

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：自動変速機

技術分野

[0001] 本発明は、自動車等に搭載される自動変速機に係り、詳しくは減速ギヤ機構と4個の回転要素からなるプラネタリギヤセット（ユニット）を有する自動変速機に関する。

背景技術

[0002] 従来、4個の回転要素を有するプラネタリギヤセットとして例えばラビニヨ型プラネタリギヤを用い、該プラネタリギヤの異なる複数の要素にそれぞれのクラッチを介して減速ギヤ機構からの減速回転及び／又は入力軸からの直結回転を入力して、各クラッチを適宜断接すると共に上記プラネタリギヤセットの所定要素をブレーキにより固定することにより、前進6速段、後進1速段等の多段変速を達成する自動変速機が存在する（特許文献1参照）。

[0003] 該自動変速機は、ラビニヨ型プラネタリギヤ等を採用することにより、比較的簡単な構成により自由度の高いギヤ比を設定することが可能である。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開平4－219553号公報（特に図3参照）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 近時、エンジンと自動変速機との間に電気モータを介在した1モータタイプのハイブリッド装置や、高性能のダンパ（トーションスプリング）装置を設置する等のため、自動変速機に一層の軸方向のコンパクト化が求められている。

[0006] 上記自動変速機は、プラネタリギヤセットとしてラビニヨ型プラネタリギヤを採用して、比較的軸方向に短い構成からなるが、ラビニヨ型プラネタリギヤは、2個のサンギヤが軸方向に並設されかつロングピニオンを必要とし

て、上記一層の軸方向の短縮化を満たすためには充分ではない。

[0007] そこで、本発明は、プラネタリギヤセットとして、軸方向に短いプラネタリギヤを採用することにより、上記短縮化の要求を満たすことが可能でありながら、適正なギヤ比（ステップ比）を得ることが可能な自動変速機を提供することを目的とするものである。

課題を解決するための手段

[0008] 例えば図 1 又は図 4 を参照して、本発明は、入力部（2）の入力回転を減速して出力する減速回転出力部（CR1）又は（R1'）と、

第 1 サンギヤ（S2）、内周側に第 1 リングギヤ（R2）が形成されると共に外周側に第 2 サンギヤ（S3）が形成された一体の中間ギヤ（RS）、第 2 リングギヤ（R3）、並びに前記第 1 サンギヤ（S2）及び前記第 1 リングギヤ（R2）に噛合する第 1 ピニオン（P2）と前記第 2 サンギヤ（S3）及び前記第 2 リングギヤ（R3）に噛合すると共に径方向からみて前記第 1 ピニオン（P2）に少なくとも一部が軸方向に重なり合うように配置された第 2 ピニオン（P3）とを回転自在に支持する共通キャリア（CR2）、を有するプラネタリギヤセット（PU）と、を備え、

前記中間ギヤ（RS）と前記減速回転出力部（CR1）又は（R1'）とを第 1 のクラッチ（C-1）を介して連結し、前記第 2 リングギヤ（R3）と前記入力軸（2, 9）とを第 2 のクラッチ（C-2）を介して連結し、前記第 1 サンギヤ（S2）と前記減速回転出力部（CR1）又は（R1'）とを第 3 のクラッチ（C-3）を介して連結し、前記第 1 サンギヤ（S2）を第 1 の係止手段（B-1）に連結し、前記第 2 リングギヤ（R3）を第 2 の係止手段（B-2）に連結し、前記共通キャリア（CR2）を出力部材（10）に連結してなる、

ことを特徴とする自動変速機にある。

[0009] 例えば図 2、図 3 を参照して、前記第 1 のクラッチ（C-1）及び前記第 2 の係止手段（B-2）を係合して前進 1 速段を達成し、

前記第 1 のクラッチ（C-1）及び前記第 1 の係止手段（B-1）を係合

して前進2速段を達成し、

前記第1のクラッチ(C-1)及び前記第3のクラッチ(C-3)に係合して前進3速段を達成し、

前記第1のクラッチ(C-1)及び前記第2のクラッチ(C-2)に係合して前進4速段を達成し、

前記第2のクラッチ(C-2)及び前記第3のクラッチ(C-3)に係合して前進5速段を達成し、

前記第2のクラッチ(C-2)及び前記第1の係止手段(B-1)に係合して前進6速段を達成し、

前記第3のクラッチ(C-3)及び前記第2の係止手段(B-2)に係合して後進段を達成してなる。

[0010] 例えば図1を参照して、前記入力部(2, 9)の入力回転を減速して前記減速回転出力部(CR1)に出力する減速ギヤ機構(SP)を備え、

前記減速ギヤ機構(SP)は、サンギヤ(S1)と、リングギヤ(R1)と、前記サンギヤ(S1)及び前記リングギヤ(R1)に噛合するピニオン(P1)を有するキャリア(CR1)とを備えたシングルピニオンプラネタリギヤ(SP)からなり、

前記サンギヤ(S1)を固定し、前記リングギヤ(R1)を前記入力軸(2)に連結し、前記キャリア(CR1)を前記減速回転出力部とした。

[0011] 例えば図5、図6を参照して、前記入力部(2, 9)と前記第1サンギヤ(S2)とを連結し得る第4のクラッチ(C-4)を備え、

前記第1のクラッチ(C-1)及び前記第2の係止手段(B-2)に係合して前進1速段を達成し、

前記第1のクラッチ(C-1)及び前記第1の係止手段(B-1)に係合して前進2速段を達成し、

前記第1のクラッチ(C-1)及び前記第3のクラッチ(C-3)に係合して前進3速段を達成し、

前記第1のクラッチ(C-1)及び前記第4のクラッチ(C-4)に係合

して前進4速段を達成し、

前記第1のクラッチ(C-1)及び前記第2のクラッチ(C-2)に係合して前進5速段を達成し、

前記第2のクラッチ(C-2)及び前記第4のクラッチ(C-4)に係合して前進6速段を達成し、

前記第2のクラッチ(C-2)及び前記第3のクラッチ(C-3)に係合して前進7速段を達成し、

前記第2のクラッチ(C-2)及び前記第1の係止手段(B-1)に係合して前進8速段を達成し、

前記第3のクラッチ(C-3)及び前記第2の係止手段(B-2)に係合して後進段を達成してなる。

[0012] 例えば図4を参照して、前記入力部(2, 9)の入力回転を減速し前記減速回転出力部(R1')に出力する減速ギヤ機構(SP')を備え、

前記減速ギヤ機構(SP')は、サンギヤ(S1)と、リングギヤ(R1')と、前記サンギヤ(S1)に噛合する第1のピニオン(P1₁)及び前記リングギヤ(R1')に噛合すると共に前記第1のピニオン(P1₁)に噛合する第2のピニオン(P1₂)を有するキャリア(CR1')とを備えたダブルピニオンプラネタリギヤからなり、

前記サンギヤ(S1)を固定し、前記キャリア(CR1')を前記入力部(2)に連結し、前記リングギヤ(R1')を前記減速回転出力部とした。

[0013] なお、前記カッコ内の符号は、図面と対照するためのものであるが、これにより請求の範囲に記載の構成に何等影響を及ぼすものではない。

発明の効果

[0014] 請求項1に係る本発明によると、プラネタリギヤセットが、内周側に第1リングギヤを有し外周側に第2サンギヤを有する一体の中間ギヤを備え、内径側に上記第1リングギヤを有する第1プラネタリギヤと、外径側に上記第2サンギヤを有する第2プラネタリギヤとを配置した2階建て構造からなり、該プラネタリギヤセットは、軸方向寸法の短縮化を図ることができ、例え

ばエンジンと自動変速機との間に電気モータを配置したり、高性能のダンパ装置を配置して、自動変速機の軸方向寸法の搭載スペースに制限があるものにおいても、本自動変速機を搭載することが可能になる。

[0015] 上記第1プラネタリギヤと第2プラネタリギヤとの2階建て構造からなり、径方向に大径となって、自動変速機としての所望のギヤ比を得ることが困難になるが、外径側に位置する第2リングギヤに第2のクラッチを介して入力軸の回転を、減速回転出力部からの減速回転を第1のクラッチを介して中間ギヤ又は第3のクラッチを介して第1サンギヤに選択的に入力し、共通キャリアを出力部材に連結して、自動変速機として適正なギヤ比を得ることができる。

[0016] 請求項2に係る本発明によると、第1のクラッチ、第2のクラッチ、第3のクラッチ、第1の係止手段及び第2の係止手段を適宜係合して、前進6速段、後進1速段の多段変速機を得ることができる。

[0017] 請求項3に係る本発明によると、入力部の回転を減速して減速回転出力部に出力する減速ギヤ機構としてシングルピニオンプラネタリギヤを用いるので、減速ギヤ機構の構造が簡単になると共に省スペース化が可能となり、上記軸方向の短縮化を図ったプラネタリギヤセットと相俟って、軸方向スペースを短縮化した自動変速機を得ることができる。また、上記シングルピニオンプラネタリギヤは、サンギヤを固定し、リングギヤを入力部に連結し、キャリアを前記減速回転出力部としたので、上記請求項2記載の6速段自動変速機に適用して、適正なギヤ比を得ることができる。

[0018] 請求項4に係る本発明によると、入力部と第1サンギヤとを連結する第4のクラッチを備え、第1のクラッチ、第2のクラッチ、第3のクラッチ、第4のクラッチ、第1の係止手段及び第2の係止手段を適宜係合して、前進8速段、後進1速段の多段変速機を得ることができる。

[0019] 請求項5に係る本発明によると、減速ギヤ機構がダブルピニオンプラネタリギヤからなり、前記プラネタリギヤセットと相俟って、軸方向スペースを短縮化した自動変速機を得ることができる。また、上記ダブルピニオンプラ

ネタリギヤは、サンギヤを固定し、キャリアを入力部に連結し、リングギヤを前記減速回転出力部としたので、入力部に連結されるキャリアとプラネタリギヤセットの第1サンギヤとを第4のクラッチを介して連結することが可能となり、上記請求項4記載の8速段自動変速機に適用して、適正なギヤ比を得ることができる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]本発明の第1の実施の形態に係る自動変速機の概略（スケルトン）図。

[図2]各変速段における係合要素の係合を示す図（係合表）。

[図3]その速度線図。

[図4]本発明の第2の実施形態に係る自動変速機の概略（スケルトン）図。

[図5]各変速段における係合要素の係合を示す図（係合表）。

[図6]その速度線図。

発明を実施するための形態

[0021] 以下、本発明に係る第1の実施の形態を図1乃至図3に沿って説明する。

まず、本実施の形態に係る自動変速機1の概略構成について図1に沿って説明する。図1に示すように、例えばFFタイプ（フロントエンジン、フロントドライブ）の車両に用いて好適な自動変速機1は、不図示のトルクコンバータを介してエンジンに接続し得る入力軸（入力部）2を有しており、入力軸2上において、減速プラネタリギヤ（減速ギヤ機構）SPと、プラネタリギヤユニット（プラネタリギヤセット）PUとが備えられている。

[0022] 上記プラネタリギヤSPは、サンギヤS1、キャリア（入力側回転系）CR1、及びリングギヤR1を備えており、該キャリアCR1に、サンギヤS1及びリングギヤR1に噛合するピニオンP1を有している、いわゆるシングルピニオンプラネタリギヤである。該プラネタリギヤSPのギヤ比 $\lambda 1$ （サンギヤS1の歯数／リングギヤR1の歯数）は、0.50～0.61の範囲、本実施の形態では0.556に設定されている。

[0023] また、上記プラネタリギヤユニット（セット）PUは、第1サンギヤS2と、内周側に第1リングギヤR2が形成されると共に外周側に第2サンギヤ

S 3 が形成されている一体の複合ギヤからなる中間ギヤ R S と、第 2 リングギヤ R 3 と、キャリア C R 2 との 4 個の回転要素を有している。該キャリア C R 2 は、第 1 サンギヤ S 2 と第 2 リングギヤ R 3 とに噛合する複数のショートピニオンからなる第 1 ピニオン P 1 と第 2 サンギヤ S 3 と第 1 リングギヤ R 2 との噛合する複数のショートピニオンからなる第 2 ピニオン P 2 とを有しており、上記第 1 ピニオン P 2 及び第 2 ピニオン P 3 がそれぞれ回転（自転）自在にかつ同じ共通キャリア C R 2 で一体に公転するように支持されている。上記プラネタリギヤユニット P U は、上記各ギヤ S 2, R S, R 2, P 2, P 3 が入力軸 2 に直交する同一平面を含むように配置され、第 1 サンギヤ S 2、第 1 ピニオン P 2 及び第 1 リングギヤ R 2 からなる第 1 プラネタリギヤ 5 と、第 2 サンギヤ S 3、第 2 ピニオン P 3 及び第 2 リングギヤ R 3 からなる第 2 プラネタリギヤ 6 とが上記同一平面にて径方向に重ねられた、いわゆる 2 階建てプラネタリギヤセットからなる。該 2 階建てプラネタリギヤセットでは、上記第 1 ピニオン P 2 と第 2 ピニオン P 3 との少なくとも一部が径方向からみて軸方向に重なり合うように配置されている。上記プラネタリギヤユニット P U における第 1 プラネタリギヤ 5 のギヤ比 λ_2 （第 1 サンギヤ S 2 の歯数 / 第 1 リングギヤ R 2 の歯数）は、0.45～0.56 の範囲、本実施の形態にあっては 0.509 に設定されている。上記第 2 プラネタリギヤ 6 のギヤ比 λ_3 （第 2 サンギヤ S 3 の歯数 / 第 2 リングギヤ R 3 の歯数）は、0.61～0.72 の範囲、本実施の形態にあっては、0.667 に設定されている。

[0024] 上記プラネタリギヤ S P のサンギヤ S 1 は、不図示のミッションケース 7 に一体的に固定されているボス部 7 a に接続されて回転が固定されている。また、上記リングギヤ R 1 は、上記入力軸 2 の回転と同回転（以下「入力回転」という。）になっている。更に、上記キャリア C R 1 は、該固定されたサンギヤ S 1 と該入力回転するリングギヤ R 1 とにより、入力回転が減速された減速回転として出力する減速回転出力部になると共に、第 1 のクラッチ C-1 及び第 3 のクラッチ C-3 に接続されている。

[0025] 上記プラネタリギヤユニットPUの第1サンギヤS2は、第1のブレーキB-1（係止手段）に接続されてミッションケース7に対して固定自在となっていると共に、上記第3のクラッチC-3に接続され、該クラッチC-3を介してキャリアCR1の減速回転が入力自在となっている。また、上記プラネタリギヤユニットPUの中間ギヤRSは、第1のクラッチC-1に接続されており、上記キャリアCR1の減速回転が入力自在となっている。

[0026] 更に、上記プラネタリギヤユニットPUの第1リングギヤR2は、中間軸9を介して入力軸2の回転が入力される第2のクラッチC-2に接続され、該クラッチC-2を介して入力回転が入力自在となっており、かつ第2のブレーキB-2（係止手段）に接続されて、ミッションケース7に対して該ブレーキB-2を介して回転が固定自在となっている。そして、上記キャリアCR2は、不図示の駆動車輪に回転を出力する出力ギヤ10に接続されている。なお、第1のブレーキ及び／又は第2のブレーキは、ブレーキにワンウェイクラッチを並設してもよい。

[0027] ついで、上記構成に基づき、本自動変速機1の作動について説明する。なお、図3に示す速度線図において、縦軸はそれぞれの回転要素（各ギヤ）の回転数を示しており、横軸はそれら回転要素のギヤ比に対応して示している。また、該速度線図のプラネタリギヤSPの部分において、横方向最端部（図3中左方側）の縦軸はサンギヤS1に、以降図中右方側へ順に縦軸は、キャリアCR1、リングギヤR1に対応している。更に、該速度線図のプラネタリギヤユニットPUの部分において、横方向最端部（図3中右方側）の縦軸は一体の第1リングギヤR2及び第2サンギヤS3からなる中間ギヤRSに、以降図中左方側へ順に縦軸は出力部材となる共通キャリアCR2、第2リングギヤR3、第1サンギヤS2に対応している。

[0028] 例えばD（ドライブ）レンジであって、前進1速段（1st）では、図2に示すように、第1のクラッチC-1及び第2のブレーキB2が係合される。すると、減速プラネタリギヤSPにおいて、固定されたサンギヤS1と入力回転であるリングギヤR1によって減速回転するキャリアCR1の回転が

、第1のクラッチC-1を介して中間ギヤRSに入力される。また、プラネタリギヤユニットPUにおいて、第2のブレーキB-2により中間ギヤRSの第2のリングギヤR3の回転が固定されている。すると、上記中間ギヤRSの第2サンギヤS3に入力された減速回転が、固定された第2リングギヤR3により減速して共通キャリアCR2に出力され、前進1速段としての正転回転が出力ギヤ10から出力される。この状態は、減速プラネタリギヤSPのギヤ比 λ_1 に基づく減速回転と、プラネタリギヤユニットPUの第2プラネタリギヤ6のギヤ比 λ_3 に基づく変速回転により、ギヤ比が3.889からなる1速段となる。

[0029] 前進2速段(2nd)では、図2に示すように、第1のクラッチC-1が係合され、第1のブレーキB-1が係止される。すると、減速プラネタリギヤSPにおいて、固定されたサンギヤS1と入力回転であるリングギヤR1によって減速回転するキャリアCR1の回転が、第1のクラッチC-1を介してプラネタリギヤユニットPUにおける中間ギヤRSに入力される。また、第1のブレーキB-1の係止により第1サンギヤS2の回転が固定される。すると、上記中間ギヤRSの第1リングギヤR2に入力された減速回転が、減速して共通キャリアCR2から出力され固定された第1サンギヤS2により、該減速回転が前進2速段としての正転回転が出力ギヤ10から出力される。この状態は、減速プラネタリギヤSPのギヤ比 λ_1 に基づく減速回転と、プラネタリギヤユニットPUの第1プラネタリギヤ5のギヤ比 λ_2 に基づく減速回転により、ギヤ比が2.348からなる2速段となる。従って、1速段と2速段とは、1.656からなる適正なステップ比(1速段ギヤ比/2速段ギヤ比)となる。

[0030] 前進3速段(3rd)では、図2に示すように、第1のクラッチC-1及び第3のクラッチC-3が係合される。すると、減速プラネタリギヤSPにおいて、固定されたサンギヤS1と入力回転であるリングギヤR1によって減速回転するキャリアCR1の回転が、第1のクラッチC-1を介してプラネタリギヤユニットPUにおける中間ギヤRSの第2リングギヤR2に入力

される。また、第3のクラッチC-3の係合によりキャリアCR1の減速回転が第1サンギヤS2に入力される。つまり、第1サンギヤS2及び第2サンギヤS3にキャリアCR1の減速回転が入力されるため、第1プラネタリギヤ5が直結状態となり、従ってプラネタリギヤユニットPUが直結状態になって、減速プラネタリギヤSPの変速回転がそのまま共通キャリアCR2に出力して、前進3速段として正回転が出力ギヤ10から出力される。この状態では、減速プラネタリギヤSPのギヤ比 λ_1 とプラネタリギヤユニットPUの直結($\lambda = 1$)とにより、ギヤ比が1.556からなる3速段となる。2速段と3速段とは、1.509からなる適正なステップ比(2速段ギヤ比/3速段ギヤ比)となる。

[0031] 前進4速段(4th)では、図2に示すように、第1のクラッチC-1及び第2のクラッチC-2が係合される。すると、減速プラネタリギヤSPにおいて、固定されたサンギヤS1と入力回転であるリングギヤR1によって減速回転するキャリアCR1の回転が、第1のクラッチC-1を介してプラネタリギヤユニットPUにおける中間ギヤRSの第2サンギヤS3に入力される。また、第2のクラッチC-2の係合により、入力軸2の回転が第2リングギヤR3に入力される。すると、上記第2サンギヤS3に入力された減速回転と第2リングギヤR3に入力された入力回転とにより、第2プラネタリギヤ6は、共通キャリアCR2から上記第2サンギヤS3及び第2リングギヤR3の差からなるギヤ比1より大きな回転を出力して、上記前進3速段より高い減速回転となる前進4速段としての正回転が出力ギヤ10から出力される。この状態では、減速プラネタリギヤSPの減速回転と、プラネタリギヤユニットPUの第2プラネタリギヤ6の増速回転とにより、ギヤ比1.167からなる4速段となる。従って、3速段と4速段とは、1.333からなる適正なステップ比(3速段ギヤ比/4速段ギヤ比)となる。

[0032] 前進5速段(5th)では、図2に示すように、第2のクラッチC-2及び第3のクラッチC-3が係合される。すると、固定されたサンギヤS1と入力回転であるリングギヤR1によって減速回転するキャリアCR1の回転

が、第3のクラッチC-3を介してプラネタリギヤユニットPUの第1サンギヤS2に入力される。また、第2のクラッチC-2の係合により入力軸2の回転が第2リングギヤR3に入力される。すると、上記第1サンギヤS2に入力された減速回転と第2リングギヤR3に入力された入力回転とにより、プラネタリギヤユニットPUは、第1サンギヤS2及び第2リングギヤR3の回転差に基づき入力回転より僅かに高い増速回転となって共通キャリアCR2に出力され、前進5速段としての正転回転が出力ギヤ10から出力される。この状態は、減速プラネタリギヤSPの減速回転及びプラネタリギヤユニットPUの増速回転により、ギヤ比0.845からなる5速段となる。従って、4速段と5速段とは、1.381からなる適正なステップ比（4速段ギヤ比／5速段ギヤ比）となる。

[0033] 前進6速段（6th）では、図2に示すように、第2のクラッチC-2が係合され、第1のブレーキB-1が係止される。すると、第2のクラッチC-2の係合により入力軸2の回転が第2リングギヤR3に入力される。また、第1のブレーキB-1の係止により第1サンギヤS2の回転が固定される。すると、固定された第1サンギヤS2により第2リングギヤR3の入力回転が上記前進5速段より高い増速回転となって共通キャリアCR2に出力され、前進6速段としての正転回転が出力ギヤ10から出力される。この状態は、プラネタリギヤユニットPUにより入力軸2の回転が大幅に増速されて、ギヤ比0.660からなる6速段となる。従って、5速段と6速段とは、1.279からなる適正なステップ比（5速段ギヤ比／6速段ギヤ比）となる。

[0034] 後進1速段（Rev）では、図2に示すように、第3のクラッチC-3が係合され、第2のブレーキB-2が係止される。すると、減速プラネタリギヤSPにおいて、固定されたサンギヤS1と入力回転であるリングギヤR1によって減速回転するキャリアCR1の回転が、第3のクラッチC-3を介してプラネタリギヤユニットPUの第1サンギヤS2に入力される。また、第2のブレーキB-2の係止により第2リングギヤR3の回転が固定される

。すると、プラネタリギヤユニットPUにおいて、第1サンギヤS2に入力された減速回転が、固定された第2リングギヤR3により共通キャリアCR2から減速逆転回転が出力され、該逆転回転が後進1速段として出力ギヤ10から出力される。この状態では、ギヤ比が3.025からなる減速逆転である後進段となり、1速段とのステップ比（後進段ギヤ比／1速段ギヤ比）は、0.778となって適正な値となる。なお、本自動変速機1は、1速段と6速段との比であるスプレッドは、5.889となり、自動変速機として望ましい値である。

[0035] なお、例えばP（パーキング）レンジ及びN（ニュートラル）レンジでは、第1のクラッチC-1、第2のクラッチC-2、及び第3のクラッチC-3が解放される。すると、プラネタリギヤSPとプラネタリギヤユニットPUとの間が切断状態となる。また、入力軸2（中間軸71）とプラネタリギヤユニットPUとの間が切断状態となる。これにより、入力軸2と出力ギヤ10との動力伝達が切断状態となる。

[0036] 本第1の実施の形態に係る自動変速機は、プラネタリギヤユニットPUは、外周側が第2サンギヤS3、内周側が第1リングギヤR2からなる中間ギヤRSをキャリアCR2のピニオンP2、P3の間に介在した2階建て構造からなり、軸方向寸法がシングルピニオンプラネタリギヤと略々同じとなる短い構成からなる。従って、該幅狭のプラネタリギヤユニットPUと単純なシングルピニオンプラネタリギヤSP等からなる減速ギヤ機構とを組合せた自動変速機1の全体が軸方向寸法の短い構成となり、例えば電気モータ又は高機能なダンパ装置をエンジンとの間に介在しても、該自動変速機1を搭載することが可能となる。

[0037] また、上記軸方向の短縮化を図ったため、プラネタリギヤユニットPUは、第1プラネタリギヤ5の外径側に第2プラネタリギヤ6を重ねた構成となっており、径方向に大きくなり、適正なギヤ比をとることが困難となる。本プラネタリギヤユニットPUは、その外径側の第2リングギヤR3に入力軸の回転を入力可能とし、その中間ギヤRS及び第1サンギヤS2に減速ギヤ機構

からの回転を選択して入力し、かつその共通キャリアCR2から出力する。これにより、適宜クラッチにより入力を選択しかつ適宜各要素に係止して、ギヤ比 λ_2 および λ_3 を極端に大きい値もしくは小さい値にすることなく、1速段から6速段になるにつれてステップ比を徐々に小さくなる適正なギヤからなる前進6速段、後進1速段等の多段変速を得ることができる。

[0038] ついで、図4～図6に沿って、本発明の第2の実施の形態について説明する。なお、本第2の実施の形態は、入力部(2, 9)とプラネタリギヤユニットPUの第1サンギヤS1とを連結可能な第4のクラッチC-4を付加して、前進8速段からなる自動変速機としたものであり、プラネタリギヤユニットPU等の上記第1の実施の形態と同じものは、同一符号を付して説明を省略する。

[0039] 本第2の実施の形態にあつては、減速ギヤ機構を構成する減速プラネタリギヤSP'が、サンギヤS1と、リングギヤR1'と、サンギヤS1に噛合する第1のピニオンP1₁及びリングギヤR1'に噛合すると共に上記第1のピニオンP1₁に噛合する第2のピニオンP1₂を回転自在に支持するキャリアCR1'と、からなるダブルピニオンプラネタリギヤからなる。該プラネタリギヤSP'は、サンギヤS1が固定され、キャリアCR1が入力軸(部)2に一体に連結され、リングギヤR1'が減速回転出力部となる。従って、上記減速回転出力部となるリングギヤR1'は、第3のクラッチC-3を介してプラネタリギヤユニットPUの第1サンギヤS2に連結するが、該連結と干渉することなく、入力軸2と一体のキャリアCR1は、プラネタリギヤユニットPUの反対側から外径方向に延び、第4のクラッチC-4を介在して第1サンギヤS2に連結することが可能となる。

[0040] 該減速プラネタリギヤSP'は、入力軸2からのキャリアCR1'の回転をギヤ比 λ_1 で減速して、上記入力軸2と同方向の回転をリングギヤR1'から出力する。上記第1の実施の形態と同様な、第1のクラッチC-1、第2のクラッチC-2、第3のクラッチC-3、第1のブレーキ(係止手段)B-1及び第2のブレーキ(係止手段)B-2に加えて、上記第4のクラッチ

C-4を付加して、図5及び図6に示すように、各クラッチ、ブレーキを適宜係合して、前進8速段、後進1速段が得られる。

[0041] ここで、1速段(1st)、2速段(2nd)及び3速段(3rd)は、前述した第1の実施の形態と同じであり、5速段(5th)、7速段(7th)、8速段(8th)は、上記第1の実施の形態のそれぞれ4速段、5速段、6速段と同じであり、説明を省略する。

[0042] 4速段は、第1のクラッチC-1を接続して、減速プラネタリギヤSP'のリングギヤR1'からの減速回転を中間ギヤRSに伝達すると共に、第4のクラッチC-4を接続して、入力軸2からのキャリアCR1'の入力回転を第1サンギヤS2に伝達し、プラネタリギヤユニットPUは、共通キャリアCR2から出力ギヤ10に所定減速回転を出力する。

[0043] 6速段は、第2のクラッチC-2を接続して、入力部2, 9の回転を第2リングギヤR3に伝達すると共に、第4のクラッチC-4を接続して、同じく入力部2の回転を第1サンギヤS2に伝達する。これにより、減速プラネタリギヤSP'及びプラネタリギヤユニットPUは、一体回転となって入力軸2の回転が共通キャリアCR2を介して出力ギヤ10に出力される。

[0044] 本第2の実施形態による自動変速機1'も、上記第1の実施の形態と同様に、プラネタリギヤユニとPUは、2階建て構造からなり、減速ギヤ機構がダブルピニオンプラネタリギヤからなる軸方向寸法が短い構成となっており、コンパクト化、特に軸方向のコンパクト化が図られる。また、減速プラネタリギヤSP'は、リングギヤR1'が減速出力部となるので、入力部と連結するキャリアと第1サンギヤS1との間に第4のクラッチを介在することができ、容易に8速段を達成することが可能となり、かつ図6に示すように、1速段から8速段に亘って適正なギヤ比からなる8速段変速を得ることができる。

[0045] なお、本自動変速機は、減速ギヤ機構としてシングルピニオンプラネタリギヤ及びダブルピニオンプラネタリギヤを用いたが、これは、他のプラネタリギヤ、平行軸型の減速ギヤ装置等の他の減速ギヤ機構でもよく、かつ入力

部から入力要素、減速回転出力部となる出力要素等は、他の組合せでもよい。また、上記ダブルピニオンプラネタリギヤPU'を、上記第4のクラッチを省いて6速段変速機に適用してもよいことは勿論である。

産業上の利用可能性

[0046] 本発明に係る自動変速機は、自動車に搭載されて利用される。

符号の説明

[0047]	1	自動変速機
	2	入力部（入力軸）
	5	第1プラネタリギヤ
	6	第2プラネタリギヤ
	10	出力部材（出力ギヤ）
	SP	減速ギヤ機構（シングルピニオンプラネタリギヤ）
	S1	サンギヤ（固定ギヤ）
	R1	リングギヤ（入力ギヤ）
	CR1	キャリア（減速回転出力部）
	P1	ピニオン
	SP'	減速ギヤ機構（ダブルピニオンプラネタリギヤ）
	S1	サンギヤ（固定ギヤ）
	R1'	リングギヤ（減速回転出力部）
	CR1'	キャリア（入力ギヤ）
	P1 ₁	第1のピニオン
	P1 ₂	第2のピニオン
	PU	プラネタリギヤセット（ユニット）
	S2	第1サンギヤ
	RS	中間ギヤ
	R2	第1リングギヤ
	S3	第2サンギヤ
	R3	第2リングギヤ

C R 2	共通キャリア
P 2	第 1 ピニオン
P 3	第 2 ピニオン
C - 1	第 1 のクラッチ
C - 2	第 2 のクラッチ
C - 3	第 3 のクラッチ
C - 4	第 4 のクラッチ
B - 1	第 1 の係止手段（ブレーキ）
B - 2	第 2 の係止手段（ブレーキ）

請求の範囲

[請求項1]

入力部の入力回転を減速して出力する減速回転出力部と、

第1サンギヤ、内周側に第1リングギヤが形成されると共に外周側に第2サンギヤが形成された一体の中間ギヤ、第2リングギヤ、並びに前記第1サンギヤ及び前記第1リングギヤに噛合する第1ピニオンと前記第2サンギヤ及び前記第2リングギヤに噛合すると共に径方向からみて前記第1ピニオンに少なくとも一部が軸方向に重なり合うように配置された第2ピニオンとを回転自在に支持する共通キャリア、を有するプラネタリギヤセットと、を備え、

前記中間ギヤと前記減速回転出力部とを第1のクラッチを介して連結し、前記第2リングギヤと前記入力部とを第2のクラッチを介して連結し、前記第1サンギヤと前記減速回転出力部とを第3のクラッチを介して連結し、前記第1サンギヤを第1の係止手段に連結し、前記第2リングギヤを第2の係止手段に連結し、前記共通キャリアを出力部材に連結してなる、

ことを特徴とする自動変速機。

[請求項2]

前記第1のクラッチ及び前記第2の係止手段に係合して前進1速段を達成し、

前記第1のクラッチ及び前記第1の係止手段に係合して前進2速段を達成し、

前記第1のクラッチ及び前記第3のクラッチに係合して前進3速段を達成し、

前記第1のクラッチ及び前記第2のクラッチに係合して前進4速段を達成し、

前記第2のクラッチ及び前記第3のクラッチに係合して前進5速段を達成し、

前記第2のクラッチ及び前記第1の係止手段に係合して前進6速段を達成し、

前記第3のクラッチ及び前記第2の係止手段に係合して後進段を達成してなる、

請求項1記載の自動変速機。

[請求項3] 前記入力部の入力回転を減速して前記減速回転出力部に出力する減速ギヤ機構を備え、

前記減速ギヤ機構は、サンギヤと、リングギヤと、前記サンギヤ及び前記リングギヤに噛合するピニオンを有するキャリアとを備えたシングルピニオンプラネタリギヤからなり、

前記サンギヤを固定し、前記リングギヤを前記入力部に連結し、前記キャリアを前記減速回転出力部とした、

請求項2記載の自動変速機。

[請求項4] 前記入力部と前記第1サンギヤとを連結し得る第4のクラッチを備え、

前記第1のクラッチ及び前記第2の係止手段に係合して前進1速段を達成し、

前記第1のクラッチ及び前記第1の係止手段に係合して前進2速段を達成し、

前記第1のクラッチ及び前記第3のクラッチに係合して前進3速段を達成し、

前記第1のクラッチ及び前記第4のクラッチに係合して前進4速段を達成し、

前記第1のクラッチ及び前記第2のクラッチに係合して前進5速段を達成し、

前記第2のクラッチ及び前記第4のクラッチに係合して前進6速段を達成し、

前記第2のクラッチ及び前記第3のクラッチに係合して前進7速段を達成し、

前記第2のクラッチ及び前記第1の係止手段に係合して前進8速段

を達成し、

前記第3のクラッチ及び前記第2の係止手段に係合して後進段を達成してなる、

請求項1記載の自動変速機。

[請求項5]

前記入力部の入力回転を減速し前記減速回転出力部に出力する減速ギヤ機構を備え、

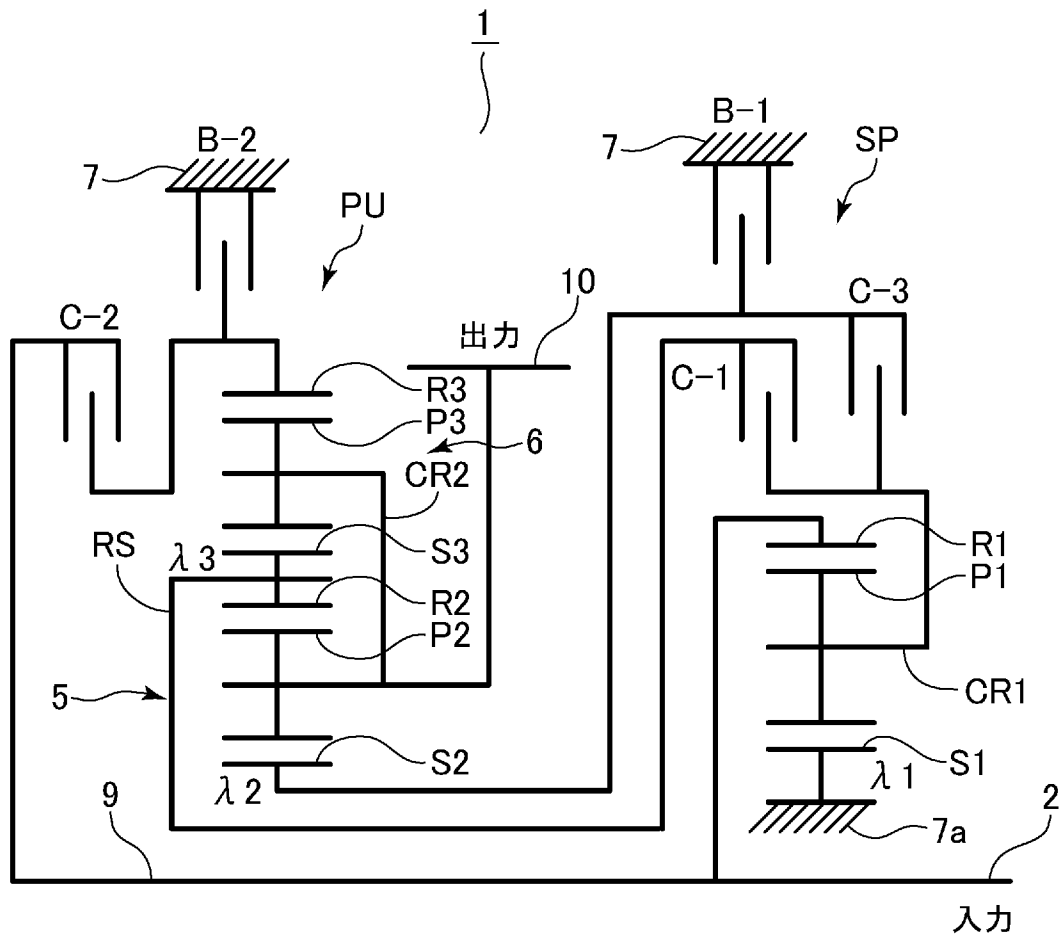
前記減速ギヤ機構は、サンギヤと、リングギヤと、前記サンギヤに噛合する第1のピニオン及び前記リングギヤに噛合すると共に前記第1のピニオンに噛合する第2のピニオンを有するキャリアとを備えたダブルピニオンプラネタリギヤからなり、

前記サンギヤを固定し、前記キャリアを前記入力部に連結し、前記リングギヤを前記減速回転出力部とした、

請求項4記載の自動変速機。

[図1]

FIG.1



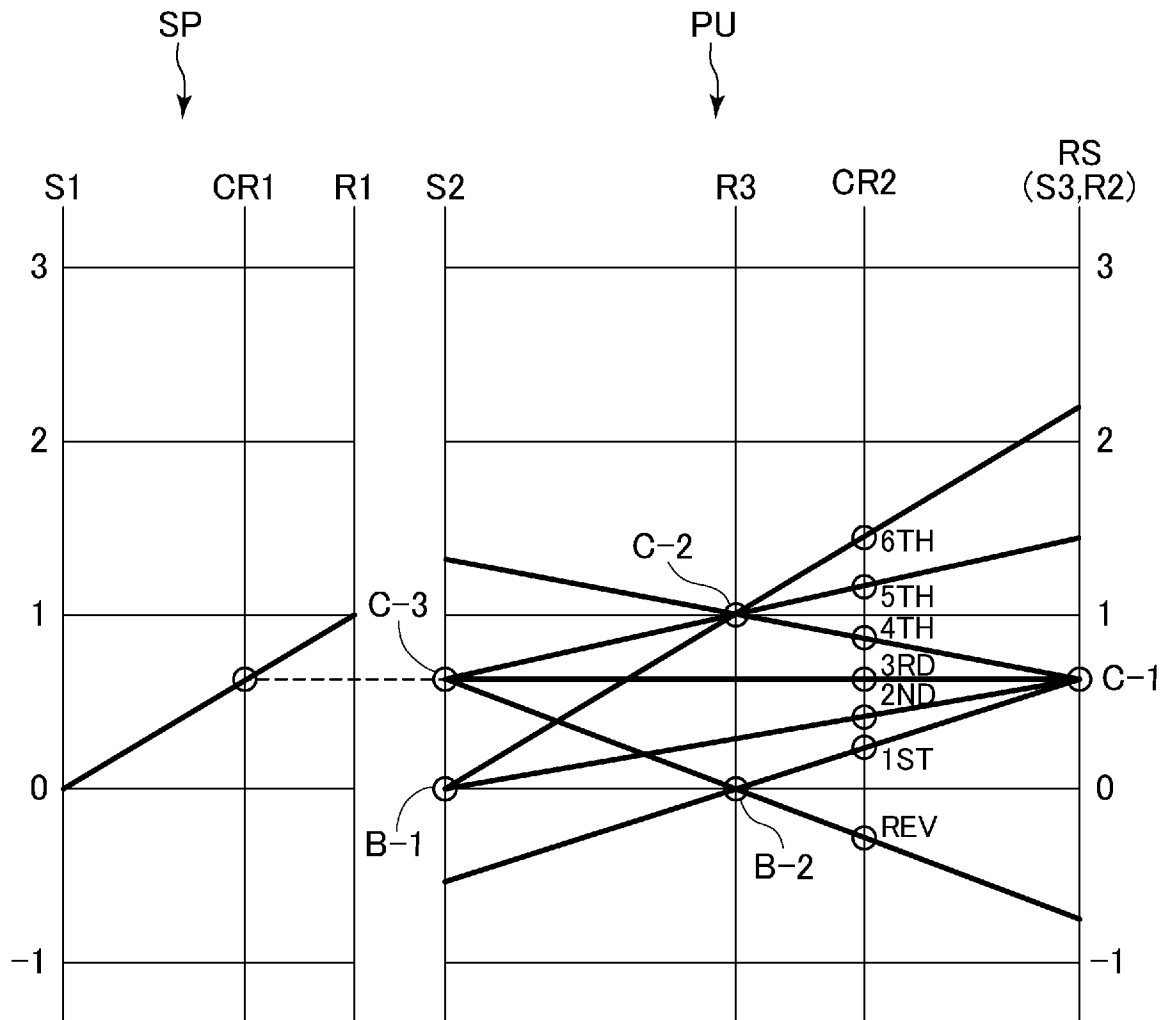
[図2]

FIG.2

λ 1=0.556		λ 2=0.509		λ 3=0.667		スプレッド5.889	
	C-1	C-2	C-3	B-1	B-2	ギヤ比	ステップ
1st	○				○	3.889	1.656
2nd	○			○		2.348	
3rd	○		○			1.556	1.333
4th	○	○				1.167	
5th		○	○			0.845	1.381
6th		○		○		0.660	
Rev			○		○	3.025	0.778

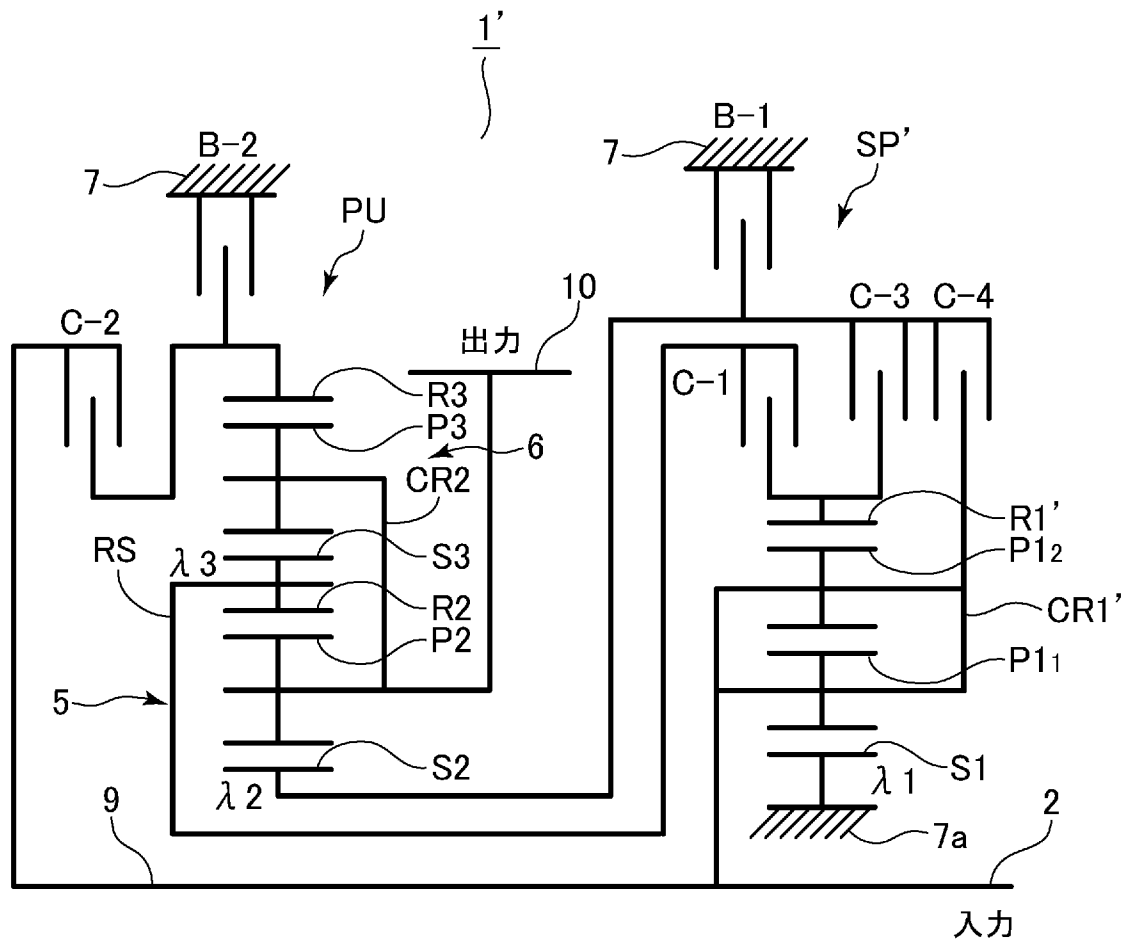
[図3]

FIG.3



[図4]

FIG.4



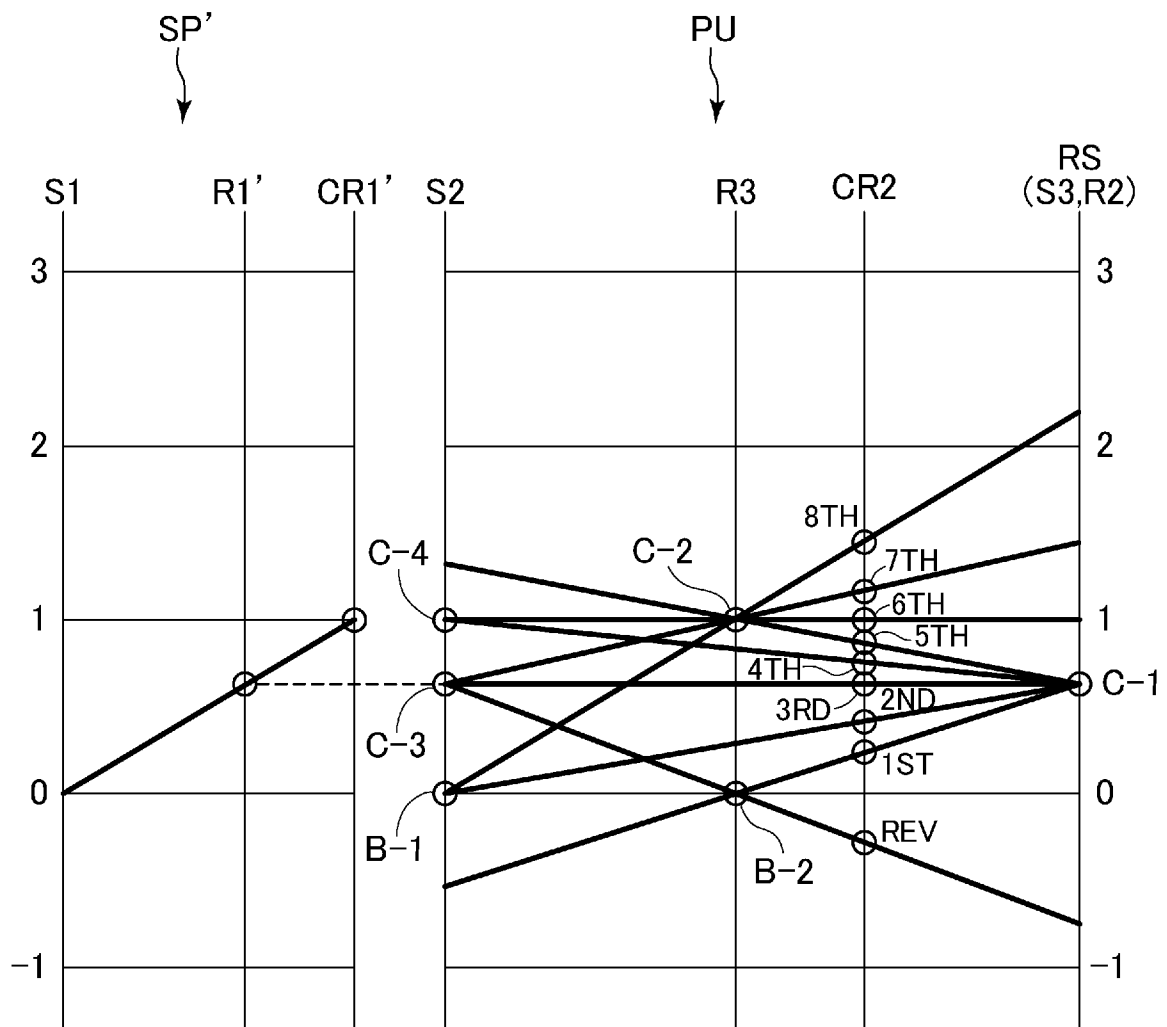
[図5]

FIG.5

	C-1	C-2	C-3	C-4	B-1	B-2
1st	○					○
2nd	○				○	
3rd	○		○			
4th	○			○		
5th	○	○				
6th		○		○		
7th		○	○			
8th		○			○	
Rev			○			○

[図6]

FIG.6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/050598

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16H3/62(2006.01)i, F16H3/66(2006.01)i

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)

F16H3/62, F16H3/66

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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.
A	JP 2011-80589 A (Honda Motor Co., Ltd.), 21 April 2011 (21.04.2011), fig. 1 (Family: none)	1-5
A	WO 2013/146025 A1 (Aisin AW Co., Ltd.), 03 October 2013 (03.10.2013), fig. 1 & DE 112013000736 T5 & US 2015/038282 A1 & CN 104114908 A	1-5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
30 March 2015 (30.03.15)

Date of mailing of the international search report
07 April 2015 (07.04.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/050598

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2011-513661 A (ZF Friedrichshafen AG.), 28 April 2011 (28.04.2011), fig. 1 to 4 & US 2011/0009228 A1 & WO 2009/106408 A1 & EP 2245335 A1 & DE 102008000428 A1 & KR 10-2010-0124731 A & CN 101970902 A & RU 2010139569 A	1-5
A	US 2012/0065020 A1 (Edward W. MELLET), 15 March 2012 (15.03.2012), fig. 5 & US 2013/0260944 A1 & DE 102011111425 A1 & CN 102434639 A	1-5
A	US 2012/0231920 A1 (Scott H. WITTKOPP), 13 September 2012 (13.09.2012), fig. 2 & DE 102012203130 A1 & CN 102678848 A	1-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F16H3/62(2006.01)i, F16H3/66(2006.01)i

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（I P C））

Int.Cl. F16H3/62, F16H3/66

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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 請求項の番号
A	JP 2011-80589 A（本田技研工業株式会社）2011.04.21, 図1（ファミリーなし）	1-5
A	WO 2013/146025 A1（アイシン・エイ・ダブリュ株式会社）2013.10.03, 図1 & DE 112013000736 T5 & US2015/038282 A1 & CN 104114908 A	1-5

☒ 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

の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

3 0 . 0 3 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

0 7 . 0 4 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / 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）

3 J

3 5 2 3

瀬川 裕

電話番号 03-3581-1101 内線 3328

C (続き) . 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 請求項の番号
A	JP 2011-513661 A (ツェットエフ、フリードリッヒスハーフェン、 アクチエンゲゼルシャフト) 2011.04.28, 図 1-4 & US 2011/0009228 A1 & WO 2009/106408 A1 & EP 2245335 A1 & DE 102008000428 A1 & KR 10-2010-0124731 A & CN 101970902 A & RU 2010139569 A	1-5
A	US 2012/0065020 A1 (Edward W. MELLET) 2012.03.15, Fig. 5 & US 2013/0260944 A1 & DE 102011111425 A1 & CN 102434639 A	1-5
A	US 2012/0231920 A1 (Scott H. WITTKOPP) 2012.09.13, Fig. 2 & DE 102012203130 A1 & CN 102678848 A	1-5