

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2009年4月23日 (23.04.2009)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2009/051143 A1

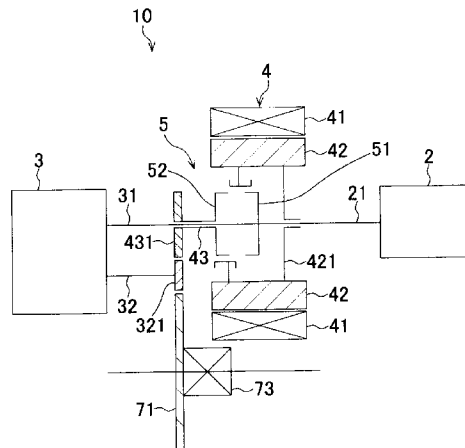
- (51) 国際特許分類:
B60K 6/36 (2007.10) *B60K 6/40* (2007.10)
B60K 6/26 (2007.10) *B60K 6/48* (2007.10)
B60K 6/365 (2007.10) *B60K 6/547* (2007.10)
B60K 6/387 (2007.10) *B60L 11/14* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2008/068678
- (22) 国際出願日: 2008年10月15日 (15.10.2008)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
 特願 2007-271556
 2007年10月18日 (18.10.2007) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): アイシン・エーアイ株式会社 (AISIN AI CO., LTD.) [JP/JP]; 〒4450006 愛知県西尾市小島町城山1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者; および
 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 佐々木 環 (SASAKI, Kan) [JP/JP]; 〒4450006 愛知県西尾市小島町城山1番地 アイシン・エーアイ株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 大川 宏 (OHKAWA, Hiroshi); 〒4500002 愛知県名古屋市中村区名駅3丁目2番5号 Aichi (JP).
- (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, JP, 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,

[続葉有]

(54) Title: POWER TRANSMISSION DEVICE

(54) 発明の名称: 動力伝達装置

[図1]



(57) Abstract: A power transmission device has a stepped transmission mechanism (3) having an input shaft (31) into which rotational power outputted from an output shaft (21) of an internal combustion engine (2) is inputted and also having an output shaft (32) for changing the speed of the rotational power, inputted from the input shaft (31), by selectable reduction ratios and outputting the resultant power to wheels, a rotating electric machine (4), an rotating electric machine-side output shaft (43) for outputting rotational power of the rotating electric machine (4) to the wheels, a first power transmission/interruption mechanism (51) for selecting between transmission and interruption of rotational power between the input shaft (31) of the stepped transmission mechanism (3) and a rotor (42) of the rotating electric machine (4), a second power transmission/interruption mechanism (52) for switching between transmission and interruption of rotational power between the rotating electric machine-side output shaft (43) and the rotor (42) of the rotating electric machine (4), and control means for controlling the rotating electric machine (4), the first power transmission/interruption mechanism (51), and the second power transmission/interruption mechanism (52).

[続葉有]

WO 2009/051143 A1



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

(57) 要約: 本発明の動力伝達装置は、内燃機関(2)の出力軸(21)から出力される回転動力が入力される入力軸(31)と入力軸(31)から入力された回転動力を切替可能な複数の減速比にて変速して車輪に出力する出力軸(32)とをもつ有段変速機構(3)と、回転電機(4)と、回転電機(4)の回転動力を車輪に出力する回転電機側出力軸(43)と、有段変速機構(3)の入力軸(31)と回転電機(4)のロータ(42)との間で回転動力伝達の切断及び接続を切り替える第1動力断続機構(51)と、回転電機側出力軸(43)と回転電機(4)のロータ(42)との間で回転動力伝達の切断及び接続を切り替える第2動力断続機構(52)と、回転電機(4)、第1動力断続機構(51)及び第2動力断続機構(52)を制御する制御手段と、を有することを特徴とする。

明 細 書

動力伝達装置

技術分野

[0001] 本発明は、手動式変速機構又は自動化した手動式変速機構を用いる動力伝達装置に関し、特に回転電機を動力源として併せ持つハイブリッド車の動力伝達装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、内燃機関に加え、モータを動力源として併せ持つハイブリッド車が開発されている(特許文献1)。ハイブリッド車は内燃機関とモータとについて、それぞれの効率が良い回転数領域を利用したり、同時に使用したりすることで、燃費の向上を図ることが可能である。

[0003] 例えば、手動式変速機構とモータの組み合わせによるハイブリッド車の動力伝達装置としては、内燃機関の出力側と手動式変速機構の入力側との間(上流側)にモータを配置したり、手動式変速機構の出力側(下流側)にモータを配置したりする装置がある。

特許文献1:特開2000-224710号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0004] しかし、手動式変速機構の上流側にモータを配置する場合は、モータを追加するための機構が複雑化しかつ大型化し、車両搭載性が悪化する問題がある。その上、コストも重量も増加する。また、手動式変速機構を下流側にモータを配置する場合は、モータを用いて内燃機関を始動する等の活用ができない。

[0005] 本発明は、上記課題に鑑みてなされたもので、モータを搭載しても複雑化、大型化、コストアップ及び重量増大せず、かつ内燃機関の始動にモータを活用できる動力伝達装置を提供することを解決すべき課題とする。

課題を解決するための手段

[0006] 上記課題を解決するため、請求項1に係る発明の構成上の特徴は、内燃機関の出

力軸から出力される回転動力が入力される入力軸と前記入力軸から入力された前記回転動力を切替可能な複数の減速比にて変速して車輪に出力する出力軸とをもつ有段変速機構と、

回転電機と、

前記回転電機の回転動力を前記車輪に出力する回転電機側出力軸と、

前記有段変速機構の前記入力軸と前記回転電機のロータとの間で回転動力伝達の切断及び接続を切り替える第1動力断続機構と、

前記回転電機側出力軸と前記回転電機の前記ロータとの間で回転動力伝達の切断及び接続を切り替える第2動力断続機構と、

前記回転電機、前記第1動力断続機構及び前記第2動力断続機構を制御する制御手段と、

を有することである。

[0007] また請求項2に係る発明の構成上の特徴は、請求項1において、前記回転電機のステータは前記ロータの外周側に位置し、前記ロータはリング形状であり、前記内燃機関の前記出力軸、前記有段変速機構の前記入力軸、前記回転電機の前記ロータ及び前記回転電機側出力軸の回転軸はすべて同軸であり、前記第1動力断続機構及び前記第2動力断続機構は、前記内燃機関の前記出力軸の軸方向に並んで前記ロータの内周側に配設されることである。

[0008] また請求項3に係る発明の構成上の特徴は、請求項1又は2において、前記有段変速機構の前記出力軸は最終減速ギヤに噛合する出力ギヤをもち、前記有段変速機構の前記入力軸及び前記出力軸は前記回転電機側で平行に突設され、前記回転電機側出力軸は前記出力ギヤを介して前記最終減速ギヤに回転動力を伝達する回転電機側出力ギヤをもちことである。

[0009] また請求項4に係る発明の構成上の特徴は、請求項1又は2において、前記回転電機側出力軸は回転電機側出力ギヤをもち、前記回転電機側出力ギヤ及び最終減速ギヤの間で双方に噛合して前記回転電機側出力ギヤから前記最終減速ギヤに回転動力を伝達する伝達ギヤをもち追加軸を有することである。

[0010] また請求項5に係る発明の構成上の特徴は、請求項1～4何れか1項において、前

記回転電機側出力軸が1つの要素に接続され、他の1つの要素に前記回転電機の
前記第2動力断続機構を介して前記ロータが切断及び接続された遊星歯車機構をも
つことである。

[0011] また請求項6に係る発明の構成上の特徴は、請求項1又は2において、前記有段
変速機構はカウンタ軸を有し、前記有段変速機構の前記入力軸と前記出力軸とは前
記カウンタ軸を介して内燃機関及び回転電機の回転動力が伝達され、前記有段変
速機構の前記入力軸及び前記カウンタ軸は前記回転電機側で平行に突設され、前
記カウンタ軸は前記回転電機の出力が入力される回転電機側入力ギヤをもち、前記
回転電機側出力軸は前記回転電機側入力ギヤと噛合する回転電機側出力ギヤをも
つことである。

[0012] また請求項7に係る発明の構成上の特徴は、請求項1又は2において、前記有段
変速機構はカウンタ軸及び追加軸を有し、前記有段変速機構の前記入力軸と前記
出力軸とは前記カウンタ軸を介して内燃機関及び回転電機の回転動力が伝達され、
前記有段変速機構の前記入力軸及び前記追加軸は前記回転電機側で平行に突設
され、前記回転電機側出力軸は前記回転電機の回転動力を前記出力軸側に伝達
するための回転電機側出力ギヤをもち、前記出力軸は前記回転電機の回転動力が
前記追加軸を介して伝達されるための追加軸側入力ギヤをもち、前記追加軸は一端
に前記回転電機側出力ギヤと噛合する入力側伝達ギヤと、前記入力軸側入力ギヤ
と噛合する出力側伝達ギヤとをもつことである。

発明の効果

[0013] 請求項1に係る発明においては、有段変速機構の入力軸(上流側)に第1動力断
続機構を介して回転電機のロータが接続でき、有段変速機構の出力軸側(下流側)
で回転電機のロータに第2動力断続機構を介して回転電機側出力軸が接続できるた
め、回転電機を有段変速機構の上流側及び下流側に接続した構成とすることができ
る。回転電機を上流側に接続すると回転電機を内燃機関の始動に活用でき、下流側
に接続すると回転電機から出力される回転動力を有段変速機構を介さずに動力とし
て活用できるなどの両方の特徴を有した動力伝達装置を実現することができる。そし
て、回転電機で内燃機関の始動や発電を分担することで、スタータやオルタネータを

小型化ないし省略可能になってコストを抑制できる。その他に、内燃機関の効率の良い走行時には、第1動力断続機構及び第2動力断続機構を共に切断し、回転電機からの動力の授受を停止し、電力や駆動力の損失を回避することもでき、走行状況に応じて燃費性能の良い走行ができる。

[0014] 請求項2に係る発明においては、回転電機と動力断続機構とを追加しても回転電機の内側に第1及び第2動力断続機構を配置した動力伝達機構とすることができるため、全長が増大化するのを抑制することができ、コンパクトに構成できる。

[0015] 請求項3に係る発明においては、回転電機を有段変速機構の上下流に接続するにあたり、回転電機の出力側に突設するように有段変速機構の入力軸と出力軸とを配置することで、第1又は第2動力断続機構を介して断続される回転電機のロータに近い構成とすることができる。つまり、回転電機のロータが入出力軸の一方に近いと他方が遠くなることから遠い軸への接続のために構造が複雑化するが、両軸が同方向側に突設されることにより構造の複雑化を回避できる。よって、回転電機のロータを上下流に接続したとしても構成が複雑にならず、コンパクトに構成することができる。

[0016] 請求項4に係る発明においては、内燃機関の出力軸及び有段変速機構の入出力軸に平行に配置される軸を追加し、その追加軸に1以上の伝達ギヤを配置することで、回転電機のロータから最終減速ギヤに伝達するギヤ比の自由度を増すことができる。また、軸を追加することで、最終減速ギヤに伝達する回転動力の回転方向を調節することができる。例えば、一般的な有段変速機構は入力軸と出力軸との間の回転方向が逆になっている。その結果、出力軸に結合された最終減速ギヤの回転方向は有段変速機構の入力軸と同じ方向になるので、回転電機側出力軸の回転方向を有段変速機構の入力軸と同方向にした場合に、回転電機側出力ギヤから最終減速ギヤには直接、回転動力を伝達できない。そこで、両者の間に追加軸を追加することで、伝達される回転動力の回転方向を逆転させることができ、回転電機側出力軸から最終減速ギヤへの回転動力の伝達を円滑に行うことができる。

[0017] 請求項5に係る発明においては、サンギヤ、プラネタリーギヤ及びリングギヤからなる遊星歯車機構を回転電機側出力軸側に配置することで、ギヤ比の自由度を増すことができる。軸を追加し、その追加軸に伝達ギヤを配置する請求項4に記載の構成と

比較して更にギヤ比の自由度を増すことができる。

[0018] 請求項6に係る発明においては、入力軸及び出力軸以外にカウンタ軸を有し、カウンタ軸が入力軸と共に回転電機側に突設する。そして、カウンタ軸に回転電機の出力が入力され、出力軸へと伝達することができる。よって、入力軸に入力される回転動力がカウンタ軸を介して出力軸に伝達される構成の動力伝達機構においても、回転電機と1つのギヤ対を追加することで、簡単に回転電機と内燃機関とを両方有する構成とすることができる。

[0019] 請求項7に係る発明においては、入力軸及び出力軸以外にカウンタ軸及び追加軸を有し、入力軸と追加軸とが回転電機側に突設する。回転電機からの出力は、追加軸を介して出力軸に伝達することができる。この構成の動力伝達機構においても、回転電機と2つのギヤ対を追加することで、回転電機と内燃機関とを両方有する構成とすることができる。

図面の簡単な説明

- [0020] [図1]本実施形態1の動力伝達装置10の構成を示す模式図である。
[図2]本実施形態2の動力伝達装置11の構成を示す模式図である。
[図3]本実施形態3の動力伝達装置12の構成を示す模式図である。
[図4]本実施形態4の動力伝達装置13の構成を示す模式図である。
[図5]本実施形態5の動力伝達装置で用いられる第1動力断続機構53及び第2動力断続機構54の構成を示す一部拡大した説明図である。
[図6]本実施形態6の動力伝達装置14の構成を示す模式図である。
[図7]本実施形態7の動力伝達装置15の構成を示す模式図である。
[図8]本実施形態7の動力伝達装置15の構成を示す詳細図である。
[図9]本実施形態8の動力伝達装置16の構成を示す模式図である。
[図10]本実施形態9の動力伝達装置17の構成を示す模式図である。
[図11]本実施形態10の動力伝達装置18の構成を示す模式図である。

符号の説明

- [0021] 10～18:動力伝達装置、
2:内燃機関、21:出力軸、

3:有段変速機構、31:入力軸、311~315:ドライブギヤ、316:入力ギヤ、
32:出力軸、321, 322:出力ギヤ、323:追加軸側入力ギヤ、
33:カウンタ軸、331:回転電機側入力ギヤ、332:ドリブンギヤ、
333~337:カウンタギヤ、338:カウンタ軸側入力ギヤ、
4:回転電機、41:ステータ、42:ロータ、421:回転支持部材、
43:回転電機側出力軸、431:回転電機側出力ギヤ、44:スリーブ、441:溝、
442, 443, 531, 541:係合歯、
51, 53:第1動力断続機構、52, 54:第2動力断続機構、55:通常クラッチ、
6:追加軸、61~65:伝達ギヤ、
71:最終減速ギヤ、73:差動機構、
90:ケース

発明を実施するための最良の形態

[0022] 本発明の実施形態に係る動力伝達装置は、例えば自動車などに搭載される運転者の手動により変速操作可能な有段変速機構(MT)としてのマニュアルトランスミッションを組み込んだ動力伝達装置を一部改良することで実現することができる。そして、有段変速機構としては自動化した手動型有段変速機構(AMT)を採用することもできる。

[0023] (実施形態1)

本実施形態1の動力伝達装置10は、図1に示されるように、内燃機関2と、有段変速機構3と、回転電機4と、第1動力断続機構51と、第2動力断続機構52と、制御部(図示略)とを有する。本実施形態の動力伝達装置10は前部に内燃機関を搭載し前輪を駆動する自動車(図略)用の装置である。

[0024] 内燃機関2としてはガソリンエンジンやディーゼルエンジン等が挙げられる。内燃機関は、図1において、後述する有段変速機構3の入力軸31側(上流)に位置し、入力軸31に同軸的に接続し、後述する第1動力断続機構51を介して後述する回転電機4のロータ42に接続する出力軸21を有する。内燃機関2は燃料供給装置、空気供給量を制御するスロットルなどをもち、それらは外部からの制御信号に基づき燃料や空気の供給量が制御される。内燃機関2は出力軸21の回転数を検知して回転数信号

を出力する回転数センサー(図略)をもつ。

[0025] 有段変速機構3は、入力軸31と出力軸32とを有し、入力軸31から入力される回転動力を切替可能な複数の減速比に変速して出力軸32から出力することができる複数の変速段からなる歯車式の有段変速機構である。入力軸31は内燃機関2の出力軸21に結合される。変速機構は例えば前進方向で5速あるいは6速の変速段と後進方向で1段の変速段とを有するものが挙げられる。有段変速機構3はセレクト操作とシフト操作との組み合わせにより変速段の選択を行う機構であり、それぞれセレクト操作とシフト操作とを行うアクチュエータ(図略)をもつ。アクチュエータは外部からの制御信号に基づき、それぞれの操作を行うことで変速段の選択を行う。本有段変速機構3の構成はいわゆるAMTの構成と類似する。有段変速機構3は入出力軸31及び32の回転数を検知して回転数信号として出力する回転数センサー(図略)をもつ。

[0026] 入力軸31は内燃機関2の出力軸21に接続され、出力軸32には最終減速ギヤ71に嚙合する出力ギヤ321が結合している。最終減速ギヤ71は差動機構73が結合されており、差動機構73は車両の両駆動輪(図示略)が結合された左右の車軸(図示略)に連結されている。出力軸32が回転すると、出力ギヤ321、最終減速ギヤ71と経て、差動機構73から両方の車軸を介して両駆動輪が回転し、車両が走行する。入力軸31と出力軸32とは、平行で、入力軸31と内燃機関2の出力軸21と後述する回転電機4の回転電機側出力軸43と同軸で、回転電機4のロータ42の内側に配置される。入力軸31と出力軸32とは、共に回転電機4のロータ42側に突設される。このように入力軸31と出力軸32とが同方向に配置されることで、回転電機4への接続距離を互いに短くすることができる。よって、有段変速機構3の入出力軸31及び32が反対方向に設けられている場合のように、有段変速機構3の内燃機関2側に配置された回転電機4のロータ42と出力軸32とを間で長い距離にわたって回転動力を伝達する機構を設ける必要がなく構成を簡略化できる。

[0027] 回転電機4は、外周側に位置し回転しないステータ41と、ステータ41の内周側に位置し、回転するリング状のロータ42とを有する。ロータ42は、内燃機関2の出力軸21の外周側に位置する回転支持部材421にて出力軸21に回転自在に支持されており、その回転軸は内燃機関2の出力軸21及び有段変速機構3の入力軸31と同軸

である。そして、回転電機4は第2動力断続機構52を介して有段変速機構3の出力軸32の出力ギヤ321に接続する回転電機側出力ギヤ431をもつ回転電機側出力軸43を有する。回転電機側出力ギヤ431は、有段変速機構3の出力軸32の出力ギヤ321に噛合する。また、回転電機4は回転電機4の回転数を検知して回転数信号として出力する回転数センサー(図略)をもつものとする事ができる。内燃機関2の出力軸21及び有段変速機構3の入出力軸31, 32の回転数を検知する回転数センサーに加えて又は代えて、回転電機4の回転数を制御することで、出力軸21及び入出力軸31, 32の回転数を制御する。なお、回転電機4は発電機及び電動機として用いられ、回転電機制御装置(図示略)によって制御される。また、回転電機4は蓄電装置(図示略)を電力源とする。回転電機4によって発電された電力は蓄電装置に蓄電され、その制御は回転電機制御装置によって行われる。

[0028] 第1動力断続機構51は、回転電機4のロータ42の内周側に配置され、回転電機4のロータ42と有段変速機構3の入力軸31との間に位置し、回転電機4のロータ42と有段変速機構3の入力軸31との間の切断及び接続を切り替える機構である。入力軸31側に結合された一方の摩擦材とロータ42側に結合された摩擦材との間を接触、離間させることで両者の間での回転動力の断続を行う。入力軸31側に接続された摩擦材は円板状の部材であり、入力軸31の外周に設けられたスプラインにて軸方向に摺動可能に結合されている。この摩擦材を軸方向に移動することでロータ42側に設けられた摩擦材との間の断続を行う。摩擦材の移動は図示しないアクチュエータにより行う。アクチュエータの動作は外部からの制御信号により制御される。

[0029] 第2動力断続機構52は、回転電機4のロータ42の内周側に配置され、回転電機4のロータ42と回転電機側出力軸43との間に位置し、回転電機4のロータ42と回転電機側出力軸43との間の切断及び接続を切り替える機構である。回転電機側出力軸43は入力軸31に回動自在に接続された部材であり、有段変速機構3側の端部に回転電機側出力ギヤ431が結合され、他端側に円板状の摩擦部材が結合されている。この摩擦部材は回転電機側出力軸43の外周に設けられたスプラインにて軸方向に摺動可能に結合されている。この摩擦材を軸方向に移動することでロータ42側に設けられた摩擦材との間の断続を行う。回転電機側出力ギヤ431は有段変速機構3の

出力軸32の出力ギヤ321に嚙合する。摩擦材の移動は図示しないアクチュエータにより行う。アクチュエータの動作は外部からの制御信号により制御される。

[0030] 第1動力断続機構51と第2動力断続機構52との断続状態を切り替える際、両動力断続機構を切断状態とし、回転電機4の回転数を入力軸31又は出力軸32のどちらか接続する方の回転数に合わせてから接続状態とする。このようにすることで、円滑な切り替えが行うことができる。また、第1動力断続機構51を接続状態から切断状態と第2動力断続機構52を切断状態から接続状態とに切り替える場合、あるいはその逆に切り替える場合で、内燃機関2が駆動している場合には、内燃機関2で車両を走行させることでトルク遮断による空走感を回避することができる。

[0031] 制御部は、内燃機関2の始動と停止の制御、回転電機4の駆動と回生の制御、両方の動力断続機構の断続の制御を行う。制御部は、車両に通常搭載されるECUや新たに設けられるECUなどに、以下に示す制御を行うロジックを追加することで実現できる。制御部は内燃機関2、有段変速機構3からそれぞれ出力される回転数信号と本装置が搭載された車両の速度を示す車速信号と車両を操作するアクセルやブレーキの操作量を示す操作信号とが入力され、内燃機関2、有段変速機構3及び第1及び第2動力断続機構51、52に制御信号を出力する装置である。

[0032] 次に、本動力伝達装置10の動作について説明する。

(1) 停車

車速信号により車両が停止していると判断される時であって、アクセルなどの操作が行われていない場合には内燃機関2を停止状態に保つ。但し、蓄電装置が蓄電する電力量が所定量以下である場合には有段変速機構3をニュートラル状態に、第1動力断続機構51を接続状態に、そして、第2動力断続機構52を切断状態に切り替える。この切り替えにより内燃機関2の出力軸21は回転電機4のロータ42に接続される。有段変速機構3はニュートラル状態なので、入力軸31から入力された回転動力は出力軸32には伝達されない。この状態で回転電機4を回転させて内燃機関2を始動する。その後は内燃機関2の回転数を制御して蓄電装置に所定量以上の電力が蓄えられるまで内燃機関2の運転を継続する。

[0033] (2) 発進

アクセルなどの操作から操作者が車両を発進させようとしていることが検知された場合には以下の制御を行う。まず、内燃機関2が停止している場合にはそのままの状態を保ち、動作している場合には内燃機関2を停止する信号を出力する。

有段変速機構3にニュートラル状態とする信号を出力する。そして、第1動力断続機構51を切断、第2動力断続機構52を接続の状態にする制御信号を出力する。そして、回転電機4を駆動する信号を回転電機制御装置に出力する。回転電機4からの回転動力は回転電機側出力軸43から接続状態の第2動力断続機構52を介して回転電機側出力ギヤ431、出力ギヤ321の順に最終減速ギヤ71に伝達され、車両は回転電機4からの出力のみによって発進する。

[0034] (3) 内燃機関の始動

車速信号により車両の速度が所定速度以上になったことを検知した後、制御部は内燃機関2の始動を以下のように行う。まず、内燃機関2が始動するまで回転電機4の出力を増大するような信号を回転電機制御装置に出力した後、第1動力断続機構51を接続の状態に切り替える信号をアクチュエータに出力し、内燃機関2を運転状態にする信号を出力する。すると、内燃機関2が第1動力断続機構51を介してロータ42により回転させられて内燃機関2が始動する。回転電機4からの出力は内燃機関2の始動により一時低下するが、その間、回転電機4の出力を増大させていたことで補償され、操作者や同乗者に検知されなくなる。内燃機関2の始動が確認された後、第1動力断続機構51を切断状態に切り替える。

[0035] (4) 有段変速機構の変速段の切替

(a) 回転電機のみでの走行からの切替

内燃機関2の始動後、制御部は車両の走行速度(有段変速機構3の出力軸の回転数)に合う有段変速機構3の変速段の入力軸31の回転数に合わすように内燃機関2の回転数を制御し、ニュートラル状態にある有段変速機構3に変速段を選択させる信号を出力する。こうして、内燃機関2の回転動力は出力軸21から有段変速機構3の入力軸31に伝達され有段変速機構3の変速段の減速比に変速されて有段変速機構3の出力軸32から出力され、出力ギヤ321を介して最終減速ギヤ71に伝達される。結果、内燃機関2の駆動によって車両が走行する。内燃機関2は発進時などの低

車速では燃費効率が低いことが知られているため、発進時に内燃機関2は停止させて回転電機4によって車両を発進させることで燃費向上を図る。また、内燃機関2の始動を回転電機4で行い、スタータやオルタネータなどを使用しないことで、スタータやオルタネータなどを排除でき、コスト削減やスペースに余裕ができる。この場合、回転電機4の運転効率が低い回転数領域では第2動力断続機構52も切断状態に切り替える。

[0036] (b) 回転電機の制御(所定速度以上)

車速が所定速度以上になり回転電機4の出力を第2動力断続機構52を介して出力する場合に効率が内燃機関2を用いる場合よりも大きく見劣りする場合には第2動力断続機構52を切断状態に保つ。この場合に、内燃機関2の回転数が低く、第1動力断続機構51を介して接続した場合の回転電機4からの出力が内燃機関2より大きい回転数範囲においては第1動力断続機構51を接続状態に切り替える。

[0037] また、蓄電装置に蓄えられた電力量が所定量以下の場合には第1動力断続機構51又は第2動力断続機構52を接続状態に切り替えて回転電機4のロータ42を回転させることで発電を行う。第1動力断続機構51及び第2動力断続機構52のいずれを接続状態にするかは、いずれを接続状態にしたほうが回転電機4の発電効率がどうかによって選択する。

[0038] (c) 回転電機の制御(所定速度未満)

車速が低下して車速が所定速度未満になったら第2動力断続機構52を接続状態に保って回転電機4の出力を第2動力断続機構52を介して最終減速ギヤ71に伝達する。この場合、第1動力断続機構51は切断状態に保つ。

[0039] (d) 通常状態での切替(回転電機でのアシスト有)

車速が所定速度未満の場合には、有段変速機構3の現変速段から切断される直前に、第1動力断続機構51を切断、第2動力断続機構52を接続の状態の信号を制御部が出力する。その後、現変速段を切断し、回転電機4の出力で車両を走行させる。そして、有段変速機構3が次の変速段に接続する前後に第2動力断続機構52を切断の状態にするように制御部が信号を出力し、内燃機関2によって車両を走行させる。有段変速機構3の変速段の切替時には内燃機関2の出力軸21の回転数を有段変

速機構3の入力軸31と選択する変速段とから算出される適正な回転数になるように制御した後に次の変速段を選択する。

[0040] (e) 通常状態での切替(回転電機でのアシスト無)

車速が所定速度以上の場合には、有段変速機構3の現変速段から切断する時には、第1動力断続機構51及び第2動力断続機構52は切断状態にする。有段変速機構3の変速段の切替時には内燃機関2の出力軸21の回転数を有段変速機構3の入力軸31と選択する変速段とから算出される適正な回転数になるように制御した後に次の変速段を選択する。

[0041] (5) 回生時

ブレーキの操作やアクセルを戻すなどの操作から車速を低下させることが検知された場合には第1動力断続機構51又は第2動力断続機構52を接続状態に切り替えて回転電機4のロータ42を回転させることで発電を行う。第1動力断続機構51及び第2動力断続機構52のいずれを接続状態にするかは、いずれを接続状態にしたほうが回転電機4の発電効率が高いかによって選択する。

[0042] この時、有段変速機構3をニュートラル状態とし、内燃機関の影響(エンジンブレーキ)を排除することで、回転電機4の発電(回生)効率を増大させることができる。

[0043] (実施形態1の作用効果)

本実施形態1の動力伝達装置10によれば、第1動力断続機構51及び第2動力断続機構52の状態を接続と切断とに切り替えることで、回転電機4を有段変速機構3の入力軸31側(上流側)及び出力軸32側(下流側)に接続できる。つまり、回転電機4を有段変速機構3の上流側及び下流側の両方に配置した特徴を有することができる。上流側に配置することで、回転電機4で内燃機関2を始動したり、内燃機関2で回転電機4を発電に利用したりすることができる。また、下流側に配置することで、回転電機4で車両を駆動したり、車両制動時に回転電機4を回生に活用したりすることができる。よって、回転電機4を有段変速機構3の上流と下流の片方だけでない両方に配置した場合に得られる燃費性能の向上が可能になる。また、内燃機関2の効率の良い走行時には、第1動力断続機構51及び第2動力断続機構52を共に切断に状態にするすることで、回転電機4の回転を停止させ、電力の損失を回避することもできる。

- [0044] そして、回転電機4で発電や内燃機関2の始動を担うことができるため、スタータやオルタネータの高容量化及びコストアップを抑制することができる。
- [0045] また、回転電機4を追加し、2つの動力断続機構51、52を追加したとしても、回転電機4の内側に動力断続機構51、52が配置されるため、全体としての全長の増大を抑制することができる。
- [0046] さらに、通常のクラッチが配置される位置、例えば内燃機関2と有段変速機構3との間に、回転電機4と回転電機4の内周側に第1動力断続機構51及び第2動力断続機構52とを配置することで、全長が増大しない。

[0047] (実施形態2)

本発明の実施形態2について具体的に説明する。本実施形態2は実施形態1と基本的には同様の構成及び同様の作用効果を有する。以下、異なる部分を中心に説明する。

- [0048] 本実施形態2の動力伝達装置11は、図2に示されるように、回転電機4の回転動力が回転電機側出力ギヤ431から追加軸6の伝達ギヤ61を介して最終減速ギヤ71に伝達される。追加軸6は、有段変速機構3の入力軸31、出力軸32及び内燃機関2の出力軸21と平行で、入力軸31と共に回転電機4のロータ42側に配置される。このように、軸を追加し伝達ギヤ61のように最終減速ギヤ71までにギヤを追加することで、ギヤ比の自由度が増す。そして、追加軸のギヤによって、回転電機4からの回転動力の回転方向と、有段変速機構3を介した回転動力の回転方向の調節ができる。

[0049] (実施形態3)

本発明の実施形態3について具体的に説明する。本実施形態3は実施形態1に基本的に同様の構成及び同様の作用効果を有する。以下、異なる部分を中心に説明する。

- [0050] 本実施形態3の動力伝達装置12は、図3に示されるように、有段変速機構3の入力軸31、出力軸32及び内燃機関2の出力軸21と平行に配置される追加軸6を有し、追加軸6に2つの伝達ギヤ62、63が配置される。追加軸6は、有段変速機構3の入力軸31と共に回転電機4のロータ42側に配置される。一方の伝達ギヤ63が回転電機側出力軸43の回転電機側出力ギヤ431と噛合し、他方の伝達ギヤ62が最終減

速ギヤ71に噛合する。軸を追加しギヤを介すことで、回転電機4の出力の回転方向を調節できるため、有段変速機構3を介した回転動力の回転方向と一致させることができる。そして、追加軸6に伝達ギヤの数を増加させたことにより、実施形態2の動力伝達装置よりもギヤ比の自由度が増す。

[0051] (実施形態4)

本発明の実施形態4について具体的に説明する。本実施形態4は実施形態1に基本的に同様の構成及び同様の作用効果を有する。以下、異なる部分を中心に説明する。

[0052] 本実施形態4の動力伝達装置13は、図4に示されるように、回転電機4のロータ42の軸、有段変速機構3の入力軸31及び内燃機関2の出力軸21と同軸に遊星歯車機構8のサンギヤ81の回転中心を配置する。遊星歯車機構8は、回転電機4のロータ42に第2動力断続機構52を介して接続するサンギヤ81と、回転電機側出力軸43に接続するプラネタリーギヤ82と、回転できないように固定されるリングギヤ83とからなる。そして、遊星歯車機構8はロータ42内周側に配置することも可能である。遊星歯車機構8を用いることで、本動力伝達装置13は、実施形態3の軸を追加し伝達ギヤを増加させる構成の動力伝達装置12よりもギヤ比の自由度が増す。

[0053] (実施形態5)

本発明の実施形態5の動力伝達装置は、実施形態1から実施形態4の動力伝達装置10～13と基本的には同様の構成及び作用効果を有する。以下、異なる部分を中心に説明する。実施形態5の動力伝達装置は、図5に示されるように、第1動力断続機構53及び第2動力断続機構54の構成が実施形態1から実施形態4の第1動力断続機構51及び第2動力断続機構52と異なる。図5は、異なる部分を拡大した説明図である。

[0054] 図5では、入力軸31の左方に内燃機関2が位置する。そして、入力軸31の下方にカウンタ軸33(出力軸32)の一端部が描かれている。回転電機4のロータ42が、入力軸31の外周側に位置する回転支持部材421にて入力軸31に回転自在に支持されており、ステータ41がロータ42の外周側に位置している。そして、回転電機4は、ロータ42と一体回転可能で且つ軸方向移動可能に係合しているスリーブ44を有する

。スリーブ44は、外周側の軸方向の一部がロータ42の内周側と係合するスプラインが形成されており、外周側の軸方向の残部に溝441が形成されている。スリーブ44は、溝441に図示されていないフォークが係合し、アクチュエータの駆動によりフォークを介して軸方向に移動する。また、回転電機4は、回転電機4の回転数を制御可能なように回転電機4の回転数を検出する回転センサー45を有する。例えば図5において、回転支持部材421と図中左方に位置するケース90との間に取り付けられる。

[0055] 第1動力断続機構53は、外周にスリーブ44の内周の係合歯442と係合する係合歯531が形成されており、ロータ42の内周側で入力軸31と一体回転可能に係合している。第2動力断続機構54は、外周にスリーブ44の内周の係合歯442と係合する係合歯541が形成されており、ロータ2の内周側に位置し、入力軸31に回転自在に係合している回転電機側出力ギヤ431と一体回転可能に係合している。回転電機側出力ギヤ431の外周には歯が形成されており、回転電機側出力ギヤ431は出力軸32の端部に出力軸32と一体回転可能に係合している出力ギヤ321と常時噛合している。

[0056] 第1動力断続機構53は、軸方向において、第2動力断続機構54より内燃機関2側に位置している。よって、スリーブ44が一方の内燃機関2側に移動すると第1動力断続機構53と係合し、他方に移動すると第2動力断続機構54と係合し、断続が切り替わる。また、スリーブ44の係合歯443は、第1動力断続機構53の係合歯531と第2動力断続機構54の係合歯541との軸方向の間の長さより短いため、どちらの動力断続機構とも係合しない状態とすることができる。

[0057] (実施形態6)

本発明の実施形態6の動力伝達装置14は、実施形態1から実施形態4の動力伝達装置10～13及び実施形態5の動力伝達装置と基本的には同様の構成及び同様の作用効果を有する。以下、異なる部分を中心に説明する。

[0058] 本実施形態6の動力伝達装置14は、図6に示されるように、内燃機関2の出力軸21と回転電機4のロータ42(有段変速機構3の入力軸31)との間に通常のクラッチ(以下、通常クラッチ)55が配置される。(図6に示される動力伝達装置14は、実施形態1の動力伝達装置10の出力軸21とロータ42との間に通常クラッチ55を追加したもの

である。実施形態2～4の動力伝達装置11～13にも同様に配置できるため、図示は省略する。)通常クラッチ55は、出力軸21と入力軸31との切断及び接続を切り替える。この通常クラッチ22の操作はアクチュエータによって、制御部により制御される。

[0059] 次に、実施形態6の動力伝達装置14の動作について説明する。

(1) 停車

車速信号により車両が停止していると判断される時であって、アクセルなどの操作が行われていない場合には内燃機関2を停止状態に保つ。但し、蓄電装置が蓄電する電力量が所定量以下である場合には有段変速機構3をニュートラル状態に、第1動力断続機構51を接続状態に、そして、第2動力断続機構52を切断状態に切り替える。この切り替えにより内燃機関2の出力軸21は回転電機4のロータ42に接続される。有段変速機構3はニュートラル状態なので、入力軸31から入力された回転動力は出力軸32には伝達されない。この状態で、通常クラッチ55を接続状態とし、回転電機4を回転させて内燃機関2を始動する。その後は内燃機関2の回転数を制御して蓄電装置に所定量以上の電力が蓄えられるまで内燃機関2の運転を継続する。

[0060] (2) 発進

アクセルなどの操作から操作者が車両を発進させようとしていることが検知された場合には以下の制御を行う。まず、内燃機関2が停止している場合にはそのままの状態を保ち、動作している場合には内燃機関2を停止する信号を制御部は出力する。そして、通常クラッチ55が切断状態の場合はそのままの状態を保ち、接続状態の場合は切断する信号を制御部は出力する。

[0061] (a) 有段変速機構をニュートラル状態とする場合

制御部は、有段変速機構3にニュートラル状態とする信号を出力する。そして、第1動力断続機構51を切断、第2動力断続機構52を接続の状態にする制御信号を出力する。そして、制御部は回転電機4を駆動する信号を回転電機制御装置に出力する。回転電機4からの回転動力は回転電機側出力軸43から接続状態の第2動力断続機構52を介して回転電機側出力ギヤ431、出力ギヤ321の順に最終減速ギヤ71に伝達され、車両は回転電機4からの出力のみによって発進する。

[0062] (b) 有段変速機構を変速段が選択されている状態とする場合

制御部は有段変速機構3に適切な変速段を選択する信号を出力する。そして、第1動力断続機構51を接続、第2動力断続機構52を切断の状態にする制御信号を出力する。それから、制御部は回転電機4を駆動する信号を回転電機制御装置に出力する。回転電機4からの回転動力は、回転電機側出力軸43から接続状態の第1動力断続機構51を介して入力軸31に伝達され、有段変速機構3の変速段の減速比に変速されて、有段変速機構3の出力軸32から出力される。そして、出力軸32の出力により、出力ギヤ321を介して最終ギヤ71に伝達され、車両は回転電機4からの出力のみによって発進する。

[0063] (3)内燃機関の始動

車速信号により車両の速度が所定速度以上になったことを検知した後、制御部は内燃機関2の始動を以下のように行う。

[0064] (a)有段変速機構がニュートラル状態で発進した場合

まず、制御部は通常クラッチ55を接続状態に切り替える信号を出力する。そして、内燃機関2が始動するまで回転電機4の出力を増大するような信号を回転電機制御装置に出力した後、第1動力断続機構51を接続の状態に切り替える信号をアクチュエータに出力し、内燃機関2を運転状態にする信号を出力する。すると、内燃機関2が第1動力断続機構51を介してロータ42により回転させられて内燃機関2が始動する。回転電機4からの出力は内燃機関2の始動により一時低下するが、その間、回転電機4の出力を増大させていたことで補償され、操作者や同乗者に検知されなくなる。内燃機関2の始動が確認された後、第1動力断続機構51を切断状態に切り替える。

[0065] (b)有段変速機構が変速段選択状態で発進した場合

(b-1)内燃機関の始動にスタータやオルタネータなどを使用する場合

制御部は、スタータやオルタネータなどで内燃機関2を運転状態にする信号を出力する。そして、内燃機関2が始動後、通常クラッチ55を接続状態に切り替える信号を制御部は出力する。通常クラッチ55の接続後、第1動力断続機構51を切断状態に切り替える。

[0066] (b-2)内燃機関の始動にスタータやオルタネータなどを使用しない場合

まず、制御部は内燃機関2が始動するまで回転電機4の出力を増大するような信号を回転電機制御装置に出力する。そして、内燃機関2を運転状態にする信号を出力し、通常クラッチ55を接続状態に切り替える信号を出力する。すると、内燃機関2が第1動力断続機構51を介してロータ42により回転させられて内燃機関2が始動する。回転電機4からの出力は内燃機関2の始動により一時低下するが、その間、回転電機4の出力を増大させていたことで補償され、操作者や同乗者に検知されなくなる。内燃機関2の始動が確認された後、第1動力断続機構51を切断状態に切り替える。

[0067] (4) 有段変速機構の変速段の切替

(a) 回転電機のみでの走行からの切替((3)の(a)の場合)

内燃機関2の始動後、制御部は車両の走行速度(有段変速機構3の出力軸32の回転数)に合う有段変速機構3の変速段の入力軸31の回転数に合うように内燃機関2の回転数を制御する。そして、有段変速機構3に変速段を選択する信号を出力する。

[0068] (b) 通常状態での切替(回転電機でのアシスト有)

制御部は、通常クラッチ55が切断される直前に、第1動力断続機構51を切断、第2動力断続機構52を接続の状態の信号を出力する。その後、現変速段を切断し、回転電機4の出力で車両を走行させる。そして、有段変速機構3が次の変速段に接続し、通常クラッチ55が接続する前後に第2動力断続機構52を切断の状態にするように制御部が信号を出力し、内燃機関2によって車両を走行させる。通常クラッチ55を接続する際に、内燃機関2の出力軸21の回転数を有段変速機構3の入力軸31と選択された変速段とから算出される適正な回転数になるように制御することで、通常クラッチ55の接続がスムーズに行われる。あるいは、通常クラッチ55の容量を小さいものに変更するも可能である。

[0069] (c) 通常状態での切替(回転電機でのアシスト無)

制御部は、通常クラッチ55を切断後、有段変速機構3に現変速段から次の変速段を選択する信号を出力する。通常クラッチ55を接続する際に、内燃機関2の出力軸21の回転数を有段変速機構3の入力軸31と選択する変速段とから算出される適正な回転数になるように制御することで、通常のクラッチ55の接続がスムーズに行われる

。あるいは、通常クラッチ55の容量を小さいものに変更することも可能である。

[0070] (5)回生時

ブレーキの操作やアクセルを戻すなどの操作から車速を低下させることが検知された場合には第1動力断続機構51又は第2動力断続機構52を接続状態に切り替えて回転電機4のロータ42を回転させることで発電を行う。第1動力断続機構51及び第2動力断続機構52のいずれを接続状態にするかは、いずれを接続状態にしたほうが回転電機4の発電効率がどうかによって選択する。

[0071] この時、有段変速機構3をニュートラル状態又は通常クラッチ55を切断状態で有段変速機構3を適切な変速段とし、内燃機関2の影響(エンジンブレーキ)を排除することで、回転電機4の発電(回生)効率を増大させることができる。

[0072] (6)走行中の発電

蓄電装置に蓄えられた電力量が所定量以下の場合には第1動力断続機構51又は第2動力断続機構52を接続状態に切り替えて回転電機4のロータ42を回転させることで発電を行う。第1動力断続機構51及び第2動力断続機構52のいずれを接続状態にするかは、いずれを接続状態にしたほうが回転電機4の発電効率がどうかによって選択する。

[0073] (実施形態7)

本実施形態7の動力伝達装置15は、実施形態1から実施形態5の動力伝達装置10~14と基本的に同様の構成及び同様の作用効果を有する。以下、異なる部分を中心に説明する。

[0074] 本実施形態7の動力伝達装置15は、図7及び図8に示されるように、内燃機関2と、有段変速機構3と、回転電機4と、第1動力断続機構53と、第2動力断続機構54と、通常クラッチ55と、制御部(図示略)とを有する。本実施形態の動力伝達装置15は前部に内燃機関を搭載し後輪を駆動する自動車(図略)用の装置である。

[0075] 内燃機関は、図7において、有段変速機構3の入力軸31側(上流)に位置し、入力軸31に同軸的に接続し、第1動力断続機構53を介して後述する回転電機4のロータ42に接続する出力軸21を有する。内燃機関2は燃料供給装置、空気供給量を制御するスロットルなどをもち、それらは外部からの制御信号に基づき燃料や空気の供給

量が制御される。内燃機関2は出力軸21の回転数を検知して回転数信号を出力する回転数センサー(図略)をもつ。

[0076] 有段変速機構3は、入力軸31と出力軸32とカウンタ軸33とを有し、入力軸31から入力される回転動力を切替可能な複数の減速比に変速して出力軸32から出力することができる複数の変速段からなる歯車式の有段変速機構である。入力軸31は通常クラッチ55を介して内燃機関2の出力軸21に結合される。変速機構は、例えば前進方向で5速あるいは6速の変速段と後進方向で1段の変速段とを有するものが挙げられる。有段変速機構3はセレクト操作とシフト操作との組み合わせにより変速段の選択を行う機構であり、それぞれセレクト操作とシフト操作とを行うアクチュエータ(図略)をもつ。アクチュエータは外部からの制御信号に基づき、それぞれの操作を行うことで変速段の選択を行う。本有段変速機構3の構成は自動MTの構成と類似する。有段変速機構3は入出力軸32及び32の回転数を検知して回転数信号として出力する回転数センサー(図略)をもつ。

[0077] 出力軸32は、入力軸31と内燃機関2の出力軸21と回転電機4の回転電機側出力軸43と同軸に配置される。出力軸32は、軸方向において入力軸31が内燃機関2の出力軸21と結合する一端側と反対側から有段変速機構3の外部に突設する。出力軸32には、入力軸31側の端部に後述するカウンタ軸33のドリブンギヤ332と噛合する出力ギヤ322が、一体回転可能に配置されている。出力軸32の他端側には、車両の両駆動輪(図示略)に連結される差動機構(図示略)のギヤ(図示略)が連結されている。

[0078] カウンタ軸33は、入力軸31と軸方向で平行に配置され、内燃機関2側の一端に回転電機側入力ギヤ331と、他端側にドリブンギヤ322と、回転電機側入力ギヤ331とドリブンギヤ322との間に複数のカウンタギヤ333～337とを有する。回転電機側入力ギヤ331は、カウンタ軸33と一体回転可能で、回転電機4の回転電機側出力ギヤと常時噛合する。ドリブンギヤ322は、カウンタ軸33と一体回転可能で、出力軸32の出力ギヤ322と常時噛合する。カウンタギヤ333～337は、入力軸31に一体回転可能なドライブギヤ311～314及び入力軸31に回転自在なドライブギヤ315と常時噛合している。噛合しているカウンタギヤとドライブギヤとが車両の各変速段に対応する

。

[0079] 回転電機4は、外周側に位置し回転しないステータ41と、ステータ41の内周側に位置し、回転するリング状のロータ42とを有する。ロータ42は、有段変速機構3の入力軸31の外周側に位置する回転支持部材421にて入力軸31に回転自在に支持されており、その回転軸は内燃機関2の出力軸21及び有段変速機構3の入力軸31と同軸である。そして、回転電機4の出力を出力軸32側に伝達するために、カウンタ軸33の回転電機側入力ギヤ331と噛合する回転電機側出力ギヤ431は、入力軸31の外周側で回転自在に入力軸31に支承され、回転電機側出力軸43と一体成形されている。そして、回転電機4は、ロータ42と一体回転可能で且つ軸方向移動可能に係合しているスリーブ44を有する。スリーブ44は、外周側の軸方向の一部がロータ42の内周側と係合するスプラインが形成されており、外周側の軸方向の残部に溝441が形成されている。スリーブ44は、図示されていないフォークが溝441に係合し、アクチュエータの駆動によりフォークを介して軸方向に移動する。また、回転電機4は、回転電機4の回転数を検知して回転数信号として出力する回転センサー45を有する。内燃機関2の出力軸21及び有段変速機構3の入出力軸31、32の回転数を検知する回転数センサーに加えて又は代えて、回転電機4の回転数を制御することで、出力軸21及び入出力軸31、32の回転数を制御する。なお、回転電機4は発電機及び電動機として用いられ、回転電機制御装置(図示略)によって制御される。また、回転電機4は蓄電装置(図示略)を電力源とする。回転電機4によって発電された電力は蓄電装置に蓄電され、その制御は回転電機制御装置によって行われる。

[0080] 第1動力断続機構53は、外周にスリーブ44の内周の係合歯442と係合する係合歯531が形成されており、ロータ42の内周側で入力軸31と一体回転可能に係合している。第2動力断続機構54は、外周にスリーブ44の内周の係合歯442と係合する係合歯541が形成されており、ロータ2の内周側に位置し、入力軸31に回転自在に係合している回転電機側出力ギヤ431と一体回転可能に係合している。回転電機側出力ギヤ431は、出力軸32の端部に出力軸32と一体回転可能に係合している回転電機側入力ギヤ331と常時噛合している。第1動力断続機構53は、軸方向において、第2動力断続機構54より内燃機関2側に位置している。よって、スリーブ44が一方

の内燃機関2側に移動すると第1動力断続機構53と係合し、他方に移動すると第2動力断続機構54と係合し、断続が切り替わる。また、スリーブ44の係合歯443は、第1動力断続機構53の係合歯531と第2動力断続機構54の係合歯541との軸方向の間の長さより短いため、どちらの動力断続機構とも係合しない状態とすることができる。

[0081] 制御部は、内燃機関2の始動と停止の制御、回転電機4の駆動と回生の制御、両方の動力断続機構の断続の制御を行う。制御部は、車両に通常搭載されるECUや新たに設けられるECUなどに、以下に示す制御を行うロジックを追加することで実現できる。制御部は内燃機関2、有段変速機構3からそれぞれ出力される回転数信号と本装置が搭載された車両の速度を示す車速信号と車両を操作するアクセルやブレーキの操作量を示す操作信号とが入力され、内燃機関2、有段変速機構3及び第1及び第2動力断続機構53、54に制御信号を出力する装置である。

[0082] 本実施形態7の動力伝達装置15の基本的な動作は、実施形態5の動力伝達装置14の動作と同じであり、効果も同様の効果を有する。また、本動力伝達装置15の通常クラッチ55を取り除いた場合の基本的動作及び効果は、実施形態1～4の動力伝達装置10～13の動作及び効果と同様である。

[0083] そして、本動力伝達装置15のような前部に内燃機関2を搭載し、後輪を駆動するいわゆるアウトプットリダクション式FR用変速機では、内燃機関2と有段変速機3との間に回転電機4、第1動力断続機構53、第2動力断続機構54及びいくつかのギヤを追加するだけで、本発明の動力伝達装置を実現できるため、有段変速機3を変更せずに対応でき、かつコストも抑えることができる。

[0084] (実施形態8)

本実施形態8の動力伝達装置16は、実施形態7の動力伝達装置15と基本的に同様の構成及び同様の作用効果を有する。以下、異なる部分を中心に説明する。

[0085] 本実施形態8の動力伝達装置16は前部に内燃機関を搭載し後輪を駆動する自動車(図略)用の装置であり、図9に示されるように、有段変速機構3の入力軸31が短縮され、出力軸32が延長されている。カウンタ軸のカウンタギヤ333～337を常時嚙合するドライブギヤ311～315は、出力軸32に支承される。そして、入力軸31、出力軸

32及びカウンタ軸33と平行に配置される追加軸6を有する。

[0086] 入力軸31は軸方向において出力軸32側の端部に入力ギヤ316を有する。入力ギヤ316は、入力軸31と平行に配置されているカウンタ軸のカウンタ軸側入力ギヤ338と常時噛合している。

[0087] 出力軸32は、カウンタ軸33のカウンタギヤ333～337を常時噛合するドライブギヤ311～314が支承されている。出力軸32には、後述する追加軸6の伝達ギヤ65と噛合する追加軸側入力ギヤ323が出力軸32と一体可能に支承される。

[0088] 追加軸6は、一端に内燃機関2側の一端に回転電機4の回転電機側出力ギヤ431と常時噛合する伝達ギヤ64と、他端に出力軸32に支承される追加軸側入力ギヤ323と常時噛合する伝達ギヤ65とを有する。

[0089] 本実施形態8の動力伝達装置16は、回転電機4が有段変速機構3の出力軸32側（下流側）に接続される場合、第2動力断続機構54が接続状態で、回転電機側出力ギヤ431が回転し、追加軸6の伝達ギヤ64に伝達する。そして、追加軸6の伝達ギヤ65から出力軸32の追加軸側入力ギヤ323に伝達され、車輪へと伝達される。

[0090] 本実施形態8の動力伝達装置16は、いわゆるインプットリダクション式の変速機である。このような構成の既存の変速機に、追加の軸を1つとギヤをいくつか追加することで、回転電機4を有段変速機構3の入力軸31側と出力軸32側とのどちらにも接続可能となる。

[0091] （実施形態9）

本実施形態9の動力伝達装置17は、実施形態8の動力伝達装置16と基本的に同様の構成及び同様の作用効果を有する。以下、異なる部分を中心に説明する。

[0092] 本実施形態9の動力伝達装置17は、図10に示されるように、実施形態8の動力伝達装置16と同様に車両前部に内燃機関2を搭載し後輪を駆動し、インプットリダクション式の変速機が採用されている自動車である。本動力伝達装置17では、カウンタ軸33に筒状の軸を用い、追加軸6をカウンタ軸33の内部を貫通させる。このようにカウンタ軸33を筒状にすることで追加軸6が追加できるため、実施形態8の動力伝達装置16に比べて、軸の径方向への拡大が抑制される。

[0093] （実施形態10）

本実施形態10の動力伝達装置18は、実施形態8の動力伝達装置16と基本的に同様の構成及び同様の作用効果を有する。以下、異なる部分を中心に説明する。

[0094] 本実施形態10の動力伝達装置18は、図11に示されるように、実施形態8の動力伝達装置16と同様に車両前部に内燃機関2を搭載し後輪を駆動し、インプットリダクション式の変速機が採用されている自動車である。

[0095] 本動力伝達装置18では、出力軸32のドライブギヤ311～315の軸方向の間に追加軸側入力ギヤ323を配置する。このようにすることで、実施形態8の動力伝達装置16で用いられる追加軸6より軸方向で短い軸とすることができる。

[0096] または、追加軸6の伝達ギヤ65が噛合する追加軸側入力ギヤ323をドライブギヤ311～315の何れかを用いることもできる。これは、回転電機4からの出力を出力軸32に伝達するためのギヤを追加しなくて良いため、実施形態8の動力伝達装置16に比べて、動力伝達装置自体の全長が軸方向で短縮でき、追加軸6も短縮され、ギヤも減少するため、コストが抑えられる。

[0097] (その他の実施形態)

以上、本発明の好適な実施形態について説明したが、本発明は上記実施例に限定されるものではない。

[0098] ・有段変速機構3の変速段を切り替える際、変速段が切り替わる前後まで第1動力断続機構51(53)を接続状態とし、回転電機4で入力軸31の回転を次の変速段の回転数に合わせることで、出力軸32側の回転数と同期がしやすくなり、変速がスムーズに行える。このように回転電機4で変速段の切替をアシストすることでも、各変速段に配置されるシンクロ機構の容量を小さくあるいは取り除くことが可能となり、重量の軽量化及びコストダウンが図れる。

[0099] ・有段変速機構3としてAMTではなくて、アクチュエータを有さない通常のMTを採用することができる。その場合には、変速段を切り替える際に、変速段の切替が行われること、並びに、次に選択される変速段がどれであるかの双方について検知されることが望ましい。変速の進行及び次の変速段の情報により変速操作を円滑に進行させることができる。

[0100] 変速が行われることは、現変速段は切断される前に検知されることが望ましい。また

、次の変速段は結合(変速)が完了する前に検知することが望ましい。変速の進行、並びに、変速段の選択を行うシフトレバーから検知することができる。

- [0101] 例えば、運転者がシフトレバーに接触した、シフトレバーを操作しようとして力を入れた、あるいはシフトレバーがゲートの現変速段の位置から移動したことを検知することで変速段の切り替えが行われようとしていることが検知できる。シフトレバーに接触したことを検知する手段としては、シフトレバーの先端部分に手が触れたことを感知する接触感知センサーや熱感知センサー等が考えられる。シフトレバーに力が加わったことを検知する手段としては、棒状部分における歪発生を検知する等の方法が考えられる。そして、ゲートの現変速段の位置から移動したことを検知する手段としては、ゲート途中にシフトレバーの棒状部分が通過したことを検知するセンサーを用いることが考えられる。
- [0102] そして、次の変速段の取得検知は、シフトレバーがゲートのニュートラル位置から次の変速段に入れられてその変速段のゲートを通じたことを検知することで取得することができる。

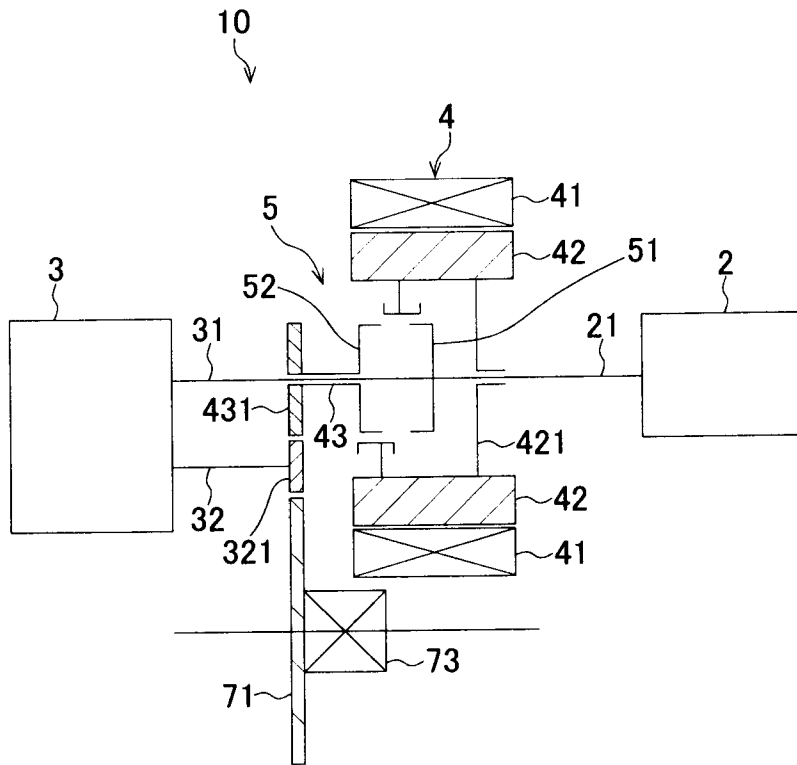
請求の範囲

- [1] 内燃機関の出力軸から出力される回転動力が入力される入力軸と前記入力軸から入力された前記回転動力を切替可能な複数の減速比にて変速して車輪に出力する出力軸とをもつ有段変速機構と、
回転電機と、
前記回転電機の回転動力を前記車輪に出力する回転電機側出力軸と、
前記有段変速機構の前記入力軸と前記回転電機のロータとの間で回転動力伝達の切断及び接続を切り替える第1動力断続機構と、
前記回転電機側出力軸と前記回転電機の前記ロータとの間で回転動力伝達の切断及び接続を切り替える第2動力断続機構と、
前記回転電機、前記第1動力断続機構及び前記第2動力断続機構を制御する制御手段と、
を有することを特徴とする動力伝達装置。
- [2] 前記回転電機のステータは前記ロータの外周側に位置し、前記ロータはリング形状であり、
前記内燃機関の前記出力軸、前記有段変速機構の前記入力軸、前記回転電機の前記ロータ及び前記回転電機側出力軸の回転軸はすべて同軸であり、
前記第1動力断続機構及び前記第2動力断続機構は、前記内燃機関の前記出力軸の軸方向に並んで前記ロータの内周側に配設される請求項1に記載の動力伝達装置。
- [3] 前記有段変速機構の前記出力軸は最終減速ギヤに噛合する出力ギヤをもち、
前記有段変速機構の前記入力軸及び前記出力軸は前記回転電機側で平行に突設され、
前記回転電機側出力軸は前記出力ギヤを介して前記最終減速ギヤに回転動力を伝達する回転電機側出力ギヤをもつ請求項1又は2に記載の動力伝達装置。
- [4] 前記回転電機側出力軸は回転電機側出力ギヤをもち、
前記回転電機側出力ギヤ及び最終減速ギヤの間で双方に噛合して前記回転電機側出力ギヤから前記最終減速ギヤに回転動力を伝達する伝達ギヤをもつ追加軸を

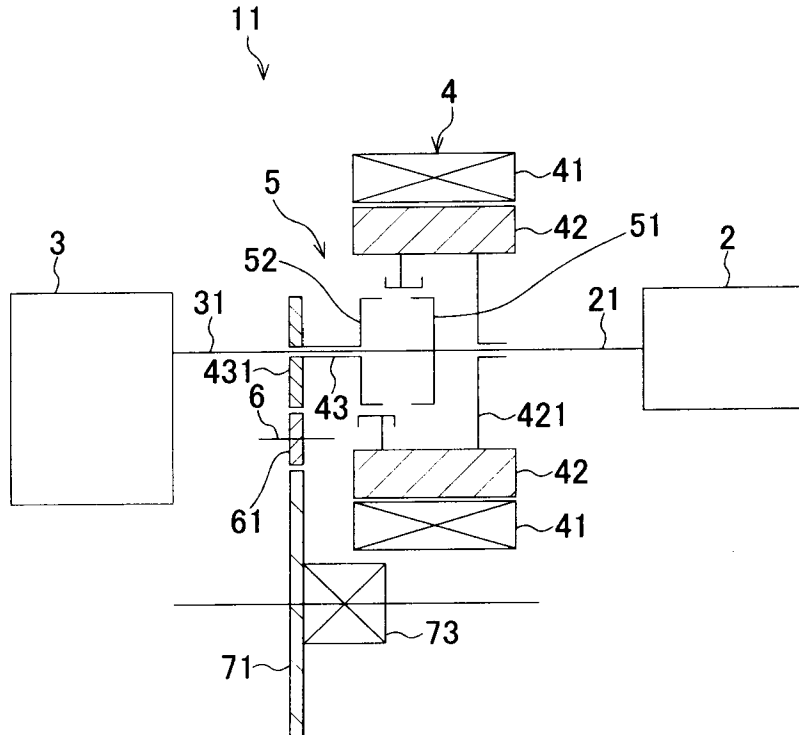
有する請求項1又は2に記載の動力伝達装置。

- [5] 前記回転電機側出力軸が1つの要素に接続され、他の1つの要素に前記回転電機の前記第2動力断続機構を介して前記ロータに切断及び接続される遊星歯車機構をもつ請求項1～4の何れか1項に記載の動力伝達装置。
- [6] 前記有段変速機構はカウンタ軸を有し、
前記有段変速機構の前記入力軸と前記出力軸とは前記カウンタ軸を介して内燃機関及び回転電機の回転動力が伝達され、
前記有段変速機構の前記入力軸及び前記カウンタ軸は前記回転電機側で平行に突設され、
前記カウンタ軸は前記回転電機の出力が入力される回転電機側入力ギヤをもち、
前記回転電機側出力軸は前記回転電機側入力ギヤと噛合する回転電機側出力ギヤをもつ請求項1又は2に記載の動力伝達装置。
- [7] 前記有段変速機構はカウンタ軸及び追加軸を有し、
前記有段変速機構の前記入力軸と前記出力軸とは前記カウンタ軸を介して内燃機関及び回転電機の回転動力が伝達され、
前記有段変速機構の前記入力軸及び前記追加軸は前記回転電機側で平行に突設され、
前記回転電機側出力軸は前記回転電機の回転動力を前記出力軸側に伝達するための回転電機側出力ギヤをもち、
前記出力軸は前記回転電機の回転動力が前記追加軸を介して伝達されるための追加軸側入力ギヤをもち、
前記追加軸は一端に前記回転電機側出力ギヤと噛合する入力側伝達ギヤと、前記入力軸側入力ギヤと噛合する出力側伝達ギヤとをもつ請求項1又は2に記載の動力伝達装置。

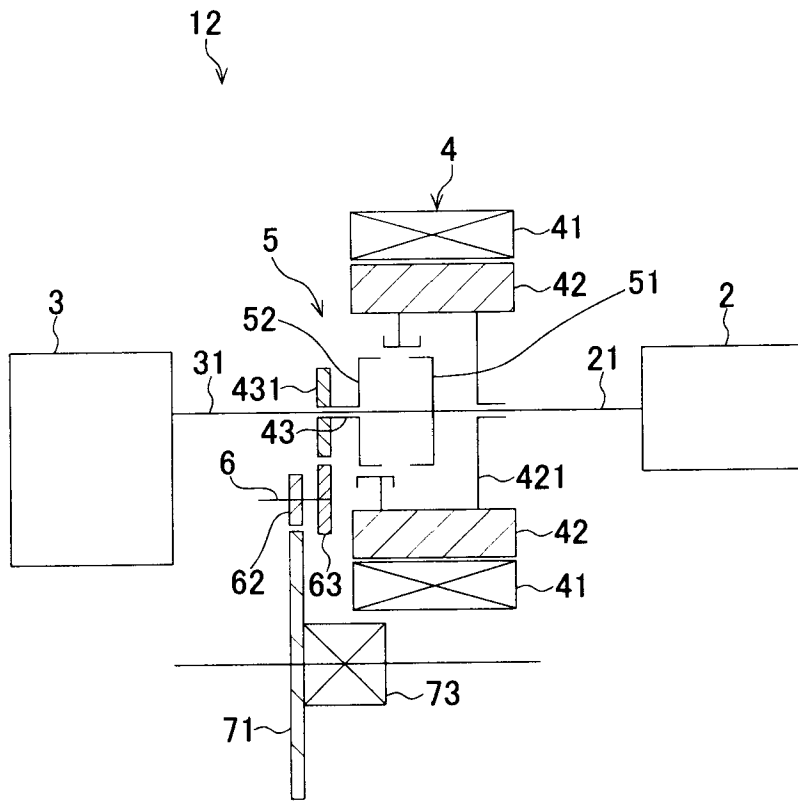
[図1]



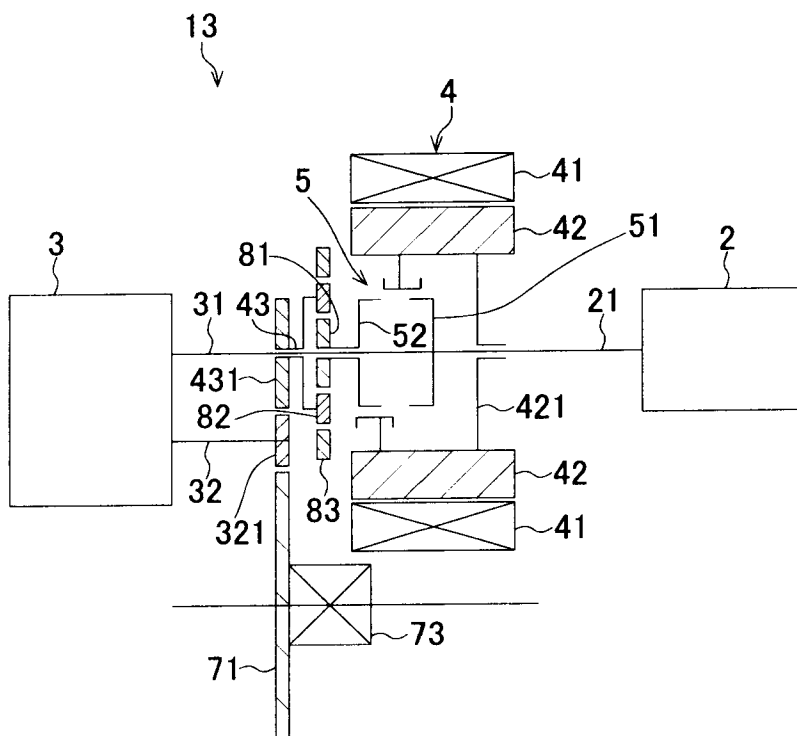
[図2]



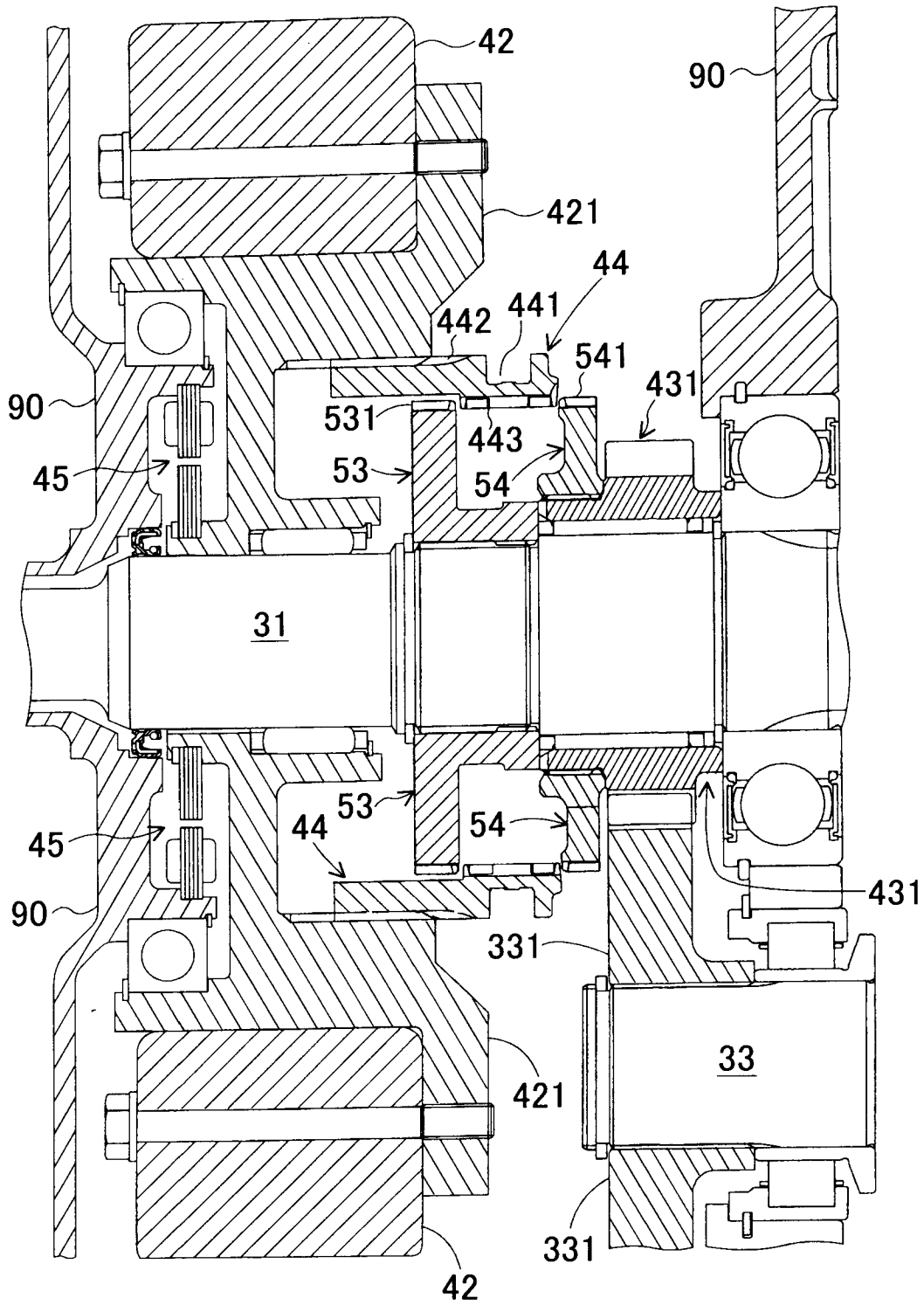
[図3]



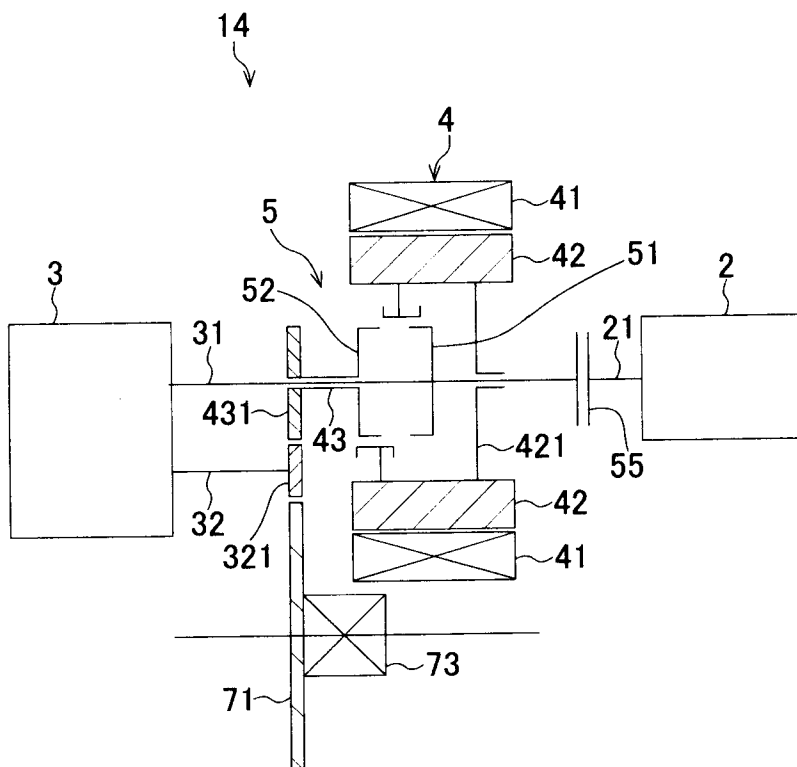
[図4]



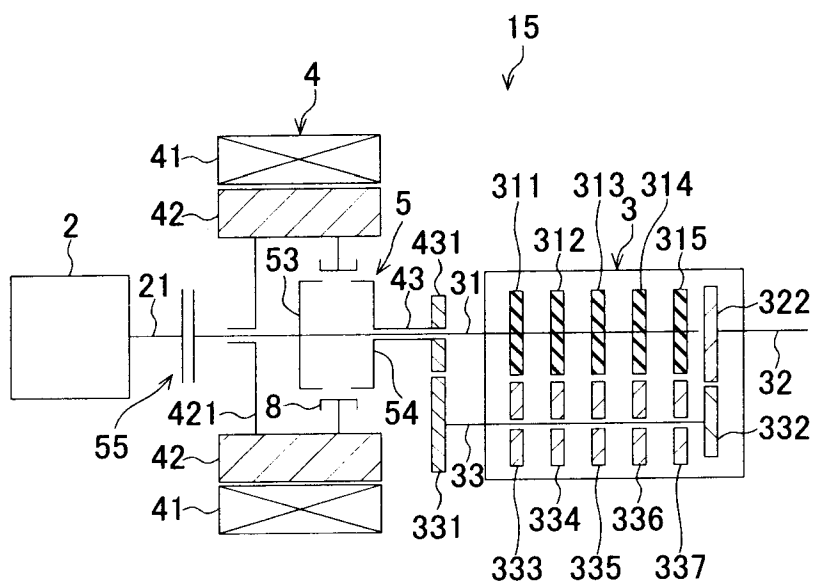
[図5]



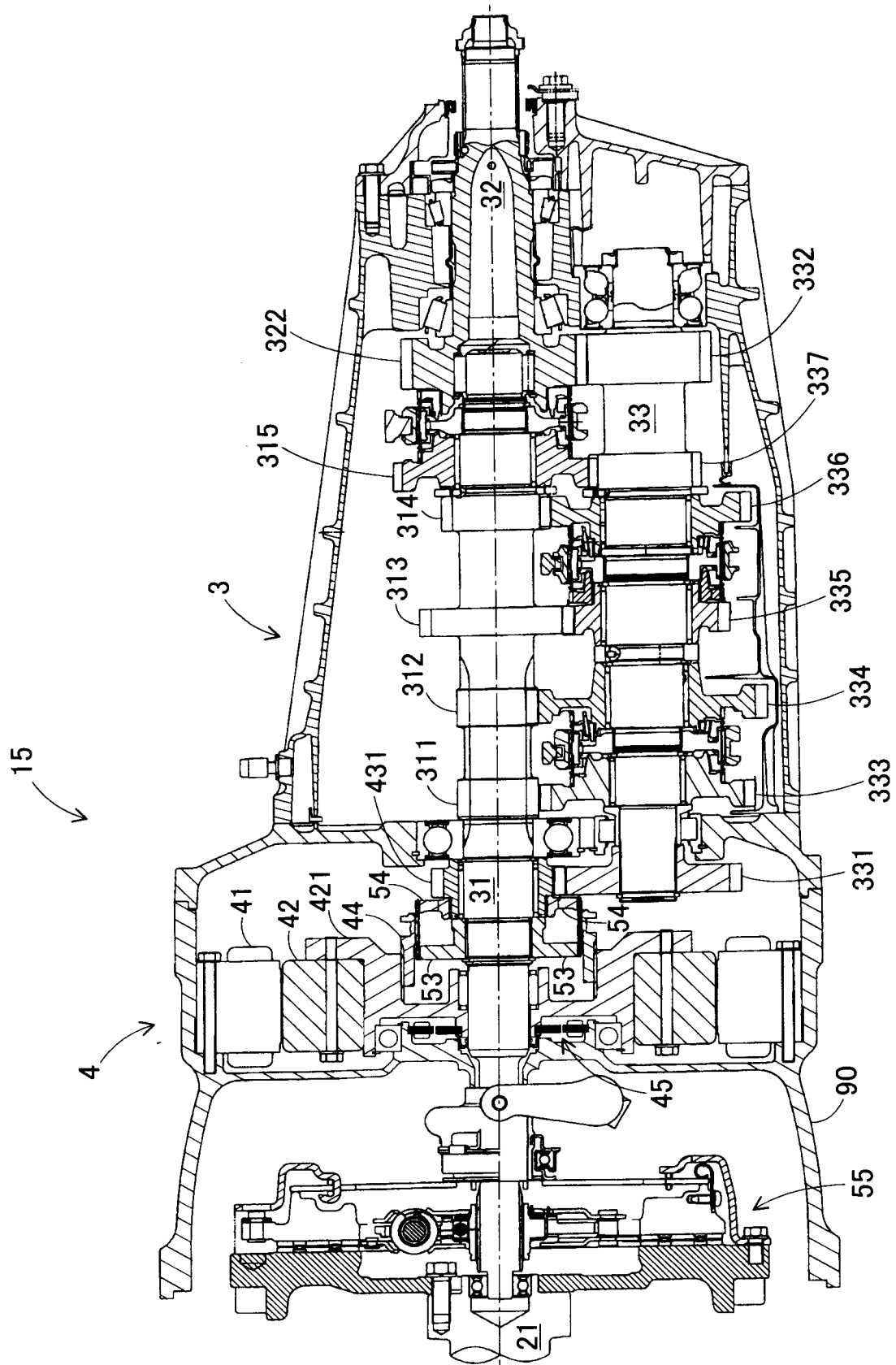
[図6]



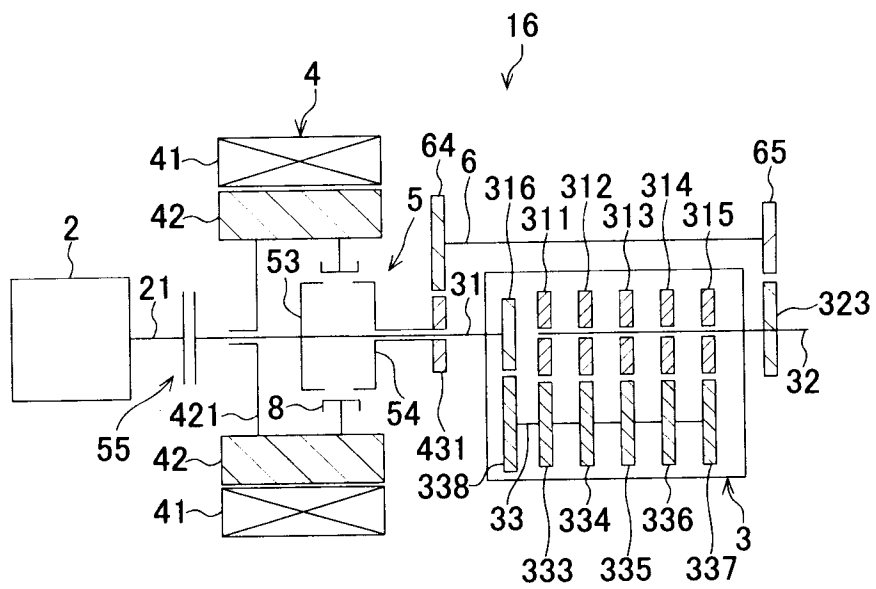
[図7]



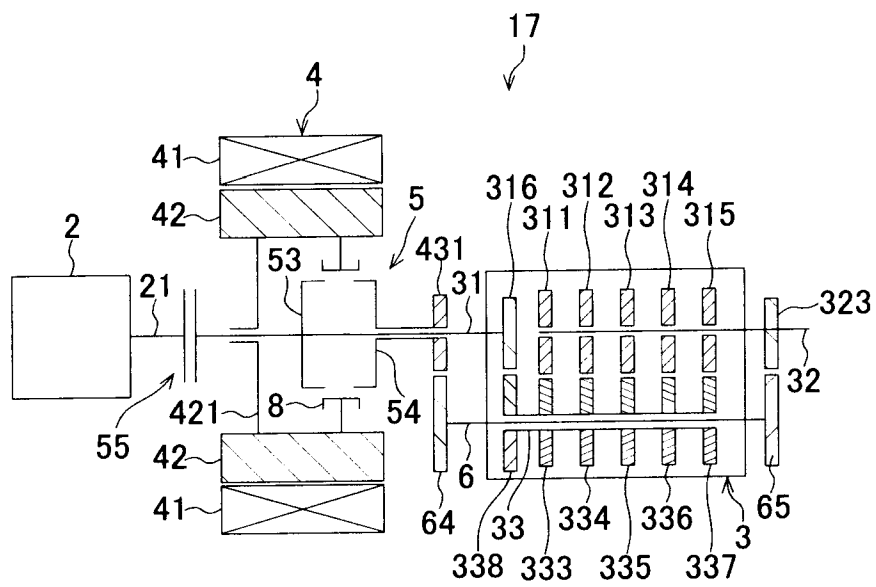
[図8]



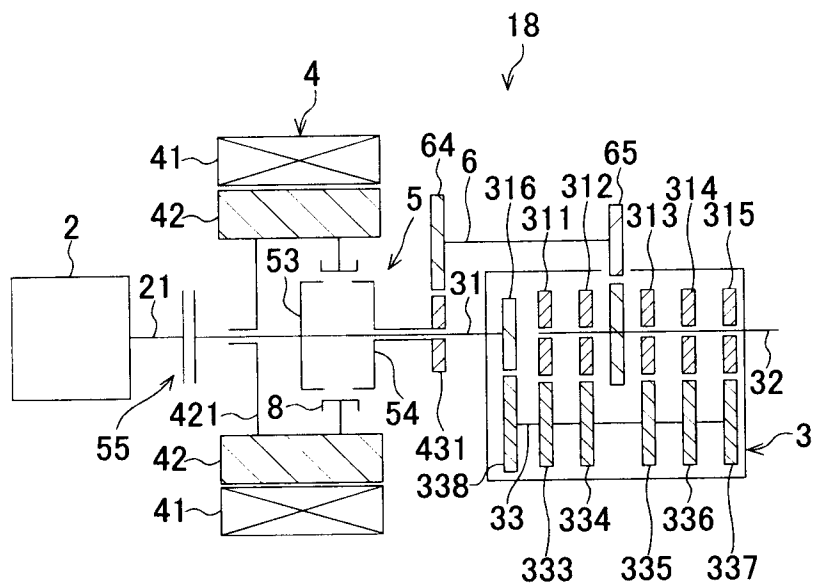
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2008/068678

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B60K6/36 (2007.10) i, *B60K6/26* (2007.10) i, *B60K6/365* (2007.10) i, *B60K6/387* (2007.10) i, *B60K6/40* (2007.10) i, *B60K6/48* (2007.10) i, *B60K6/547* (2007.10) i, *B60L11/14* (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)
B60K6/36, *B60K6/26*, *B60K6/365*, *B60K6/387*, *B60K6/40*, *B60K6/48*, *B60K6/547*, *B60L11/14*

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 Y	JP 2005-502543 A (Luk Lamellen und Kupplungsbau Beteiligungs KG.), 27 January, 2005 (27.01.05), Par. Nos. [0114] to [0115]; Fig. 5 & US 2005/0039572 A1 & WO 2003/026911 A1 & FR 2830065 A1	1-2, 4 3, 5
X	JP 2002-211250 A (DaimlerChrysler AG.), 31 July, 2002 (31.07.02), Par. Nos. [0030] to [0033]; Figs. 2 to 3 & US 2002/0053475 A1 & EP 1199468 A2	1-2, 7
Y	JP 2002-250436 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 06 September, 2002 (06.09.02), Par. Nos. [0033] to [0035]; Figs. 1, 4 (Family: none)	3

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 12 November, 2008 (12.11.08)	Date of mailing of the international search report 25 November, 2008 (25.11.08)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/068678

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 10-291421 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 04 November, 1998 (04.11.98), Par. No. [0014]; Fig. 1 (Family: none)	5
A	JP 2007-261346 A (Honda Motor Co., Ltd.), 11 October, 2007 (11.10.07), Full text; all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 2004-161053 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 10 June, 2004 (10.06.04), Full text; all drawings (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B60K6/36(2007.10)i, B60K6/26(2007.10)i, B60K6/365(2007.10)i, B60K6/387(2007.10)i, B60K6/40(2007.10)i, B60K6/48(2007.10)i, B60K6/547(2007.10)i, B60L11/14(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 (IPC))

Int.Cl. B60K6/36, B60K6/26, B60K6/365, B60K6/387, B60K6/40, B60K6/48, B60K6/547, B60L11/14

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 Y	JP 2005-502543 A (ルーク ラメレン ウント クツプルングスバウ ベタイリグングス コマンディートゲゼルシャフト) 2005.01.27, 段落 0114-0115, 図 5 & US 2005/0039572 A1 & WO 2003/026911 A1 & FR 2830065 A1	1-2, 4 3, 5
X	JP 2002-211250 A (ダイムラークライスラー アーゲー) 2002.07.31, 段落 0030-0033, 図 2-3 & US 2002/0053475 A1 & EP 1199468 A2	1-2, 7

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、一般的な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

12.11.2008

国際調査報告の発送日

25.11.2008

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)	3 J	3 4 3 0
津田 真吾		
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 請求の範囲の番号
Y	JP 2002-250436 A (日産自動車株式会社) 2002.09.06, 段落 0033-0035, 図1及び4 (ファミリーなし)	3
Y	JP 10-291421 A (日産自動車株式会社) 1998.11.04, 段落0014, 図 1 (ファミリーなし)	5
A	JP 2007-261346 A (本田技研工業株式会社) 2007.10.11, 全文, 全 図 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2004-161053 A (日産自動車株式会社) 2004.06.10, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-7