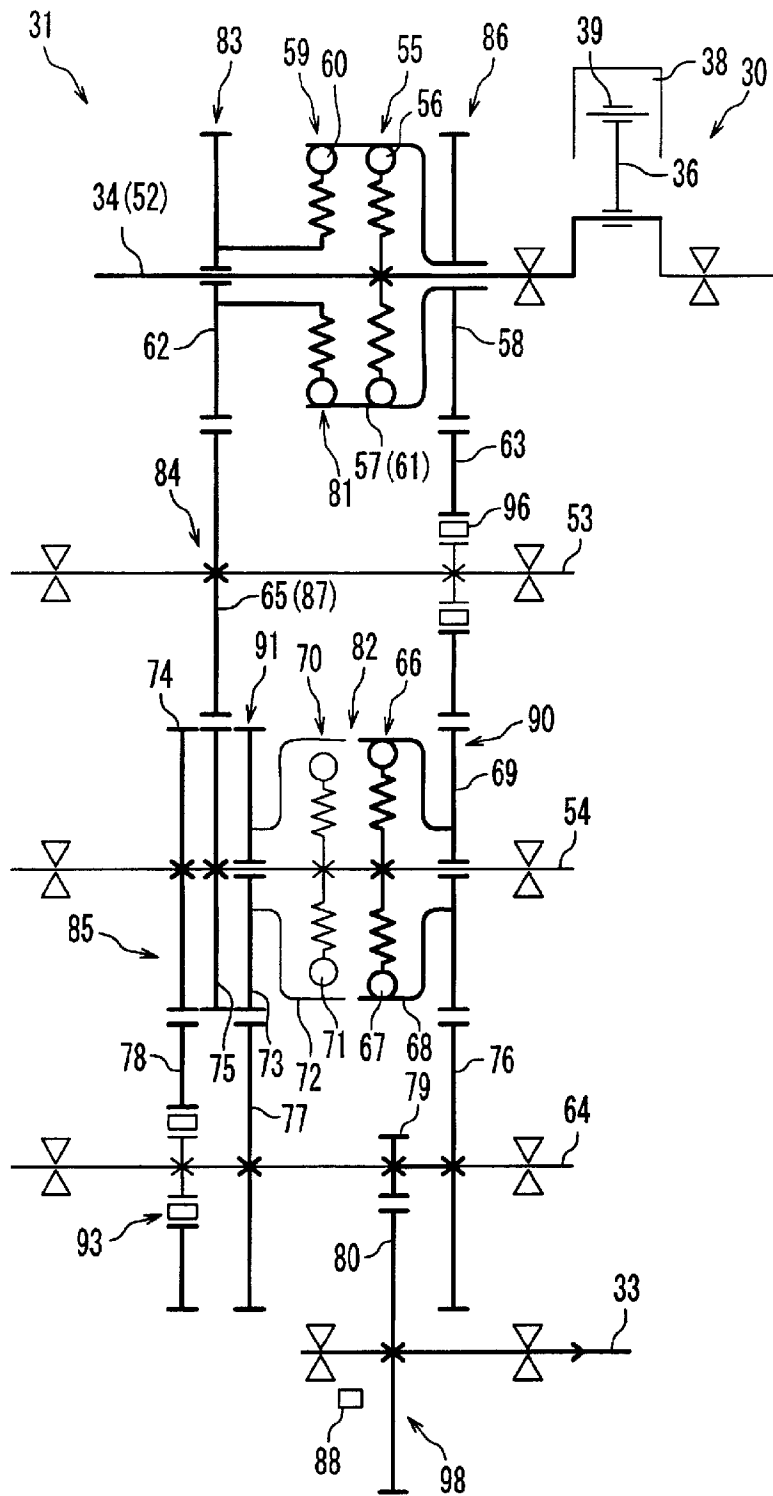
[図10]



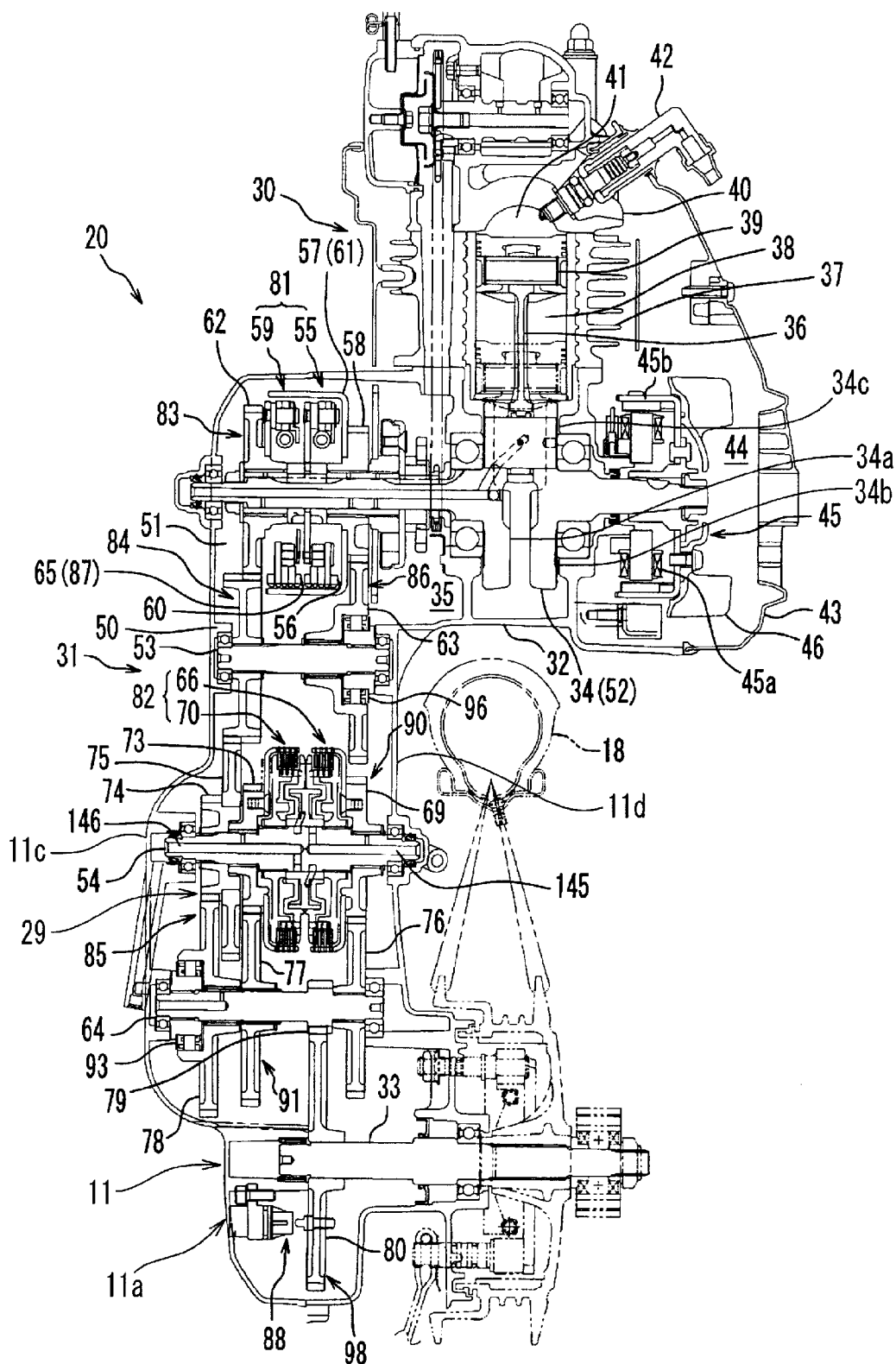
[図11]



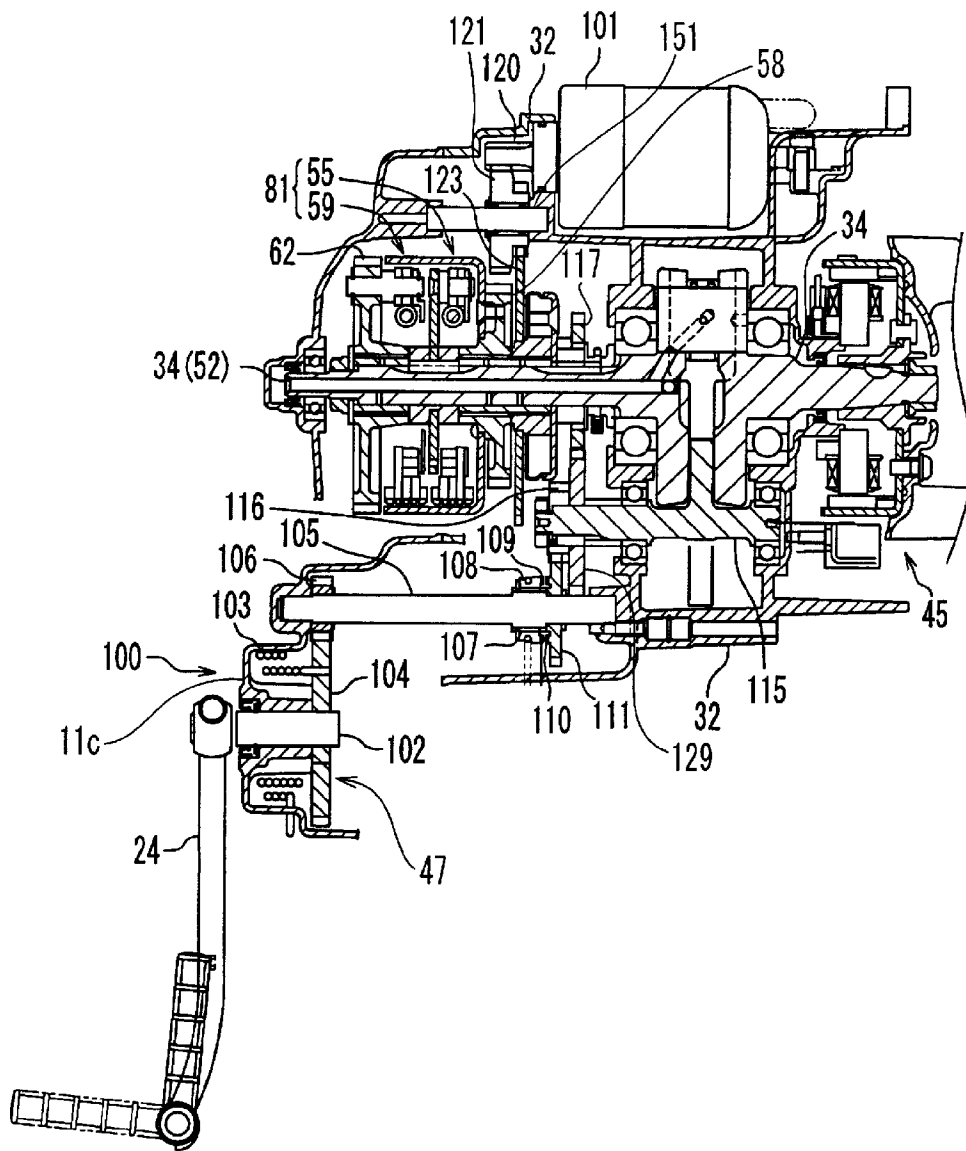
[図12]



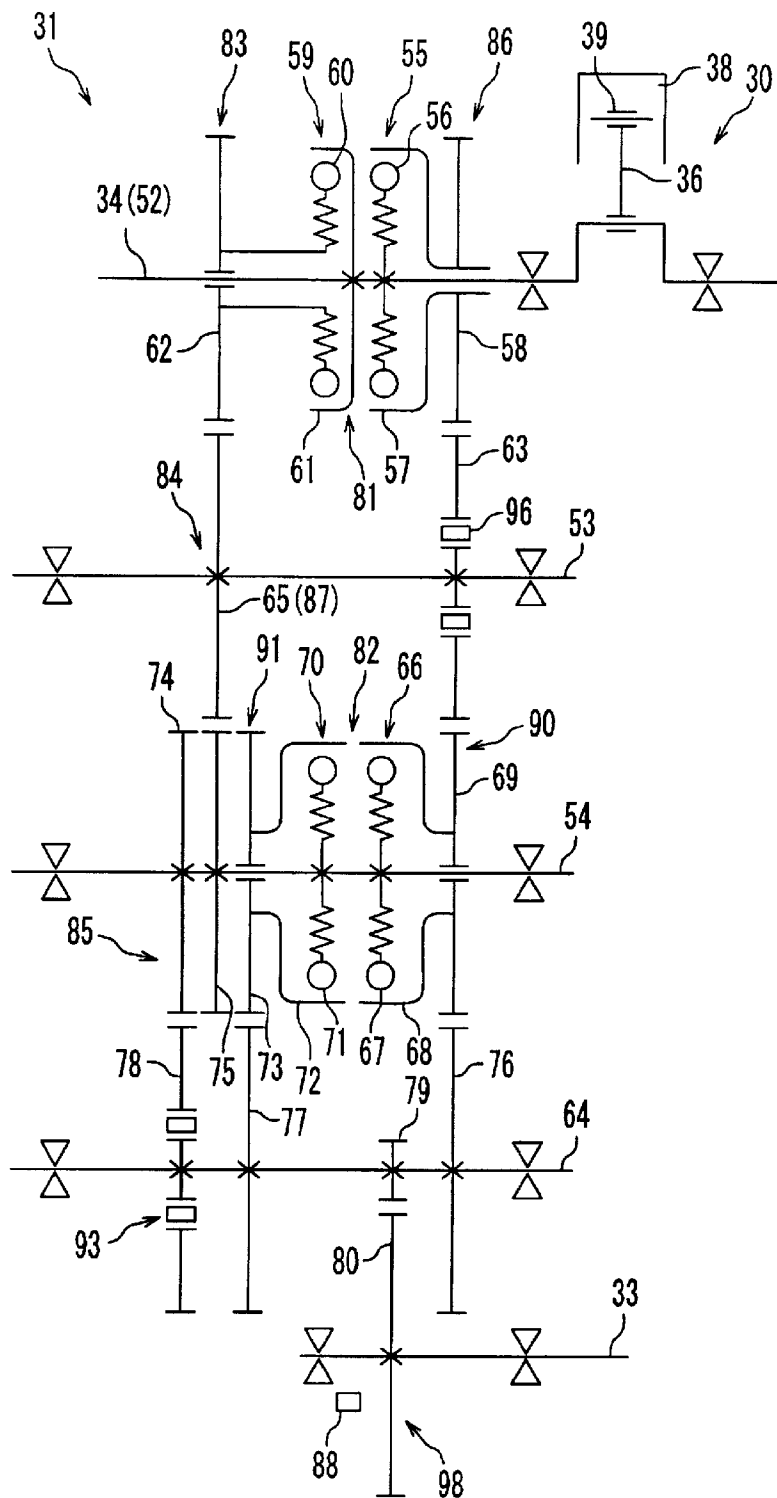
[図13]



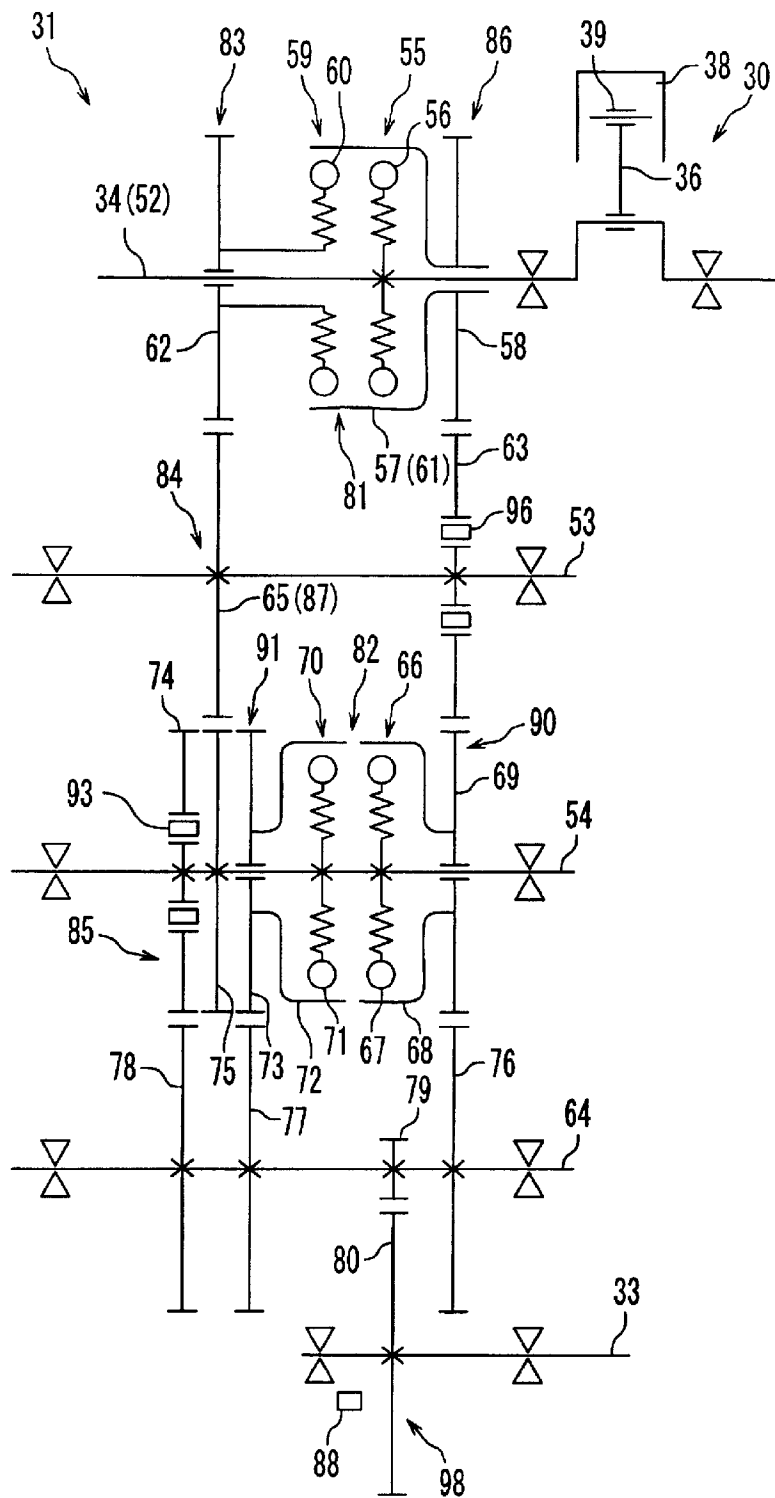
[図14]



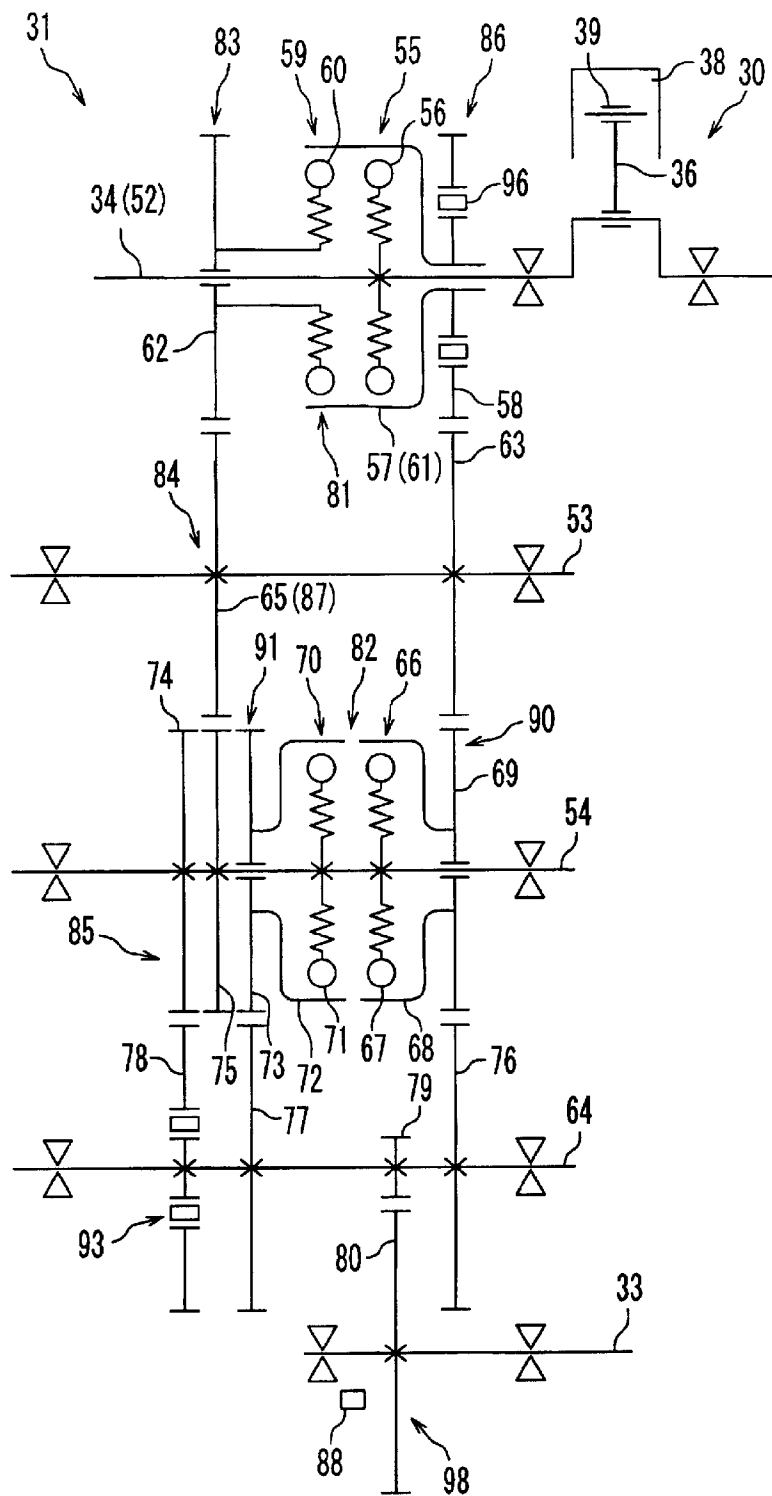
[図15]



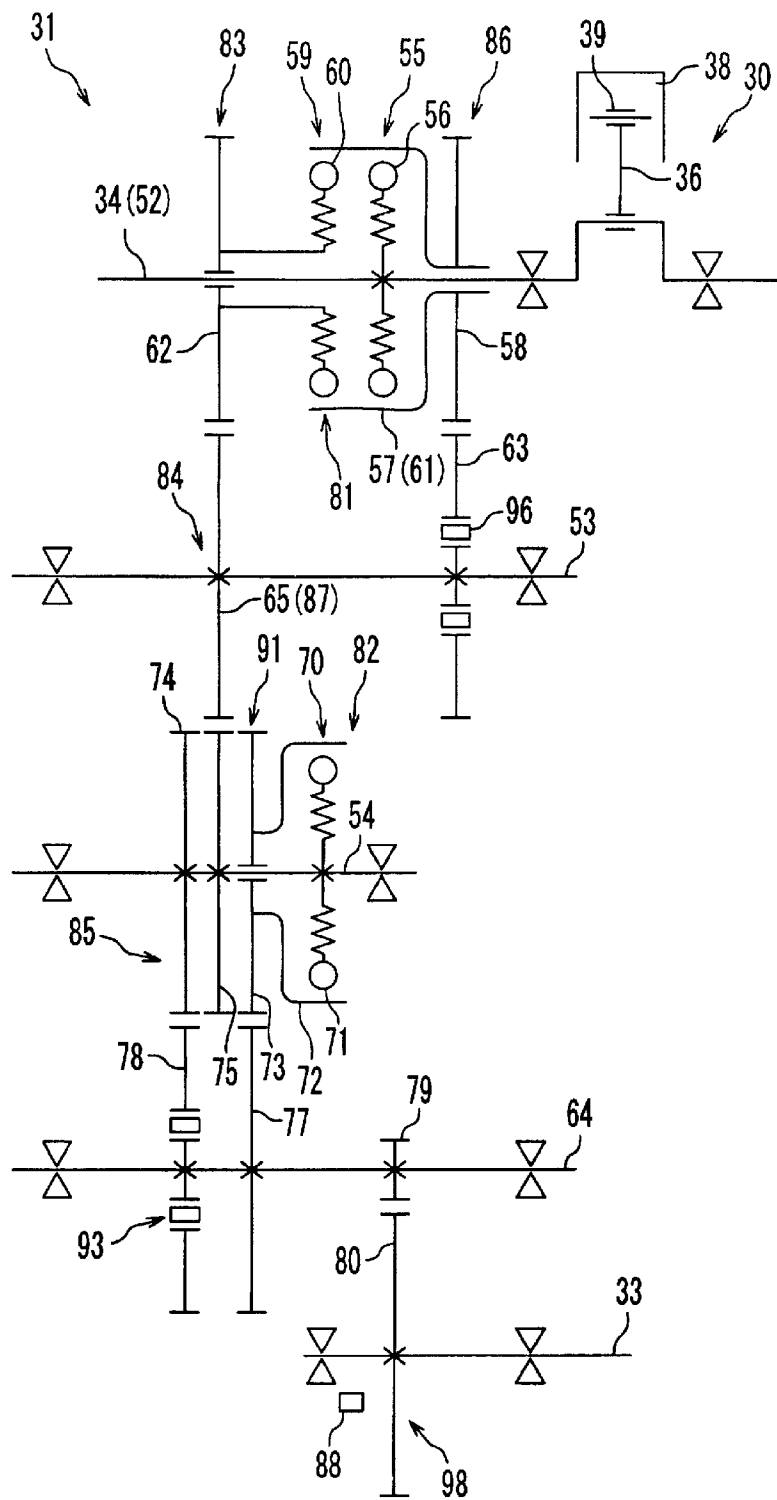
[図16]



[図17]



[図18]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/064509

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER F16H3/093(2006.01)i, B62J39/00(2006.01)i, B62M11/06(2006.01)i, F16H3/083(2006.01)i, F16H61/04(2006.01)i, F16H59/24(2006.01)n, F16H59/44(2006.01)n, F16H61/682(2006.01)n According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F16H3/093, B62J39/00, B62M11/06, F16H3/083, F16H61/04, F16H59/24, F16H59/44, F16H61/682 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2008 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2008 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2008 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 56-147946 A (Yamaha Motor Co., Ltd.), 17 November, 1981 (17.11.81), Fig. 3 (Family: none)	1-8
A	JP 11-280623 A (Honda Motor Co., Ltd.), 15 October, 1999 (15.10.99), Fig. 2 & FR 2776578 A1	1-8
A	JP 2007-146803 A (Honda Motor Co., Ltd.), 14 June, 2007 (14.06.07), Figs. 4, 5, 6 & CN 1975149 A	1-8
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 17 November, 2008 (17.11.08)		Date of mailing of the international search report 02 December, 2008 (02.12.08)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. F16H3/093(2006.01)i, B62J39/00(2006.01)i, B62M11/06(2006.01)i, F16H3/083(2006.01)i, F16H61/04(2006.01)i, F16H59/24(2006.01)n, F16H59/44(2006.01)n, F16H61/682(2006.01)n		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. F16H3/093, B62J39/00, B62M11/06, F16H3/083, F16H61/04, F16H59/24, F16H59/44, F16H61/682		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2008年 日本国実用新案登録公報 1996-2008年 日本国登録実用新案公報 1994-2008年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 56-147946 A (ヤマハ発動機株式会社) 1981.11.17, 第3図 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 11-280623 A (本田技研工業株式会社) 1999.10.15, 図2 & FR 2776578 A1	1-8
A	JP 2007-146803 A (本田技研工業株式会社) 2007.06.14, 図4, 5, 6 & CN 1975149 A	1-8
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 17. 11. 2008	国際調査報告の発送日 02. 12. 2008	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 大内 俊彦 電話番号 03-3581-1101 内線 3328	3 J 9824