

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2012-507667
(P2012-507667A)

(43) 公表日 平成24年3月29日(2012.3.29)

(51) Int.Cl. F 1 1 6 H 3/66 (2006.01) F 1 6 H 3/66 Z テーマコード(参考) 3 J 0 2 8

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願2011-533557 (P2011-533557)
 (86) (22) 出願日 平成21年9月26日(2009.9.26)
 (85) 翻訳文提出日 平成23年6月30日(2011.6.30)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2009/006956
 (87) 国際公開番号 WO2010/060500
 (87) 国際公開日 平成22年6月3日(2010.6.3)
 (31) 優先権主張番号 102008055626.2
 (32) 優先日 平成20年11月3日(2008.11.3)
 (33) 優先権主張国 ドイツ(DE)

(71) 出願人 598051819
 ダイムラー・アクチェンゲゼルシャフト
 Daimler AG
 ドイツ連邦共和国 70327 シュツツ
 トガルト、メルセデスシュトラッセ 13
 7
 Mercedesstrasse 137
 , 70327 Stuttgart, De
 utschland
 (74) 代理人 100111143
 弁理士 安達 枝里
 (72) 発明者 ミルコ・レーシュ
 ドイツ連邦共和国 09419 トゥーン
 、バーンホフシュトラッセ 8

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 トランスミッションユニット

(57) 【要約】

本発明に従って、主要回転軸(10a; 10b)に沿って順番に配置された第1、第2、第3、第4の4つのプラネタリギヤユニット(P1a、P2a、P3a、P4a; P1b、P2b、P3b、P4b)と、9つの前進ギヤ段(V1a~V9a; V1b~V9b)を切り替えることのできる6つの連結ユニット(S1a、S2a、S3a、S4a、S5a、S6a; S1b、S2b、S3b、S4b、S5b、S6b)と、第2のプラネタリギヤユニット(P2a; P2b)の第2のサンギヤ(P21a; P21b)と第4のプラネタリギヤユニット(P4a; P4b)の第4のプラネタリギヤキャリア(P42a; P42b)とに一体回転するように接続されている駆動ユニット(11a; 11b)と、第3のプラネタリギヤユニットの(P3a; P3b)第3のプラネタリギヤキャリア(P32a; P32b)に一体回転するように接続されているアウトプットユニット(12a; 12b)と、を備えるトランスミッションユニット、特に自動車のトランスミッションユニットが提案される。

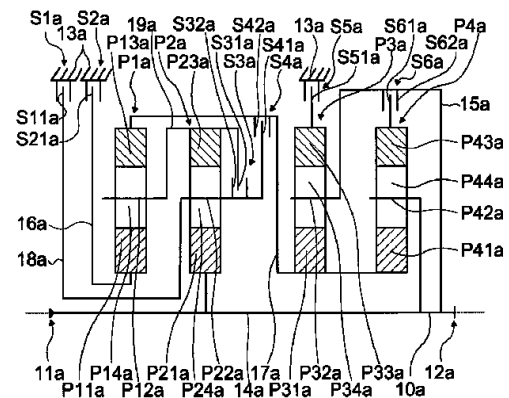


Fig. 1

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

主要回転軸（10a；10b）に沿って順番に配置された第1、第2、第3、第4の4つのプラネタリギヤユニット（P1a、P2a、P3a、P4a；P1b、P2b、P3b、P4b）と、9つの前進ギヤ段（V1a～V9a；V1b～V9b）を切り替えることのできる6つの連結ユニット（S1a、S2a、S3a、S4a、S5a、S6a；S1b、S2b、S3b、S4b、S5b、S6b）と、前記第2のプラネタリギヤユニット（P2a；P2b）の第2のサンギヤ（P21a；P21b）と前記第4のプラネタリギヤユニット（P4a；P4b）の第4のプラネタリギヤキャリア（P42a；P42b）とに一体回転するように接続されている駆動ユニット（11a；11b）と、前記第3のプラネタリギヤユニット（P3a；P3b）の第3のプラネタリギヤキャリア（P32a；P32b）に一体回転するように接続されているアウトプットユニット（12a；12b）と、を備えるトランスミッションユニット、特に自動車のトランスミッションユニット。

10

【請求項 2】

カップリングエレメント（S61a；S61b）が、前記アウトプットユニット（12a；12b）と一体回転するように接続されていることを特徴とする、請求項1に記載のトランスミッションユニット。

【請求項 3】

第4のリングギヤ（P43a；P43b）とカップリングエレメント（S62a；S62b）とが、一体回転するように相互に接続されることを特徴とする、請求項1又は2に記載のトランスミッションユニット。

20

【請求項 4】

前記連結ユニット（S6a；S6b）の1つが、一体回転するように前記アウトプットユニット（12a；12b）に接続される前記カップリングエレメント（S61a；S61b）と、一体回転するように前記第4のリングギヤ（P43a；P43b）に接続される前記カップリングエレメント（S62a；S62b）とを、一体回転するように相互に接続するために設けられることを特徴とする、請求項2又は3に記載のトランスミッションユニット。

【請求項 5】

第3のリングギヤ（P33a；P33b）とカップリングエレメント（S51a；S51b）とが、一体回転するように相互に接続されることを特徴とする、請求項1～4のいずれか一項に記載のトランスミッションユニット。

30

【請求項 6】

前記連結ユニット（S5a；S5b）の1つが、一体回転するように前記第3のリングギヤ（P33a；P33b）に接続される前記カップリングエレメント（S51a；S51b）を、一体回転するようにトランスミッションハウジング（13a；13b）と接続するために設けられることを特徴とする、請求項5に記載のトランスミッションユニット。

【請求項 7】

第1のリングギヤ（P13a；P13b）、カップリングエレメント（S42a；S42b）、第3のサンギヤ（P31a；P31b）及び第4のサンギヤ（P41a；P41b）の全てが、一体回転するように相互に接続されることを特徴とする、請求項1～6のいずれか一項に記載のトランスミッションユニット。

40

【請求項 8】

3つのカップリングエレメント（S11a、S32a、S41a；S11b、S32b、S41b）及び第2のプラネタリギヤキャリア（P22a；P22b）の全てが、一体回転するように相互に接続されることを特徴とする、請求項1～7のいずれか一項に記載のトランスミッションユニット。

【請求項 9】

50

前記連結ユニット（S 4 a ; S 4 b）の1つが、一体回転するように前記第2のプラネタリギヤキャリア（P 2 2 a ; P 2 2 b）に接続される前記カップリングエレメント（S 4 1 a ; S 4 1 b）と、一体回転するように前記第1のリングギヤ（P 1 3 a ; P 1 3 b）に接続される前記カップリングエレメント（S 4 2 a ; S 4 2 b）とを、一体回転するように相互に接続するために設けられることを特徴とする、請求項7又は8に記載のトランスミッションユニット。

【請求項10】

前記連結ユニット（S 1 a ; S 1 b）の1つが、一体回転するように前記第2のプラネタリギヤキャリア（P 2 2 a ; P 2 2 b）に接続される前記カップリングエレメント（S 1 1 a ; S 1 1 b）を、一体回転するようにトランスミッションハウジング（1 3 a）と接続するために設けられることを特徴とする、請求項8に記載のトランスミッションユニット。

10

【請求項11】

第1のサンギヤ（P 1 1 a ; P 1 1 b）とカップリングエレメント（S 2 1 a ; S 2 1 b）とが、一体回転するように相互に接続されることを特徴とする、請求項1～10のいずれか一項に記載のトランスミッションユニット。

【請求項12】

前記連結ユニット（S 2 a ; S 2 b）の1つが、一体回転するように前記第1のサンギヤ（P 1 1 a ; P 1 1 b）に接続される前記カップリングエレメント（S 2 1 a ; S 2 1 b）を、一体回転するようにトランスミッションハウジング（1 3 a ; 1 3 b）に接続するために設けられることを特徴とする、請求項11に記載のトランスミッションユニット。

20

【請求項13】

第1のプラネタリギヤキャリア（P 1 2 a ; P 1 2 b）と第2のリングギヤ（S 2 3 a ; S 2 3 b）とが、一体回転するように相互に接続されることを特徴とする、請求項1～12のいずれか一項に記載のトランスミッションユニット。

【請求項14】

カップリングエレメント（S 3 1 a ; S 3 1 b）が、前記第2のリングギヤ（P 2 3 a）又は前記第2のサンギヤ（P 2 1 b）と一体回転するように接続されることを特徴とする、請求項13に記載のトランスミッションユニット。

30

【請求項15】

前記連結ユニット（S 3 a ; S 3 b）の1つが、一体回転するように前記第2のプラネタリギヤキャリア（P 2 2 a ; P 2 2 b）に接続される前記カップリングエレメント（S 3 2 a ; S 3 2 b）と、一体回転するように前記第2のリングギヤ（P 2 3 a）又は前記第2のサンギヤ（P 2 1 b）に接続される前記カップリングエレメント（S 3 1 a ; S 3 1 b）とを、一体回転するように相互に接続するために設けられることを特徴とする、請求項8又は14に記載のトランスミッションユニット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、自動車の駆動系のトランスミッションユニットに関する。

40

【背景技術】

【0002】

すでに、4つのプラネタリギヤセットと6つの連結ユニットとを備えるトランスミッションユニットが知られている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

本発明は、特に、多数の前進ギヤ段を備える小型のトランスミッションユニットを提供するという課題に基づいている。

50

【課題を解決するための手段】**【0004】**

この課題は、本発明に従って、請求項1の特徴により解決される。その他の実施形態は、従属請求項に示されている。

【0005】

本発明に基づき、主要回転軸に沿って順番に配置された第1、第2、第3、第4の4つのプラネタリギヤユニットと、9つの前進ギヤ段を切り替えることのできる6つの連結ユニットと、第2のプラネタリギヤユニットの第2のサンギヤと第4のプラネタリギヤユニットの第4のプラネタリギヤキャリアとに一体回転するように（トルク耐性に）接続される駆動ユニットと、第3のプラネタリギヤユニットの第3のプラネタリギヤキャリアに一体回転するように接続されるアウトプットユニットと、を備えるトランスミッションユニット、特に自動車のトランスミッションユニットが提案される。これにより、多数のギヤ段が優れたシフト移行と十分な変速比幅とを備えながらも、小型の構造を有するトランスミッションユニットを提供することができる。

10

【0006】

「連結ユニット」とは、特に、クラッチユニットおよびブレーキユニットの両方を意味するものとする。「クラッチユニット」とは、特に、回転可能に配置されている2つのカップリングエレメントを選択的に一体回転するように接続又は切り離すために設けられているユニットを意味するものとする。「ブレーキユニット」とは、特に、回転可能なカップリングエレメントを、固定ユニット、特にトランスミッションハウジングと、選択的に一体回転するように接続又は切り離すために設けられているユニットを意味するものとする。

20

【0007】

「主要回転軸に沿って順番に配置された第1、第2、第3及び第4のプラネタリギヤユニット」とは、ここにおいて、特に、4つのプラネタリギヤユニットの順番を意味するものとし、これらの4つのプラネタリギヤユニットは、主要回転軸に沿ってこの順番で配置されており、有利な場合は、第1のプラネタリギヤユニットがドライブシャフトに対向していることである。簡略化するため、「第1～第4のプラネタリギヤキャリア」、「第1～第4のサンギヤ」及び「第1～第4のリングギヤ」とは、第1～第4のプラネタリギヤユニットに割り当てられているプラネタリギヤキャリア又はサンギヤ又はリングギヤを意味するものとし、例えば、第1のプラネタリギヤキャリアとは、第1のプラネタリギヤユニットのプラネタリギヤキャリアを意味するものとする。

30

【0008】

有利であるのは、連結ユニットの少なくとも1つが、プラネタリギヤユニットの少なくとも1つを結合するために設けられていることである。特に好ましいのは、連結ユニットの1つが、第2のプラネタリギヤユニットを結合するために設けられていることである。「結合しているプラネタリギヤユニット」とは、サンギヤ、プラネタリギヤキャリア及びリングギヤが一体回転するように相互に接続されている場合のプラネタリギヤユニットを意味するものとする。「プラネタリギヤユニットの結合」とは、特に、プラネタリギヤユニットの少なくとも2つのギヤエレメントが一体回転するように相互に接続されていることを意味するものとし、この場合、ギヤエレメントとは、サンギヤ、リングギヤ及びプラネタリギヤキャリアを意味するものとする。プラネタリギヤユニットを結合するため、基本的には、プラネタリギヤキャリアを、このプラネタリギヤキャリアによってガイドされるプラネタリギヤと一体回転するように接続することも考えられ、これによって、ギヤエレメントも同様に一体回転するように相互に接続される。

40

【0009】

その他の実施形態及び利点は、以下の図の説明、請求項及び図に示されている。図には、本発明の2つの実施例が示されている。これらの図、説明及び請求項には、組合せの形で多数の特徴が含まれている。当業者は、これらの特徴を個々においても有利なもののみなし、その他の有効な組合せにまとめるであろう。

50

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明に基づくトランスミッションユニットの図である。

【図2】図1のトランスミッションユニット前進ギヤ段の変速比の例である。

【図3】図1のトランスミッションユニットのシフトロジックを示す。

【図4】図1のトランスミッションユニットのシフト可能性を示す。

【図5】代替のトランスミッションユニットである。

【図6】図5のトランスミッションユニットのシフトロジックである。

【発明を実施するための形態】

【0011】

10

図1は、車両トランスミッションユニットとして形成されているトランスミッションユニットを示している。このトランスミッションユニットは、4つのプラネタリギヤユニットP1a、P2a、P3a、P4aを有している。第1のプラネタリギヤユニットP1a、第2のプラネタリギヤユニットP2a、第3のプラネタリギヤユニットP3a及び第4のプラネタリギヤユニットP4aは、主要回転軸10aに沿って順番に配置されている。トランスミッションユニットの全てのプラネタリギヤユニットP1a、P2a、P3a、P4aは、シングルプラネタリギヤセットを有している。このトランスミッションユニットは、6つの連結ユニットS1a、S2a、S3a、S4a、S5a、S6aを有している。これらの連結ユニットは、ちょうど9つの前進ギヤ段V1a、V2a、V3a、V4a、V5a、V6a、V7a、V8a、V9aを切り替えるために設けられている。しかし、このトランスミッションユニットは、例えば、第1の前進ギヤ段V1a又は第9の前進ギヤ段V9aの切替えを行わないことによって、8つの前進ギヤ段だけでも作動させることができる。

20

【0012】

このトランスミッションユニットは、車両エンジン（詳しく図示されていない）を、車両ドライブギヤ（詳しく図示されていない）に接続するために設けられている。このトランスミッションユニットを用いて、エンジンとドライブギヤとの変速比を調整することができる。トランスミッションユニットは、駆動トルクを変更することのできるハイブリッド駆動モジュールに接続することができる。さらに、ハイブリッド駆動モジュールとトランスミッションユニットとを用いて、CVTを実現することができることにより、変速比を少なくとも部分的に無段階に調整できるトランスミッションユニットが実現可能である。

30

【0013】

このトランスミッションユニットは、駆動トルクをトランスミッションユニットに送り込むために設けられている駆動ユニット11aを有している。駆動ユニット11aの上流には、特に、発進機能を提供するために設けられているモジュール（詳しく図示されていない）を接続することができる。上流に取り付けられるモジュールとしては、例えばコンバータ又は湿式発進クラッチなどが考えられる。しかし、基本的には、発進のために設けられているこのモジュールをトランスミッションユニットに組み込むか、あるいは連結ユニットS1a、S2a、S3a、S4a、S5a、S6aの1つを発進のために使用することもできる。

40

【0014】

このトランスミッションユニットは、駆動トルクをトランスミッションユニットから送り出すために設けられているアウトプットユニット12aを有している。このアウトプットユニット12aは、車両のドライブギヤと接続するために設けられている。アウトプットユニット12aの下流には、トランスミッションユニットから送り出されたトルクを、例えば、ドライブギヤ間の回転数調整のために設けられているプラネタリギヤユニットなどのドライブギヤに配分できるモジュール（詳しく図示されていない）や、あるいは2つの異なる駆動軸に駆動トルクを配分する4輪駆動ユニットを接続することができる。駆動ユニット11aとアウトプットユニット12aとは、基本的に任意に配置することができ

50

る。この場合、特に、トランスミッションユニットの向かい合う面に同軸で配置するのが有利である。しかし、トランスミッションユニットの同一面に配置することも考えられる。

【0015】

第1のプラネタリギヤユニットP1aは、インプット側に配置されている。この第1のプラネタリギヤユニットP1aは、シングルプラネタリギヤセットを有している。このシングルプラネタリギヤセットは、第1のサンギヤP11a、第1のリングギヤP13a及び第1のプラネタリギヤキャリアP12aを有している。このプラネタリギヤキャリアP12aは、円軌道上でプラネタリギヤP14aをガイドする。プラネタリギヤP14aは、サンギヤP11aとリングギヤP13aとにかみ合う。プラネタリギヤP14aは、プラネタリギヤキャリアP12a上に回転可能に支持されている。第1のプラネタリギヤユニットP1aは、プラネタリギヤキャリアP12aが固定されている場合、サンギヤP11aとリングギヤP13aとの間に、-1.970の固定変速比を有する。

10

【0016】

第2のプラネタリギヤユニットP2aは、インプット側の中央に配置されている。この第2のプラネタリギヤユニットP2aは、シングルプラネタリギヤセットを有している。このシングルプラネタリギヤセットは、第2のサンギヤP21a、第2のリングギヤP23a及び第2のプラネタリギヤキャリアP22aを有している。このプラネタリギヤキャリアP22aは、円軌道上でプラネタリギヤP24aをガイドする。プラネタリギヤP24aは、サンギヤP21aとリングギヤP23aとにかみ合う。プラネタリギヤP24aは、プラネタリギヤキャリアP22a上に回転可能に支持されている。第2のプラネタリギヤユニットP2aは、プラネタリギヤキャリアP22aが固定されている場合、サンギヤP21aとリングギヤP23aとの間に、-1.658の固定変速比を有する。

20

【0017】

第3のプラネタリギヤユニットP3aは、アウトプット側の中央に配置されている。この第3のプラネタリギヤユニットP3aは、シングルプラネタリギヤセットを有している。このシングルプラネタリギヤセットは、第3のサンギヤP31a、第3のリングギヤP33a及び第3のプラネタリギヤキャリアP32aを有している。このプラネタリギヤキャリアP32aは、円軌道上でプラネタリギヤP34aをガイドする。プラネタリギヤP34aは、サンギヤP31aとリングギヤP33aとにかみ合う。プラネタリギヤP34aは、プラネタリギヤキャリアP32a上に回転可能に支持されている。第3のプラネタリギヤユニットP3aは、プラネタリギヤキャリアP32aが固定されている場合、サンギヤP31aとリングギヤP33aとの間に、-2.548の固定変速比を有する。

30

【0018】

第4のプラネタリギヤユニットP4aは、アウトプット側に配置されている。この第4のプラネタリギヤユニットP4aは、シングルプラネタリギヤセットを有している。このシングルプラネタリギヤセットは、第4のサンギヤP41a、第4のリングギヤP43a及び第4のプラネタリギヤキャリアP42aを有している。このプラネタリギヤキャリアP42aは、円軌道上でプラネタリギヤP44aをガイドする。プラネタリギヤP44aは、サンギヤP41aとリングギヤP43aとにかみ合う。プラネタリギヤP44aは、プラネタリギヤキャリアP42a上に回転可能に支持されている。第4のプラネタリギヤユニットP4aは、プラネタリギヤキャリアP42aが固定されている場合、サンギヤP41aとリングギヤP43aとの間に、-2.648の固定変速比を有する。

40

【0019】

3つの連結ユニットのS3a、S4a、S6aは、クラッチユニットとして形成されている。これらは、それぞれ、第1の回転可能なカップリングエレメントS31a、S41a、S61a及び第2の回転可能なカップリングエレメントS32a、S42a、S62aを有している。3つの連結ユニットS3a、S4a、S6aは、両方のカップリングエレメントS31a、S32a、S41a、S42a、S61a、S62aを一体回転する

50

ように相互接続するために設けられている。

【0020】

3つの連結ユニットS1a、S2a、S5aは、ブレーキユニットとして形成され、それぞれ唯一のカップリングエレメントS11a、S21a、S51aを有している。連結ユニットS1a、S2a、S5aは、それぞれのカップリングエレメントS11a、S21a、S51aを、一体回転するようにトランスミッションハウジング13aと接続するために設けられている。

【0021】

連結ユニットS1a、S2a、S5aは、ブレーキユニットとして実施され、外部に設けられている。連結ユニットS3a、S4a、S6aは、クラッチユニットとして実施され、内部に設けられている。連結ユニットS1a、S2a、S3a、S4a、S6aは、ディスククラッチとして実施されている。連結ユニットS5aは、クロー型連結ユニットとして実施されている。これは、詳しく図示されていない同期ユニットを有しているが、この同期ユニットは基本的に省略することもできる。しかし、この連結ユニットS5aは、同様にディスククラッチとして実施することもできる。連結ユニットS1a、S2aは、第1のプラネタリギヤユニットP1aのインプット側に、軸方向に配置されている。連結ユニットS3a、S4aは、第2のプラネタリギヤユニットP2aと第3のプラネタリギヤユニットP3aとの間に、軸方向に配置されている。連結ユニットS5aは、第3のプラネタリギヤユニットP3aの高さに、軸方向に配置されている。連結ユニットS6aは、第4のプラネタリギヤユニットP4aの高さに、軸方向に配置されている。

10

20

【0022】

駆動ユニット11aは、駆動ユニット11aに接続しているドライブシャフト14aによって、一体回転するように第2のサンギヤP21aと第4のプラネタリギヤキャリアP42aとに接続されている。接続シャフト16aによって、第1のサンギヤP11aと第2の連結ユニットS2aのカップリングエレメントS21aとが、一体回転するように相互に接続されている。接続シャフト17aによって、第1のリングギヤP13a、第4の連結ユニットS4aのカップリングエレメントS42a、第3のサンギヤP31a及び第4のサンギヤP41aが、一体回転するように相互に接続されている。接続シャフト18aによって、第1の連結ユニットS1aのカップリングエレメントS11a、第2のプラネタリギヤキャリアP22a、第3の連結ユニットS3aのカップリングエレメントS32a及び第4の連結ユニットS4aのカップリングエレメントS41aが、一体回転するように相互に接続されている。接続シャフト19aによって、第1のプラネタリギヤキャリアP12a、第2のリングギヤP23a及び第3の連結ユニットS3aのカップリングエレメントS31aが、一体回転するように相互に接続されている。第3のリングギヤP33aは、第5の連結ユニットS5aのカップリングエレメントS51aと、直接一体回転するように接続されている。第4のリングギヤP43aは、第6の連結ユニットS6aのカップリングエレメントS61aと、直接一体回転するように接続されている。アウトプットユニット12aは、アウトプットシャフト15aによって、第3のプラネタリギヤキャリアP32aと第6の連結ユニットS6aのカップリングエレメントS62aとに一体回転するように接続されている。

30

40

【0023】

駆動ユニット11aに接続されているドライブシャフト14aは、4つのサンギヤP11a、P21a、P31a、P41aを通過している。第2のサンギヤP21aは、直接ドライブシャフト14aに接続されている。第4のプラネタリギヤキャリアP42aを接続するため、このドライブシャフト14aは、第4のプラネタリギヤユニットP4aとアウトプットシャフト15aとの間を軸方向及び半径方向に通されている。接続シャフト16aは、インプット側で、第1のプラネタリギヤユニットP1aから軸方向に通され、半径方向へ外側に通されている。接続シャフト17aは、第2のプラネタリギヤユニットP2aを取り囲んでいる。第3のサンギヤP31a及び第4のサンギヤP41aを接続するため、接続シャフト17aは、連結ユニットS4aと第3のプラネタリギヤユニットP3

50

aとの間を内側へ半径方向及び軸方向に通されている。接続シャフト18aは、接続シャフト16aのインプット側で外側へ通されている。接続シャフト18aは、トランスミッションユニットのインプット側の境界をなしている。さらに、接続シャフト18aは、第1のサンギヤP11aを通り抜け、第2のプラネタリギヤキャリアP22aを接続するために、プラネタリギヤユニットP1a、P2aの間を半径方向及び軸方向に外側へ通されている。カップリングエレメントS42aを接続するため、接続シャフト18aは、第2のプラネタリギヤユニットP2aを通り抜け、接続シャフト17a、19aの間を半径方向及び軸方向に外側へ通されている。接続シャフト19aは、第1のプラネタリギヤユニットP1aと第2のプラネタリギヤユニットP2aとの間を半径方向及び軸方向に外側へ通されている。アウトプット側では、第2のプラネタリギヤユニットP2aから、接続シャフト19aがカップリングエレメントS31aを連結ユニットS3aに接続している。アウトプットシャフト15aは、半径方向及び軸方向に第3のプラネタリギヤユニットP3aと第4のプラネタリギヤユニットP4aとの間を外側へ通されている。アウトプットシャフト15aは、第4のプラネタリギヤユニットP4aを取り囲み、トランスミッションユニットのアウトプット側の境界をなしている。

10

20

30

40

50

【0024】

このトランスミッションユニットによって、様々なハイブリッド駆動モジュールが組合せ可能である。スタータ・ジェネレータを実現するため、ハイブリッド駆動モジュールの第1のエンジンを、駆動ユニット11a又はドライブシャフト14aに接続することができる。CVTを実現するため、さらに、ハイブリッド駆動モジュールのもう1つのエンジンを、例えば、一体回転するように第3のサンギヤP31aに接続している接続シャフト17aなど、トランスミッションの有利なシャフトに接続することができる。

【0025】

前進ギヤ段V1a~V9aは、連結ユニットS1a、S2a、S3a、S4a、S5a、S6aによって接続される(図3を参照)。以下に説明される前進ギヤ段V1a~V9aでは、それぞれ、最大3つの連結ユニットS1a、S2a、S3a、S4a、S5a、S6aが閉じられ、残りの連結ユニットS1a、S2a、S3a、S4a、S5a、S6aは開かれている。前進ギヤ段V1a~V9aの1つから隣接する前進ギヤ段V1a~V9aへのシフト動作では、それぞれ、最大2つの連結ユニットS1a、S2a、S3a、S4a、S5a、S6aが変更される。前進ギヤ段V1a~V9aの1つから隣接する前進ギヤ段V1a~V9aへの各シフト動作では、それぞれ、すでに閉じられている2つの連結ユニットS1a、S2a、S3a、S4a、S5a、S6aは閉じたままとなっている。

【0026】

連結ユニットS3aによって、第2のリングギヤP23aと第2のプラネタリギヤキャリアP22aとを一体回転するように相互に接続できることから、連結ユニットS3aによって、第2のプラネタリギヤユニットP2aを結合することができる。連結ユニットS3a、S4aによって、第1のプラネタリギヤキャリアP12aと第2のリングギヤP23aとを、並びに第1のリングギヤP13aと第2のプラネタリギヤキャリアP22aとを、一体回転するように相互に接続することができる。この場合、第2のプラネタリギヤユニットP2aが結合しているため、第1のプラネタリギヤユニットP1aも同様に結合され、第1のプラネタリギヤユニットP1aは一体回転するように第2のプラネタリギヤユニットP2aに接続される。

【0027】

第1の前進ギヤ段V1aは、この実施例では、駆動ユニット11aとアウトプットユニット12aとの間に5.525の変速比 i_{1a} を有している。第1の前進ギヤ段V1aは、3つの連結ユニットS2a、S4a、S5aが閉じられることによって形成される。連結ユニットS2aは、第1のサンギヤP11aをトランスミッションハウジング13aと一体回転するように接続する。連結ユニットS4aは、第2のプラネタリギヤキャリアP22aを、一体回転するように第1のリングギヤP13aと第3のサンギヤP31aとに

接続する。連結ユニットS 5 aは、第3のリングギヤP 3 3 aを一体回転するようにトランスミッションハウジング1 3 aと接続する。

【0028】

第2のサンギヤP 2 1 aは、駆動ユニット1 1 aと同じ回転数で回転する。第2のプラネタリギヤキャリアP 2 2 aは、第1のリングギヤP 1 3 aと同じ回転数で回転する。第2のリングギヤP 2 3 aは、第1のプラネタリギヤキャリアP 1 2 aと同じ回転数で回転する。第1のサンギヤP 1 1 aが固定されているため、第1のプラネタリギヤキャリアP 1 2 aと第1のサンギヤP 1 1 aとの間の回転数比は、第1のプラネタリギヤユニットP 1 aの固定変速比によって決定され、そのことにより、第2のリングギヤP 2 3 aと第2のプラネタリギヤキャリアP 2 2 aとの間の回転数比も決定される。従って、第2のプラネタリギヤキャリアP 2 2 aの回転数は、第2のサンギヤP 2 1 aの回転数と第1のプラネタリギヤユニットP 1 aの固定変速比とによって決定される。第3のサンギヤP 3 1 aは、第2のプラネタリギヤキャリアP 2 2 aと同じ回転数を有している。第3のリングギヤP 3 3 aが固定されているため、第3のプラネタリギヤキャリアP 3 2 aの回転数は、第3のサンギヤP 3 1 aの回転数と第3のプラネタリギヤユニットP 3 aの固定変速比とによって決定される。アウトプットユニット1 2 aは、第2のプラネタリギヤキャリアP 2 2 aと同じ回転数を有している。第1のギヤ段V 1 aの動力伝達は、第2のプラネタリギヤユニットP 2 aによって開始され、連結ユニットS 4 aによって分割される。動力伝達の一部は、第1のプラネタリギヤユニットP 1 aから第2のプラネタリギヤユニットP 2 aに戻される。もう一方の動力伝達部分は、第3のプラネタリギヤユニットP 3 aによ

10

20

【0029】

第2の前進ギヤ段V 2 aは、この実施例では、駆動ユニット1 1 aとアウトプットユニット1 2 aとの間に3 . 5 4 8の変速比 $i_2 a$ を有している。第2の前進ギヤ段V 2 aは、連結ユニットS 3 a、S 4 a、S 5 aが閉じられることによって形成される。連結ユニットS 3 aは、第2のプラネタリギヤキャリアP 2 2 aを、一体回転するように第2のリングギヤP 2 3 aと第1のプラネタリギヤキャリアP 1 2 aとに接続する。連結ユニットS 4 aは、第2のプラネタリギヤキャリアP 2 2 aを、一体回転するように第3のサンギヤP 3 1 aに接続する。連結ユニットS 5 aは、第3のリングギヤP 3 3 aを一体回転するようにトランスミッションハウジング1 3 aと接続する。

30

【0030】

第2のプラネタリギヤキャリアP 2 2 aが一体回転するように第2のリングギヤP 2 3 aに接続されているため、第2のプラネタリギヤユニットP 2 aは結合している。従って、第2のプラネタリギヤキャリアP 2 2 aは、駆動ユニット1 1 aと同じ回転数を有している。第2のプラネタリギヤキャリアP 2 2 aは一体回転するように第3のサンギヤP 3 1 aと接続されているため、第3のサンギヤP 3 1 aも駆動ユニット1 1 aと同じ回転数を有している。第3のリングギヤP 3 3 aが固定されていることから、第3のプラネタリギヤキャリアP 3 2 aの回転数は、駆動ユニット1 1 aの回転数と第3のプラネタリギヤユニットP 3 aの固定変速比とによって決定される。アウトプットユニット1 2 aは、第3のプラネタリギヤキャリアP 3 2 aと同じ回転数を有している。第2の前進ギヤ段V 2 aの動力伝達は、第2のプラネタリギヤユニットP 2 aによって開始され、第3のプラネタリギヤユニットP 3 aによって送り出される。

40

【0031】

第3の前進ギヤ段V 3 aは、この実施例では、駆動ユニット1 1 aとアウトプットユニット1 2 aとの間に2 . 3 5 5の変速比 $i_3 a$ を有している。第3の前進ギヤ段V 3 aは、連結ユニットS 2 a、S 3 a、S 5 aが閉じられることによって形成される。連結ユニットS 2 aは、第1のサンギヤP 1 1 aをトランスミッションハウジング1 3 aと一体回転するように接続する。連結ユニットS 3 aは、第2のプラネタリギヤキャリアP 2 2 aを、一体回転するように第2のリングギヤP 2 3 aと第1のプラネタリギヤキャリアP 1 2 aとに接続する。連結ユニットS 5 aは、第3のリングギヤP 3 3 aを一体回転するよ

50

うにトランスミッションハウジング13aと接続する。

【0032】

第2のサンギヤP21aは、駆動ユニット11aと同じ回転数を有している。第2のプラネタリギヤユニットP2aが結合しているため、第2のリングギヤP23aと一体回転するように接続されている第1のプラネタリギヤキャリアP12aも駆動ユニット11aと同じ回転数を有している。第1のサンギヤP11aが固定されていることから、第1のリングギヤP13aの回転数は、駆動ユニット11aの回転数と第1のプラネタリギヤユニットP1aの固定変速比とによって決定される。第3のサンギヤS31aは、第1のリングギヤP13aと一体回転するように接続されているため、第1のリングギヤP13aと同じ回転数を有している。第3のリングギヤP33aが固定されていることから、アウトプットユニット12aと一体回転するように接続されている第3のプラネタリギヤキャリアP32aの回転数は、第3のプラネタリギヤユニットP3aの固定変速比と第3のサンギヤP31aの回転数とによって決定される。第3の前進ギヤ段V3aの動力伝達は、第2のプラネタリギヤユニットP2aによって開始され、第1のプラネタリギヤユニットP1aを経由して引き続き送られ、第3のプラネタリギヤユニットP3aによって送り出される。

10

【0033】

第4の前進ギヤ段V4aは、この実施例では、駆動ユニット11aとアウトプットユニット12aとの間に1.698の変速比 i_4a を有している。第4の前進ギヤ段V4aは、連結ユニットS2a、S5a、S6aが閉じられることによって形成される。連結ユニットS2aは、第1のサンギヤP11aをトランスミッションハウジング13aと一体回転するように接続する。連結ユニットS5aは、第3のリングギヤP33aを一体回転するようにトランスミッションハウジング13aと接続する。連結ユニットS6aは、第4のリングギヤP43aを一体回転するようにアウトプットユニット12aと接続する。

20

【0034】

第4のプラネタリギヤキャリアP42aは、駆動ユニット11aと同じ回転数で回転する。第4のサンギヤP41aは、第3のサンギヤP31aと一体回転するように接続されている。第4のリングギヤP43aは、第3のプラネタリギヤキャリアP32aと一体回転するように接続されている。第3のリングギヤP33aが固定されているため、第4のサンギヤP41aと第4のリングギヤP43aとの間の回転数比と同じ、第3のサンギヤP31aと第3のプラネタリギヤキャリアP32a間の回転数比は、第3のプラネタリギヤユニットP3aの固定変速比によって決定される。従って、第4のリングギヤP43aの回転数と同じであるアウトプットユニット12aの回転数は、第4のプラネタリギヤユニットP4aの固定変速比、第4のサンギヤP41aと第4のリングギヤP43aとの間の回転数比及び駆動ユニット11aの回転数によって決定されている。第4のギヤ段V4aの動力伝達は、第4のプラネタリギヤユニットP4aによって開始され、連結ユニットS6aによって分割される。動力伝達の一部は、第3のプラネタリギヤユニットP3aを介して第4のプラネタリギヤユニットP4aに戻される。もう一方の動力伝達部分は、直接送り出される。

30

【0035】

第5の前進ギヤ段V5aは、この実施例では、駆動ユニット11aとアウトプットユニット12aとの間に1.236の変速比 i_5a を有している。第5の前進ギヤ段V5aは、連結ユニットS2a、S3a、S6aが閉じられることによって形成される。連結ユニットS2aは、第1のサンギヤP11aをトランスミッションハウジング13aと一体回転するように接続する。連結ユニットS3aは、第2のプラネタリギヤキャリアP22aを、一体回転するように第2のリングギヤP23aと第1のプラネタリギヤキャリアP12aとに接続する。連結ユニットS6aは、第4のリングギヤP43aを一体回転するようにアウトプットユニット12aと接続する。

40

【0036】

第2のサンギヤP21aは、駆動ユニット11aと同じ回転数を有している。第2のプ

50

ラネタリギヤキャリア P 2 2 a は一体回転するように第 2 のリングギヤ P 2 3 a に接続されているため、第 2 のプラネタリギヤユニット P 2 a が結合することにより、第 2 のプラネタリギヤキャリア P 2 2 a も第 2 のリングギヤ P 2 3 a も駆動ユニット 1 1 a と同じ回転数を有する。第 1 のサンギヤ P 1 1 a は固定されている。第 2 のリングギヤ P 2 3 a と一体回転するように接続されている第 1 のプラネタリギヤキャリア P 1 2 a は、駆動ユニット 1 1 a と同じ回転数を有している。従って、第 1 のリングギヤ P 1 3 a の回転数は、第 1 のプラネタリギヤユニット P 1 a の固定変速比と駆動ユニット 1 1 a の回転数とによって決定される。第 4 のプラネタリギヤキャリア P 4 2 a は、同様に駆動ユニット 1 1 a と同じ回転数を有している。第 4 のサンギヤ P 4 1 a は、第 1 のリングギヤ P 1 3 a と同じ回転数を有している。アウトプットユニット 1 2 a と一体回転するように接続されている第 4 のリングギヤ P 4 3 a の回転数は、駆動ユニット 1 1 a の回転数、第 4 のサンギヤ P 4 1 a の回転数及び第 4 のプラネタリギヤユニット P 4 a の固定変速比によって決定されている。第 5 のギヤ段 V 5 a の動力伝達は、第 4 のプラネタリギヤユニット P 4 a によって開始され、分割される。動力伝達の一部は、第 1 のプラネタリギヤユニット P 1 a 及び第 2 のプラネタリギヤユニット P 2 a を介して駆動ユニット 1 1 a に戻される。もう一方の動力伝達部分は、第 4 のプラネタリギヤユニット P 4 a によって再び送り出される。

10

【 0 0 3 7 】

第 6 の前進ギヤ段 V 6 a は、この実施例では、駆動ユニット 1 1 a とアウトプットユニット 1 2 a との間に 1 . 0 0 0 の変速比 i_{6a} を有している。これは、ダイレクトギヤとして実施されている。第 6 の前進ギヤ段 V 6 a は、連結ユニット S 3 a、S 4 a、S 6 a が閉じられることによって形成される。連結ユニット S 3 a は、第 2 のプラネタリギヤキャリア P 2 2 a を、一体回転するように第 2 のリングギヤ P 2 3 a と第 1 のプラネタリギヤキャリア P 1 2 a とに接続する。連結ユニット S 4 a は、第 2 のプラネタリギヤキャリア P 2 2 a を、一体回転するように第 4 のサンギヤ P 4 1 a と接続する。連結ユニット S 6 a は、第 4 のリングギヤ P 4 3 a を一体回転するようにアウトプットユニット 1 2 a と接続する。

20

【 0 0 3 8 】

第 2 のプラネタリギヤキャリア P 2 2 a が一体回転するように第 2 のリングギヤ P 2 3 a に接続されているため、第 2 のプラネタリギヤユニット P 2 a は結合している。第 2 のサンギヤ P 2 1 a は駆動ユニット 1 1 a と同じ回転数を有していることから、第 2 のプラネタリギヤキャリア P 2 2 a も、第 4 のサンギヤ P 4 1 a も、駆動ユニット 1 1 a と同じ回転数を有している。駆動ユニット 1 1 a と一体回転するように接続されている第 4 のプラネタリギヤキャリア P 4 2 a も同様に駆動ユニット 1 1 a と同じ回転数を有していることから、第 4 のリングギヤ P 4 3 a も駆動ユニット 1 1 a と同じ回転数を有している。第 6 のギヤ段 V 6 a の動力伝達は、第 4 のプラネタリギヤユニット P 4 a によって開始され、分割される。動力伝達の一部は、第 2 のプラネタリギヤユニット P 2 a によって駆動ユニット 1 1 a に戻される。もう一方の動力伝達部分は、第 4 のプラネタリギヤユニット P 4 a によって再び送り出される。

30

【 0 0 3 9 】

第 7 の前進ギヤ段 V 7 a は、この実施例では、駆動ユニット 1 1 a とアウトプットユニット 1 2 a との間に 0 . 8 8 1 の変速比 i_{7a} を有している。第 7 の前進ギヤ段 V 7 a は、連結ユニット S 2 a、S 4 a、S 6 a が閉じられることによって形成される。連結ユニット S 2 a は、第 1 のサンギヤ P 1 1 a をトランスミッションハウジング 1 3 a と一体回転するように接続する。連結ユニット S 4 a は、第 2 のプラネタリギヤキャリア P 2 2 a を、一体回転するように第 4 のサンギヤ P 4 1 a に接続する。連結ユニット S 6 a は、第 4 のリングギヤ P 4 3 a を一体回転するようにアウトプットユニット 1 2 a と接続する。

40

【 0 0 4 0 】

第 1 のサンギヤ P 1 1 a が固定されているため、第 1 のプラネタリギヤキャリア P 1 2 a と第 1 のリングギヤ P 1 3 a との間、従って第 2 のリングギヤ P 2 3 a と第 2 のプラネタリギヤキャリア P 2 2 a との間の回転数比は、第 1 のプラネタリギヤユニット P 1 a の

50

固定変速比によって決定される。第2のリングギヤP23aの回転数と同じである第4のサンギヤP41aの回転数は、第1のプラネタリギヤキャリアP12aと第1のリングギヤP13aとの間の回転数比、並びに駆動ユニット11aの回転数によって決定されている。第4のリングギヤP43aの回転数は、第4のサンギヤP41aの回転数、駆動ユニット11aの回転数及び第4のプラネタリギヤユニットP4aの固定変速比によって決定されている。第7の前進ギヤ段V7aの動力伝達は、第4のプラネタリギヤユニットP4aによって開始され、分割される。動力伝達の一部は、第2のプラネタリギヤユニットP2a及び第1のプラネタリギヤユニットP1aを介して駆動ユニット11aに戻される。もう一方の動力伝達部分は、第4のプラネタリギヤユニットP4aによって送り出される。

10

【0041】

第8の前進ギヤ段V8aは、この実施例では、駆動ユニット11aとアウトプットユニット12aとの間に0.726の変速比 i_{8a} を有している。第8の前進ギヤ段V8aは、連結ユニットS1a、S4a、S6aが閉じられることによって形成される。連結ユニットS1aは、第2のプラネタリギヤキャリアP22aを、一体回転するようにトランスミッションハウジング13aに接続する。連結ユニットS4aは、第4のサンギヤP41aを、一体回転するように第2のプラネタリギヤキャリアP22aと、従ってトランスミッションハウジング13aとも一体回転するように接続する。連結ユニットS6aは、第4のリングギヤP43aを一体回転するようにアウトプットユニット12aと接続する。

20

【0042】

第4のサンギヤP41aは固定されている。駆動ユニット11aと一体回転するように接続されている第4のプラネタリギヤキャリアP42aは、駆動ユニット11aと同じ回転数を有している。第4のリングギヤP43aの回転数、すなわちアウトプットユニット12aの回転数は、駆動ユニット11aの回転数及び第4のプラネタリギヤユニットP4aの固定変速比によって決定されている。第8の前進ギヤ段V8aの動力伝達は、第4のプラネタリギヤユニットP4aによって開始され、送り出される。

【0043】

第9の前進ギヤ段V9aは、この実施例では、駆動ユニット11aとアウトプットユニット12aとの間に0.581の変速比 i_{9a} を有している。第9の前進ギヤ段V9aは、連結ユニットS1a、S2a、S6aが閉じられることによって形成される。連結ユニットS1aは、第2のプラネタリギヤキャリアP22aを、一体回転するようにトランスミッションハウジング13aに接続する。連結ユニットS2aは、第1のサンギヤP11aをトランスミッションハウジング13aと一体回転するように接続する。連結ユニットS6aは、第4のリングギヤP43aを一体回転するようにアウトプットユニット12aと接続する。

30

【0044】

第2のプラネタリギヤキャリアP22aは固定されている。第2のサンギヤP21aは、駆動ユニット11aと同じ回転数を有している。第2のリングギヤP23aの回転数は、駆動ユニット11aの回転数及び第2のプラネタリギヤユニットP2aの固定変速比によって決定されている。第1のプラネタリギヤキャリアP12aは、第2のリングギヤP23aと同じ回転数を有している。第1のサンギヤP11aは固定されている。第1のリングギヤP13aの回転数は、第2のリングギヤP23aの回転数と第1のプラネタリギヤユニットP1aの固定変速比とによって決定される。第4のサンギヤP41aの回転数は、第1のリングギヤP13aの回転数と同じである。第4のプラネタリギヤキャリアP42aは、駆動ユニット11aと同じ回転数を有している。アウトプットユニット12aと一体回転するように接続されている第4のリングギヤP43aの回転数は、第2のリングギヤP23aの回転数、第4のプラネタリギヤユニットP4aの固定変速比及び駆動ユニット11aの回転数によって決定されている。駆動ユニット11aによって開始される第9のギヤ段V9aの動力伝達は、第1のプラネタリギヤユニットP1aの前で分割される。動力伝達の第1の部分は、第2のプラネタリギヤユニットP2a及び第1のプラネタ

40

50

リギヤユニット P 1 a を介して第 4 のプラネタリギヤユニット P 4 a に送られる。動力伝達の第 2 の部分は、第 4 のプラネタリギヤユニット P 4 a に直接送られる。第 4 のプラネタリギヤユニット P 4 a を用いて、動力伝達は、再び組み合わされ、送り出される。

【 0 0 4 5 】

後進ギヤ段 R 1 a は、この実施例では、駆動ユニット 1 1 a とアウトプットユニット 1 2 a との間に - 3 . 9 0 5 の変速比 $i_{R 1 a}$ を有している。後進ギヤ段 R 1 a は、連結ユニット S 1 a、S 2 a、S 5 a が閉じられることによって形成される。連結ユニット S 1 a は、第 2 のプラネタリギヤキャリア P 2 2 a を、一体回転するようにトランスミッションハウジング 1 3 a に接続する。連結ユニット S 2 a は、第 1 のサンギヤ P 1 1 a をトランスミッションハウジング 1 3 a と一体回転するように接続する。連結ユニット S 5 a は、

10

【 0 0 4 6 】

第 2 のプラネタリギヤキャリア P 2 2 a は固定されている。第 2 のサンギヤ P 2 1 a は、駆動ユニット 1 1 a と同じ回転数を有している。第 2 のリングギヤ P 2 3 a の回転数は、駆動ユニット 1 1 a の回転数及び第 2 のプラネタリギヤユニット P 2 a の固定変速比によって決定されている。第 1 のプラネタリギヤキャリア P 1 2 a は、第 2 のリングギヤ P 2 3 a と同じ回転数を有している。第 1 のサンギヤ P 1 1 a は固定されている。第 1 のリングギヤ P 1 3 a の回転数は、第 2 のリングギヤ P 2 3 a の回転数と第 1 のプラネタリギヤユニット P 1 a の固定変速比とによって決定される。第 3 のサンギヤ P 3 1 a の回転数は、第 1 のリングギヤ P 1 3 a の回転数と同じである。第 3 のリングギヤ P 3 3 a は固定されている。アウトプットユニット 1 2 a と一体回転するように接続されている第 3 のプラネタリギヤキャリア P 3 2 a の回転数は、第 1 のリングギヤ P 1 3 a の回転数と第 3 のプラネタリギヤユニット P 3 a の固定変速比とによって決定される。後進ギヤ段 R 1 a の動力伝達は、第 2 のプラネタリギヤユニット P 2 a によって開始され、第 1 のプラネタリギヤユニット P 1 a を介して第 3 のプラネタリギヤユニット P 3 a に送られ、第 3 のプラネタリギヤユニット P 3 a によって再び送り出される。

20

【 0 0 4 7 】

第 1 及び第 2 の前進ギヤ段 V 1 a、V 2 a 間の累進比率 $1 / 2 a$ は 1 . 5 5 7 である。
 第 2 及び第 3 の前進ギヤ段 V 2 a、V 3 a 間の累進比率 $2 / 3 a$ は 1 . 5 0 6 である。
 第 3 及び第 4 の前進ギヤ段 V 3 a、V 4 a 間の累進比率 $3 / 4 a$ は 1 . 3 8 7 である。
 第 4 及び第 5 の前進ギヤ段 V 4 a、V 5 a 間の累進比率 $4 / 5 a$ は 1 . 3 7 4 である。
 第 5 及び第 6 の前進ギヤ段 V 5 a、V 6 a 間の累進比率 $5 / 6 a$ は 1 . 2 3 6 である。
 第 6 及び第 7 の前進ギヤ段 V 6 a、V 7 a 間の累進比率 $6 / 7 a$ は 1 . 1 3 5 である。
 第 7 及び第 8 の前進ギヤ段 V 7 a、V 8 a 間の累進比率 $7 / 8 a$ は 1 . 2 1 4 である。
 第 8 及び第 9 の前進ギヤ段 V 8 a、V 9 a 間の累進比率 $8 / 9 a$ は 1 . 2 4 9 である。
 第 1 の前進ギヤ段 V 1 a と第 9 の前進ギヤ段 V 9 a との間のトランスミッションユニットの総変速比幅は約 9 . 5 である。第 1 の前進ギヤ段 V 1 a と第 8 の前進ギヤ段 V 8 a との間の変速比幅は約 7 . 6 である。第 2 の前進ギヤ段 V 2 a と第 9 の前進ギヤ段 V 9 a との間の変速比幅は約 6 . 1 である (図 2 を参照) 。このトランスミッションユニットは、

30

40

【 0 0 4 8 】

プラネタリギヤユニット P 1 a、P 2 a、P 3 a、P 4 a の最大回転数係数は、前進ギヤ段 V 1 a ~ V 9 a では約 2 . 7 である。前進ギヤ段 V 9 a において、プラネタリギヤユニット P 1 a、P 2 a、P 3 a、P 4 a の最大回転数係数は約 3 . 3 である。プラネタリギヤユニット P 1 a、P 2 a、P 3 a、P 4 a の回転数係数は、駆動ユニット 1 1 a と、前進ギヤ段 V 1 a ~ V 9 a のいずれかにおけるサンギヤ P 1 1 a、P 2 1 a、P 3 1 a、P 4 1 a、リングギヤ P 1 3 a、P 2 3 a、P 3 3 a、P 4 3 a 又はプラネタリギヤキャリア P 1 2 a、P 2 2 a、P 3 2 a、P 4 2 a に発生する最大回転数との間の比率を説明している。プラネタリギヤ P 1 4 a、P 2 4 a、P 3 4 a、P 4 4 a の最大回転数係数は

50

、前進ギヤ段V 1 a ~ V 8 aにおいて約3 . 0であり、第9の前進ギヤ段V 9 aにおいては約3 . 3である。第9の前進ギヤ段V 9 aにおいては、駆動ユニット1 1 aの最大回転数及びプラネタリギヤP 1 4 a、P 2 4 a、P 3 4 a、P 4 4 aの回転数が制限され得る。

【0049】

最大トルク係数は、前進ギヤ段V 1 a ~ V 9 aについては約5 . 5である。トルク係数は、駆動ユニット1 1 aに生じる駆動トルクと、サンギヤP 1 1 a、P 2 1 a、P 3 1 a、P 4 1 a、リングギヤP 1 3 a、P 2 3 a、P 3 3 a、P 4 3 a又はプラネタリギヤキャリアP 1 2 a、P 2 2 a、P 3 2 a、P 4 2 aに発生する最大トルク間の比率を説明している。前進ギヤ段V 1 a ~ V 9 aの最大トルク係数は、第1の前進ギヤ段V 1 aにおいて達成される。

10

【0050】

前進ギヤ段V 1 a ~ V 9 aのシフト可能性が図4に示されている。第1の前進ギヤ段V 1 aから開始すると、前進ギヤ段V 2 a、V 3 a、V 4 a、V 7 aがシフト可能である。第2の前進ギヤ段V 2 aから開始すると、前進ギヤ段V 1 a、V 3 a、V 6 aがシフト可能である。第3の前進ギヤ段V 3 aから開始すると、前進ギヤ段V 1 a、V 2 a、V 4 a、V 5 aがシフト可能である。第4の前進ギヤ段V 4 aから開始すると、前進ギヤ段V 1 a、V 3 a、V 5 a、V 7 a、V 9 aがシフト可能である。第5の前進ギヤ段V 5 aから開始すると、前進ギヤ段V 3 a、V 4 a、V 6 a、V 7 a、V 9 aがシフト可能である。第6の前進ギヤ段V 6 aから開始すると、前進ギヤ段V 2 a、V 5 a、V 7 a、V 8 aがシフト可能である。第7の前進ギヤ段V 7 aから開始すると、前進ギヤ段V 1 a、V 4 a、V 5 a、V 6 a、V 8 a、V 9 aがシフト可能である。第8の前進ギヤ段V 8 aから開始すると、前進ギヤ段V 6 a、V 7 a、V 9 aがシフト可能である。第9の前進ギヤ段V 9 aから開始すると、前進ギヤ段V 4 a、V 5 a、V 7 a、V 8 aがシフト可能である。

20

【0051】

図5及び6は、本発明のもう1つの実施例を示している。実施例を区別するために、図1 ~ 4の実施例の記号中の文字aは、図5及び6の実施例では記号bに置きかえられている。以下の説明は、主に2つの実施例との間の違いに限定されている。同一のままの構成部品、特徴及び機能については、図1 ~ 4の実施例の説明及び/又は図を参照することができる。

30

【0052】

図5は、車両トランスミッションユニットとして形成されているトランスミッションユニットを示している。このトランスミッションユニットは、4つのプラネタリギヤユニットP 1 b、P 2 b、P 3 b、P 4 bを有している。第1のプラネタリギヤユニットP 1 b、第2のプラネタリギヤユニットP 2 b、第3のプラネタリギヤユニットP 3 b及び第4のプラネタリギヤユニットP 4 bは、主要回転軸1 0 bに沿って順番に配置されている。トランスミッションユニットは、6つの連結ユニットS 1 b、S 2 b、S 3 b、S 4 b、S 5 b、S 6 bを有している。これらの連結ユニットは、ちょうど9つの前進ギヤ段V 1 b、V 2 b、V 3 b、V 4 b、V 5 b、V 6 b、V 7 b、V 8 b、V 9 bを切り替えるために設けられている。しかし、このトランスミッションユニットは、例えば、第1の前進ギヤ段V 1 b又は第9の前進ギヤ段V 9 bの切替えを行わないことによって、8つの前進ギヤ段だけでも作動させることができる。

40

【0053】

第1のプラネタリギヤユニットP 1 bは、インプット側に配置されている。この第1のプラネタリギヤユニットP 1 bは、シングルプラネタリギヤセットを有している。このシングルプラネタリギヤセットは、第1のサンギヤP 1 1 b、第1のリングギヤP 1 3 b及び第1のプラネタリギヤキャリアP 1 2 bを有している。第1のプラネタリギヤユニットP 1 bは、プラネタリギヤキャリアP 1 2 bが固定されている場合、サンギヤP 1 1 bとリングギヤP 1 3 bとの間に、- 1 . 9 7 0の固定変速比を有する。

【0054】

50

第2のプラネタリギヤユニットP2bは、インプット側の中央に配置されている。この第2のプラネタリギヤユニットP2bは、シングルプラネタリギヤセットを有している。このシングルプラネタリギヤセットは、第2のサンギヤP22b、第2のリングギヤP23b及び第2のプラネタリギヤキャリアP22bを有している。第2のプラネタリギヤユニットP2bは、プラネタリギヤキャリアP22bが固定されている場合、サンギヤP21bとリングギヤP23bとの間に、-1.654の固定変速比を有する。

【0055】

第3のプラネタリギヤユニットP3bは、アウトプット側の中央に配置されている。この第3のプラネタリギヤユニットP3bは、シングルプラネタリギヤセットを有している。このシングルプラネタリギヤセットは、第3のサンギヤP31b、第3のリングギヤP33b及び第3のプラネタリギヤキャリアP32bを有している。第3のプラネタリギヤユニットP3bは、プラネタリギヤキャリアP32bが固定されている場合、サンギヤP31bとリングギヤP33bとの間に、-2.556の固定変速比を有する。

10

【0056】

第4のプラネタリギヤユニットP4bは、アウトプット側に配置されている。この第4のプラネタリギヤユニットP4bは、シングルプラネタリギヤセットを有している。このシングルプラネタリギヤセットは、第4のサンギヤP41b、第4のリングギヤP43b及び第4のプラネタリギヤキャリアP42bを有している。第4のプラネタリギヤユニットP4bは、プラネタリギヤキャリアP42bが固定されている場合、サンギヤP41bとリングギヤP43bとの間に、-2.644の固定変速比を有する。

20

【0057】

クラッチユニットとして形成されている3つの連結ユニットS3b、S4b、S6bは、それぞれ第1の回転可能なカップリングエレメントS31b、S41b、S61b及び第2の回転可能なカップリングエレメントS32b、S42b、S62bを有しており、これらは、該当する連結ユニットS3b、S4b、S6bによって一体回転するように相互に接続可能である。ブレーキユニットとして形成されている3つの連結ユニットS1b、S2b、S5bは、それぞれ唯一のカップリングエレメントS11b、S21b、S51bを有しており、これは、該当する連結ユニットS1b、S2b、S5bによって一体回転するようにトランスミッションハウジング13bに接続可能である。

【0058】

連結ユニットS1b、S2b、S3b、S5bは、外部に設けられている。連結ユニットS4b、S6bは、内部に設けられている。連結ユニットS1b、S2b、S3b、S6bは、ディスククラッチとして実施されている。連結ユニットS5bは、クロー型連結ユニットとして実施されている。これは、詳しく図示されていない同期ユニットを有しているが、この同期ユニットは基本的に省略することもできる。しかし、この連結ユニットS5bは、同様にディスククラッチとして実施することもできる。連結ユニットS3b、S1b、S2bは、この順番で、第1のプラネタリギヤユニットP1bのインプット側に、軸方向に配置されている。連結ユニットS4bは、第2のプラネタリギヤユニットP2bと第3のプラネタリギヤユニットP3bとの間に、軸方向に配置されている。連結ユニットS5bは、第3のプラネタリギヤユニットP3bの高さに、軸方向に配置されている。連結ユニットS6bは、第4のプラネタリギヤユニットP4bの高さに、軸方向に配置されている。

30

40

【0059】

駆動ユニット11bは、駆動ユニット11bに接続しているドライブシャフト14bによって、一体回転するように第2のサンギヤP21b、第4のプラネタリギヤキャリアP42b及び第3の連結ユニットS3bの第1のカップリングエレメントS31bに接続されている。接続シャフト16bによって、第1のサンギヤP11bと第2の連結ユニットS2bのカップリングエレメントS21bとが、一体回転するように相互に接続されている。接続シャフト17bによって、第1のリングギヤP13b、第4の連結ユニットS4bのカップリングエレメントS42b、第3のサンギヤP31b及び第4のサンギヤP4

50

1 b が、一体回転するように相互に接続されている。接続シャフト 1 8 b によって、第 3 の連結ユニット S 3 a のカップリングエレメント S 3 2 b、第 1 の連結ユニット S 1 b のカップリングエレメント S 1 1 b、第 2 のプラネタリギヤキャリア P 2 2 b 及び第 4 の連結ユニット S 4 b のカップリングエレメント S 4 1 b が、一体回転するように相互に接続されている。接続シャフト 1 9 b によって、第 1 のプラネタリギヤキャリア P 1 2 b 及び第 2 のリングギヤ P 2 3 b が、一体回転するように相互に接続されている。第 3 のリングギヤ P 3 3 b は、第 5 の連結ユニット S 5 b のカップリングエレメント S 5 1 b と、直接、一体回転するように接続されている。第 4 のリングギヤ P 4 3 b は、第 6 の連結ユニット S 6 b のカップリングエレメント S 6 1 b と、直接、一体回転するように接続されている。アウトプットユニット 1 2 b は、アウトプットシャフト 1 5 b によって、第 3 のプラネタリギヤキャリア P 3 2 b と第 6 の連結ユニット S 6 b のカップリングエレメント S 6 2 b とに一体回転するように接続されている。

10

【0060】

駆動ユニット 1 1 b に接続されているドライブシャフト 1 4 b は、4 つのサンギヤ P 1 1 b、P 2 1 b、P 3 1 b、P 4 1 b を通過している。カップリングエレメント S 3 1 b を接続するため、このドライブシャフト 1 4 b は、軸方向のインプット側で外側へ通されている。ドライブシャフト 1 4 b は、トランスミッションユニットのインプット側の境界をなしている。第 2 のサンギヤ P 2 1 b は、直接ドライブシャフト 1 4 b に接続されている。第 4 のプラネタリギヤキャリア P 4 2 b を接続するため、ドライブシャフト 1 4 b は、第 4 のプラネタリギヤユニット P 4 b とアウトプットシャフト 1 5 b との間を軸方向及び半径方向に通されている。接続シャフト 1 6 b は、インプット側で、第 1 のプラネタリギヤユニット P 1 b から軸方向へ、半径方向に外側へ通されている。接続シャフト 1 7 b は、第 2 のプラネタリギヤユニット P 2 b を取り囲んでいる。この接続シャフト 1 7 b は、連結ユニット S 4 b と第 3 のプラネタリギヤユニット P 3 b との間を半径方向及び軸方向に内側へ通され、第 3 のサンギヤ P 3 1 b と第 4 のサンギヤ P 4 1 b とに接続されている。接続シャフト 1 8 a は、ドライブシャフト 1 4 b と接続シャフト 1 6 b との間を半径方向及び軸方向に外側へ通されている。さらに、接続シャフト 1 8 b は、第 1 のサンギヤ P 1 1 b を通り抜け、第 2 のプラネタリギヤキャリア P 2 2 b を接続するために、プラネタリギヤユニット P 1 b、P 2 b の間を半径方向及び軸方向に外側へ通されている。カップリングエレメント S 4 2 b を接続するため、接続シャフト 1 8 b は、第 2 のプラネタリギヤユニット P 2 b を通り抜け、第 2 のプラネタリギヤユニット P 2 b と接続シャフト 1 7 b との間を半径方向及び軸方向に外側へ通されている。接続シャフト 1 9 b は、プラネタリギヤキャリア P 1 2 b 及びリングギヤ P 2 3 b を接続するため、第 1 のプラネタリギヤユニット P 1 b と第 2 のプラネタリギヤユニット P 2 b との間を半径方向及び軸方向に外側へ通されている。アウトプットシャフト 1 5 b は、第 3 のプラネタリギヤユニット P 3 b と第 4 のプラネタリギヤユニット P 4 b との間を半径方向及び軸方向に外側へ通されている。このアウトプットシャフト 1 5 b は、第 4 のプラネタリギヤユニット P 4 b を取り囲み、トランスミッションユニットのアウトプット側の境界をなしている。

20

30

【0061】

前進ギヤ段 V 1 b ~ V 9 b は、連結ユニット S 1 b、S 2 b、S 3 b、S 4 b、S 5 b、S 6 b によって接続される（図 6 を参照）。両方の実施例のトランスミッションユニットは、運動学的に同等である。連結ユニット S 3 b は、前述の実施例とは異なり、変更されたカップリングを有しており、そのため、ギヤ段 V 1 b ~ V 9 b は、特に接続シャフト 1 6 b、1 7 b、1 8 b、1 9 b の負荷に関して、変更された動力伝達を有している。トランスミッションユニットのシフトロジックは変更されている。プラネタリギヤユニット P 2 b、P 3 b、P 4 b の固定変速比が変更されているため、ギヤ段 V 1 b ~ V 9 b は、別の変速比 $i_{1b} \sim i_{9b}$ を有している。前進ギヤ段 V 2 b、V 3 b、V 5 b、V 6 b を切り替えるため、連結ユニット S 3 b によって、第 2 のサンギヤ P 2 1 b と第 2 のプラネタリギヤキャリア P 2 2 b とを一体回転するように相互に接続できることから、連結ユニット S 3 b によって、第 2 のプラネタリギヤユニット P 2 b を結合することができる。

40

50

【 0 0 6 2 】

第1の前進ギヤ段V 1 bは、この実施例では、駆動ユニット1 1 bとアウトプットユニット1 2 bとの間に5 . 5 3 6の変速比 $i_1 b$ を有している。第1の前進ギヤ段V 1 bは、3つの連結ユニットS 2 b、S 4 b、S 5 bが閉じられることによって形成される。連結ユニットS 2 bは、第1のサンギヤP 1 1 bをトランスミッションハウジング1 3 bと一体回転するように接続する。連結ユニットS 4 bは、第2のプラネタリギヤキャリアP 2 2 bを、一体回転するように第1のリングギヤP 1 3 bと第3のサンギヤP 3 1 bとに接続する。連結ユニットS 5 bは、第3のリングギヤP 3 3 bを一体回転するようにトランスミッションハウジング1 3 bと接続する。第1のギヤ段V 1 bの動力伝達は、第2のプラネタリギヤユニットP 2 bによって開始され、連結ユニットS 4 bによって分割される。動力伝達の一部は、第1のプラネタリギヤユニットP 1 bを介して第2のプラネタリギヤユニットP 2 bに戻される。もう一方の動力伝達部分は、第3のプラネタリギヤユニットP 3 bによって送り出される。

10

【 0 0 6 3 】

第2の前進ギヤ段V 2 bは、この実施例では、駆動ユニット1 1 bとアウトプットユニット1 2 bとの間に3 . 5 5 6の変速比 $i_2 b$ を有している。第2の前進ギヤ段V 2 bは、連結ユニットS 3 b、S 4 b、S 5 bが閉じられることによって形成される。連結ユニットS 3 bは、第2のプラネタリギヤキャリアP 2 2 bを、一体回転するように第2のサンギヤP 2 1 bに接続する。連結ユニットS 4 bは、第2のプラネタリギヤキャリアP 2 2 bを、一体回転するように第3のサンギヤP 3 1 bに接続する。連結ユニットS 5 bは、第3のリングギヤP 3 3 bを一体回転するようにトランスミッションハウジング1 3 bと接続する。第2の前進ギヤ段V 2 bの動力伝達は、第2のプラネタリギヤユニットP 2 bによって開始され、第3のプラネタリギヤユニットP 3 bによって送り出される。

20

【 0 0 6 4 】

第3の前進ギヤ段V 3 bは、この実施例では、駆動ユニット1 1 bとアウトプットユニット1 2 bとの間に2 . 3 5 9の変速比 $i_3 b$ を有している。第3の前進ギヤ段V 3 bは、連結ユニットS 2 b、S 3 b、S 5 bが閉じられることによって形成される。連結ユニットS 2 bは、第1のサンギヤP 1 1 bをトランスミッションハウジング1 3 bと一体回転するように接続する。連結ユニットS 3 bは、第2のプラネタリギヤキャリアP 2 2 bを、一体回転するように第2のサンギヤP 2 1 bに接続する。連結ユニットS 5 bは、第3のリングギヤP 3 3 bを一体回転するようにトランスミッションハウジング1 3 bと接続する。第3の前進ギヤ段V 3 bの動力伝達は、第2のプラネタリギヤユニットP 2 bによって開始され、第1のプラネタリギヤユニットP 1 bを経由して引き続き送られ、第3のプラネタリギヤユニットP 3 bによって送り出される。

30

【 0 0 6 5 】

第4の前進ギヤ段V 4 bは、この実施例では、駆動ユニット1 1 bとアウトプットユニット1 2 bとの間に1 . 7 0 1の変速比 $i_4 b$ を有している。第4の前進ギヤ段V 4 bは、連結ユニットS 2 b、S 5 b、S 6 bが閉じられることによって形成される。連結ユニットS 2 bは、第1のサンギヤP 1 1 bをトランスミッションハウジング1 3 bと一体回転するように接続する。連結ユニットS 5 bは、第3のリングギヤP 3 3 bを一体回転するようにトランスミッションハウジング1 3 bと接続する。連結ユニットS 6 bは、第4のリングギヤP 4 3 bを一体回転するようにアウトプットユニット1 2 bと接続する。第4のギヤ段V 4 bの動力伝達は、第4のプラネタリギヤユニットP 4 bによって開始され、連結ユニットS 6 bによって分割される。動力伝達の一部は、第3のプラネタリギヤユニットP 3 bを介して第4のプラネタリギヤユニットP 4 bに戻される。もう一方の動力伝達部分は、直接送り出される。

40

【 0 0 6 6 】

第5の前進ギヤ段V 5 bは、この実施例では、駆動ユニット1 1 bとアウトプットユニット1 2 bとの間に1 . 2 3 8の変速比 $i_5 b$ を有している。第5の前進ギヤ段V 5 bは、連結ユニットS 2 b、S 3 b、S 6 bが閉じられることによって形成される。連結ユニ

50

ットS 2 bは、第1のサンギヤP 1 1 bをトランスミッションハウジング1 3 bと一体回転するように接続する。連結ユニットS 3 bは、第2のプラネタリギヤキャリアP 2 2 bを、一体回転するように第2のサンギヤP 2 1 bに接続する。連結ユニットS 6 bは、第4のリングギヤP 4 3 bを一体回転するようにアウトプットユニット1 2 bと接続する。第5のギヤ段V 5 bの動力伝達は、ドライブシャフト1 4 bによって分割される。動力伝達の一部は、第4のプラネタリギヤユニットP 4 bによって直接送り出され、もう一方の部分は、結合している第2のプラネタリギヤユニットP 2 bを介して駆動ユニット1 1 bに戻される。第4のプラネタリギヤユニットP 4 bによって送られる動力伝達の一部は、第1のプラネタリギヤユニットP 1 bを介して、同様に第2のプラネタリギヤユニットP 2 bに送られる。

10

【0067】

第6の前進ギヤ段V 6 bは、この実施例では、駆動ユニット1 1 bとアウトプットユニット1 2 bとの間に1 . 0 0 0の変速比 i_{6b} を有している。これは、ダイレクトギヤとして実施されている。第6の前進ギヤ段V 6 bは、連結ユニットS 3 b、S 4 b、S 6 bが閉じられることによって形成される。連結ユニットS 3 bは、第2のプラネタリギヤキャリアP 2 2 bを、一体回転するように第2のサンギヤP 2 1 bに接続する。連結ユニットS 4 bは、第2のプラネタリギヤキャリアP 2 2 bを、一体回転するように第4のサンギヤP 4 1 bに接続する。連結ユニットS 6 bは、第4のリングギヤP 4 3 bを一体回転するようにアウトプットユニット1 2 bと接続する。第6のギヤ段V 6 bの動力伝達は、第4のプラネタリギヤユニットP 4 bによって開始され、分割される。動力伝達の一部は、第2のプラネタリギヤユニットP 2 bを介して駆動ユニット1 1 bに戻される。もう一方の動力伝達部分は、第4のプラネタリギヤユニットP 4 bによって再び送り出される。

20

【0068】

第7の前進ギヤ段V 7 bは、この実施例では、駆動ユニット1 1 bとアウトプットユニット1 2 bとの間に0 . 8 8 1の変速比 i_{7b} を有している。第7の前進ギヤ段V 7 bは、連結ユニットS 2 b、S 4 b、S 6 bが閉じられることによって形成される。連結ユニットS 2 bは、第1のサンギヤP 1 1 bをトランスミッションハウジング1 3 bと一体回転するように接続する。連結ユニットS 4 bは、第2のプラネタリギヤキャリアP 2 2 bを、一体回転するように第4のサンギヤP 4 1 bに接続する。連結ユニットS 6 bは、第4のリングギヤP 4 3 bを一体回転するようにアウトプットユニット1 2 bと接続する。第7の前進ギヤ段V 7 bの動力伝達は、第4のプラネタリギヤユニットP 4 bによって開始され、分割される。動力伝達の一部は、第2のプラネタリギヤユニットP 2 b及び第1のプラネタリギヤユニットP 1 bを介して駆動ユニット1 1 bに戻される。もう一方の動力伝達部分は、第4のプラネタリギヤユニットP 4 bによって送り出される。

30

【0069】

第8の前進ギヤ段V 8 bは、この実施例では、駆動ユニット1 1 bとアウトプットユニット1 2 bとの間に0 . 7 2 6の変速比 i_{8b} を有している。第8の前進ギヤ段V 8 bは、連結ユニットS 1 b、S 4 b、S 6 bが閉じられることによって形成される。連結ユニットS 1 bは、第2のプラネタリギヤキャリアP 2 2 bを、一体回転するようにトランスミッションハウジング1 3 bに接続する。連結ユニットS 4 bは、第4のサンギヤP 4 1 bを、一体回転するように第2のプラネタリギヤキャリアP 2 2 bと、従ってトランスミッションハウジング1 3 bと一体回転するように接続する。連結ユニットS 6 bは、第4のリングギヤP 4 3 bを一体回転するようにアウトプットユニット1 2 bと接続する。第8の前進ギヤ段V 8 bの動力伝達は、第4のプラネタリギヤユニットP 4 bによって開始され、送り出される。

40

【0070】

第9の前進ギヤ段V 9 bは、この実施例では、駆動ユニット1 1 bとアウトプットユニット1 2 bとの間に0 . 5 8 0の変速比 i_{9b} を有している。第9の前進ギヤ段V 9 bは、連結ユニットS 1 b、S 2 b、S 6 bが閉じられることによって形成される。連結ユニットS 1 bは、第2のプラネタリギヤキャリアP 2 2 bを、一体回転するようにトランス

50

ミッションハウジング 13 b に接続する。連結ユニット S 2 b は、第 1 のサンギヤ P 1 1 b をトランスミッションハウジング 13 b と一体回転するように接続する。連結ユニット S 6 b は、第 4 のリングギヤ P 4 3 b を一体回転するようにアウトプットユニット 1 2 b と接続する。駆動ユニット 1 1 b によって開始される第 9 のギヤ段 V 9 b の動力伝達は、第 1 のプラネタリギヤユニット P 1 b の前で分割される。動力伝達の第 1 の部分は、第 2 のプラネタリギヤユニット P 2 b 及び第 1 のプラネタリギヤユニット P 1 b を介して第 4 のプラネタリギヤユニット P 4 b に送られる。動力伝達の第 2 の部分は、第 4 のプラネタリギヤユニット P 4 b に直接送られる。第 4 のプラネタリギヤユニット P 4 b を用いて、動力伝達は、再び組み合わされ、送り出される。

【 0 0 7 1 】

後進ギヤ段 R 1 b は、この実施例では、駆動ユニット 1 1 b とアウトプットユニット 1 2 b との間に - 3 . 9 0 1 の変速比 $i_R b$ を有している。後進ギヤ段 R 1 b は、連結ユニット S 1 b、S 2 b、S 5 b が閉じられることによって形成される。連結ユニット S 1 b は、第 2 のプラネタリギヤキャリア P 2 2 b を、一体回転するようにトランスミッションハウジング 13 b に接続する。連結ユニット S 2 b は、第 1 のサンギヤ P 1 1 b をトランスミッションハウジング 13 b と一体回転するように接続する。連結ユニット S 5 b は、第 3 のリングギヤ P 3 3 b を一体回転するようにトランスミッションハウジング 13 b と接続する。後進ギヤ段 R 1 b の動力伝達は、第 2 のプラネタリギヤユニット P 2 b によって開始され、第 1 のプラネタリギヤユニット P 1 b を経由して第 3 のプラネタリギヤユニット P 3 b にさらに送られ、第 3 のプラネタリギヤユニット P 3 b によって再び送り出される。

【 0 0 7 2 】

第 1 及び第 2 の前進ギヤ段 V 1 b、V 2 b 間の累進比率 $1 / 2 b$ は 1 . 5 5 7 である。
 第 2 及び第 3 の前進ギヤ段 V 2 b、V 3 b 間の累進比率 $2 / 3 b$ は 1 . 5 0 8 である。
 第 3 及び第 4 の前進ギヤ段 V 3 b、V 4 b 間の累進比率 $3 / 4 b$ は 1 . 3 8 6 である。
 第 4 及び第 5 の前進ギヤ段 V 4 b、V 5 b 間の累進比率 $4 / 5 b$ は 1 . 3 7 5 である。
 第 5 及び第 6 の前進ギヤ段 V 5 b、V 6 b 間の累進比率 $5 / 6 b$ は 1 . 2 3 8 である。
 第 6 及び第 7 の前進ギヤ段 V 6 b、V 7 b 間の累進比率 $6 / 7 b$ は 1 . 1 3 5 である。
 第 7 及び第 8 の前進ギヤ段 V 7 b、V 8 b 間の累進比率 $7 / 8 b$ は 1 . 2 1 4 である。
 第 8 及び第 9 の前進ギヤ段 V 8 b、V 9 b 間の累進比率 $8 / 9 b$ は 1 . 2 5 0 である。
 第 1 の前進ギヤ段 V 1 b と第 9 の前進ギヤ段 V 9 b との間のトランスミッションユニットの総変速比幅は約 9 . 5 である。第 1 の前進ギヤ段 V 1 b と第 8 の前進ギヤ段 V 8 b との間の変速比幅は約 7 . 6 である。第 2 の前進ギヤ段 V 2 b と第 9 の前進ギヤ段 V 9 b との間の変速比幅は約 6 . 1 である。このトランスミッションユニットは、基本的に、8 速トランスミッションとしても使用可能である。

10

20

30

【 図 1 】

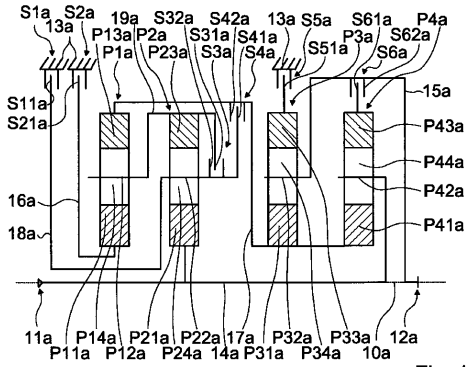


Fig. 1

【 図 2 】

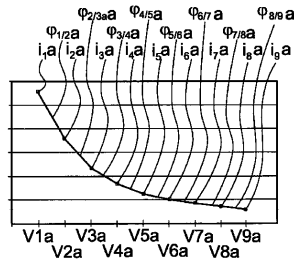


Fig. 2

【 図 3 】

	S1a	S5a	S2a	S6a	S3a	S4a
V1a		●	●			●
V2a		●			●	●
V3a		●	●		●	
V4a		●		●	●	
V5a			●	●	●	●
V6a				●	●	●
V7a				●	●	●
V8a	●		●	●		●
R1a	●	●	●			

Fig. 3

【 図 4 】

	V2a	V3a	V4a	V5a	V6a	V7a	V8a	V9a
V1a	✓	✓	✓	X	X	✓	X	X
V2a		✓	X	X	✓	X	X	X
V3a			✓	✓	X	X	X	X
V4a				✓	X	✓	X	✓
V5a					✓	✓	X	✓
V6a						✓	✓	X
V7a							✓	✓
V8a								✓

Fig. 4

【 図 5 】

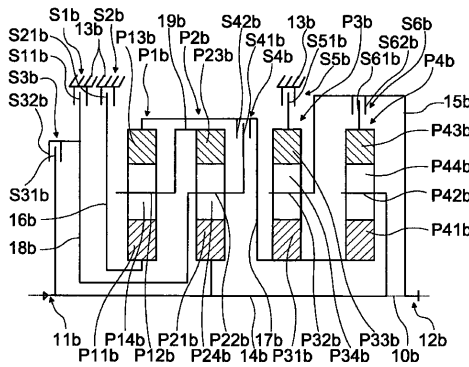


Fig. 5

【 図 6 】

	S1b	S5b	S2b	S6b	S3b	S4b
V1b		●	●			●
V2b		●			●	●
V3b		●	●		●	
V4b		●		●	●	
V5b			●	●	●	●
V6b				●	●	●
V7b				●	●	●
V8b	●		●	●		●
V9b	●	●	●			
R1b	●	●	●			

Fig. 6

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No PCT/EP2009/006956
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. F16H3/66		
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) F16H		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 02/079670 A (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]; ZIEMER PETER [DE]) 10 October 2002 (2002-10-10) abstract; figure 5A	1-15
A	US 2007/037657 A1 (THOMAS STEVEN G [US] ET AL THOMAS STEVE G [US] ET AL) 15 February 2007 (2007-02-15) the whole document	1-15
A	DE 10 2005 032878 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 25 January 2007 (2007-01-25) the whole document	1-15
A	DE 10 2005 032931 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 25 January 2007 (2007-01-25) the whole document	1-15
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 document 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 18 Dezember 2009		Date of mailing of the international search report 04/01/2010
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Schreck, Mathias

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2009/006956

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 02079670	A	10-10-2002	CN 1498317 A 19-05-2004
			DE 10115983 A1 10-10-2002
			EP 1415099 A2 06-05-2004
			JP 2004524485 T 12-08-2004
			US 2006014604 A1 19-01-2006
			US 2004097324 A1 20-05-2004
US 2007037657	A1	15-02-2007	CN 1916443 A 21-02-2007
DE 102005032878	A1	25-01-2007	NONE
DE 102005032931	A1	25-01-2007	NONE

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/006956

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. F16H3/66		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IFC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F16H		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 02/079670 A (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]; ZIEMER PETER [DE]) 10. Oktober 2002 (2002-10-10) Zusammenfassung; Abbildung 5A	1-15
A	US 2007/037657 A1 (THOMAS STEVEN G [US] ET AL THOMAS STEVE G [US] ET AL) 15. Februar 2007 (2007-02-15) das ganze Dokument	1-15
A	DE 10 2005 032878 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 25. Januar 2007 (2007-01-25) das ganze Dokument	1-15
A	DE 10 2005 032931 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 25. Januar 2007 (2007-01-25) das ganze Dokument	1-15
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
18. Dezember 2009		04/01/2010
Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax. (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Schreck, Mathias

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/006956

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 02079670 A	10-10-2002	CN 1498317 A	19-05-2004
		DE 10115983 A1	10-10-2002
		EP 1415099 A2	06-05-2004
		JP 2004524485 T	12-08-2004
		US 2006014604 A1	19-01-2006
		US 2004097324 A1	20-05-2004
US 2007037657 A1	15-02-2007	CN 1916443 A	21-02-2007
DE 102005032878 A1	25-01-2007	KEINE	
DE 102005032931 A1	25-01-2007	KEINE	

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, 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

(72)発明者 トーマス・リストナー

ドイツ連邦共和国 7 3 7 3 2 エスリンゲン、シュテッテナーシュトラッセ 9 3 / 1

(72)発明者 ヨルグ・ミュラー

ドイツ連邦共和国 0 9 1 1 3 ケムニッツ、ミュラーシュトラッセ 1

(72)発明者 リコ・レッシュ

ドイツ連邦共和国 0 1 7 2 3 ヴィルスドルフ、ノーセナーシュトラッセ 1

(72)発明者 クラウス・リードル

ドイツ連邦共和国 7 2 0 7 4 テューピングエン、ケーテ コルヴィッツ シュトラッセ 9

Fターム(参考) 3J028 EA25 EB09 EB13 EB62 EB63 EB66 FB03 FC13 FC26 FC62

GA02

【要約の続き】

【選択図】図1