

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5133935号  
(P5133935)

(45) 発行日 平成25年1月30日 (2013. 1. 30)

(24) 登録日 平成24年11月16日 (2012. 11. 16)

(51) Int. Cl.

F 1

**B 6 0 K 6/365 (2007. 10)**

B 6 0 K 6/365

**B 6 0 K 6/48 (2007. 10)**

B 6 0 K 6/48 Z H V

**B 6 0 K 6/387 (2007. 10)**

B 6 0 K 6/387

**B 6 0 K 6/547 (2007. 10)**

B 6 0 K 6/547

**B 6 0 L 11/14 (2006. 01)**

B 6 0 L 11/14

請求項の数 1 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2009-112749 (P2009-112749)  
 (22) 出願日 平成21年5月7日 (2009. 5. 7)  
 (65) 公開番号 特開2010-260438 (P2010-260438A)  
 (43) 公開日 平成22年11月18日 (2010. 11. 18)  
 審査請求日 平成23年9月29日 (2011. 9. 29)

(73) 特許権者 000003908  
 U D トラックス株式会社  
 埼玉県上尾市大字菟丁目 1 番地  
 (74) 代理人 100072718  
 弁理士 古谷 史旺  
 (74) 代理人 100116001  
 弁理士 森 俊秀  
 (72) 発明者 山田 良昭  
 埼玉県上尾市大字菟丁目 1 番地 日産デ  
 ーゼル工業株式会社内  
 (72) 発明者 肥喜里 邦彦  
 埼玉県上尾市大字菟丁目 1 番地 日産デ  
 ーゼル工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 パラレル式ハイブリッド車の動力伝達機構

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エンジン、メインクラッチ、モータ／発電機、変速機、終減速機を同軸上に配置し、エンジンとモータ／発電機の動力を併用するパラレル式ハイブリッド車の動力伝達機構であって、

前記メインクラッチから変速機に繋がるエンジン駆動軸系と別体に回転可能な前記モータ／発電機のモータ出力軸と、

前記モータ出力軸の一端側に装着され、該モータ出力軸を解放／固定するモータブレーキと、前記モータ出力軸の他端側と前記エンジン駆動軸系との間に装着され、前記モータ出力軸の他端側に設けられたサンギヤ、前記エンジン駆動軸系に設けられ、前記サンギヤとのギヤ比が 1 対 1 とされたアウターギヤ、前記サンギヤとアウターギヤが噛合する複数のプラネタリギヤ、該プラネタリギヤの公転運動を拾うプラネタリキャリアとからなる遊星ギヤ機構と、

前記プラネタリキャリアの一端側に装着され、該プラネタリキャリアを解放／固定するギヤブレーキとを備え、

前記メインクラッチとギヤブレーキを固定とし、モータブレーキを解放とすることで、モータ／発電機の駆動力が遊星ギヤ機構からエンジン駆動軸系に伝達されてエンジンの駆動力と混合し、

前記メインクラッチとモータブレーキを解放とし、ギヤブレーキを固定とすることで、モータ／発電機の駆動力のみがエンジン駆動軸系から変速機に伝達されると共に、車両制

動時にモータ／発電機が逆作用して回生ブレーキがかかり、

前記メインクラッチとモータブレーキを固定とし、ギヤブレーキを解放とすることで、エンジンの駆動力のみがエンジン駆動軸系から変速機に伝達されることを特徴とするパラレル式ハイブリッド車の動力伝達機構。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ハイブリッド車の動力伝達機構に係り、詳しくはエンジンとモータ／発電機の動力を併用するパラレル式ハイブリッド車の動力伝達機構に関する。

10

【背景技術】

【0002】

非特許文献1に開示されるように、昨今、トラック等の商用車に於て、エンジンの負荷を下げて燃費の向上を図るため、発進時や登坂路走行時等、エンジンに負荷がかかる走行時にモータの助力を借りるパラレル式のハイブリッドシステムが提案されている。

【0003】

図6に示すように前記ハイブリッドシステムの駆動系の配列は、エンジン1，メインクラッチ（単板クラッチ）3，モータ（モータ／発電機）5，変速機7，終減速機9の順に、総て同軸上に配置されている。そして、メインクラッチ3から変速機7に繋がるエンジン駆動軸系11にモータ5のロータ13が取り付け、変速機7と終減速機9との間に推進軸15が連結されている。

20

【0004】

而して、前記ハイブリッドシステムは、クラッチ3を切った状態でモータ5の駆動力だけで発進し、規定車速（約5～6km/h前後）でエンジン1とモータ5の回転を同期させ、クラッチ3が接続されてエンジン1のみで走行を開始する。

【0005】

そして、登坂路等、負荷のかかる走行時は、アクセルペダルの踏み込み量に応じてエンジン1とモータ5を併用した高出力走行に入り、減速・制動時は、状況に応じてクラッチ3を切断し、モータ5を逆作用させてエンジンブレーキ相当の回生ブレーキをかけ、回生エネルギーをバッテリーに貯蔵する構成となっている。

30

【0006】

しかし、前記ハイブリッドシステムの動力伝達機構は、エンジン1の駆動力のみで走行する場合、ロータ13に装着した磁石の影響で機械的損失が発生してしまう欠点がある。また、斯かる負荷損失を打ち消すためにモータ5のステータ17に電気を流すと、新たに電氣的損失が発生することとなる。

【0007】

一方、このような損失を低減するハイブリッドシステムの動力伝達機構として、図7に示すようにモータ出力軸19をエンジン駆動軸系11と別体に構成して、該モータ出力軸19とエンジン駆動軸系11との間にドッグクラッチからなるクラッチ機構21を装着した技術が非特許文献2に開示されている。

40

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0008】

【非特許文献1】(株)鉄道日本社発行「月刊自動車工学」2006年10月号

【非特許文献2】いすゞ自動車(株)発行「いすゞ技報」2005年113号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかし、前記クラッチ機構21を構成するドッグクラッチの接、断をスムーズに行うためには、精度の高い複雑な回転数同期制御が必要となる。

50

## 【 0 0 1 0 】

また、図 7 のハイブリッドシステムの動力伝達機構は、2 ～ 3 トン積みの小型トラックへの装着を想定したもので、大きなモータ出力が必要とされる大型トラックへの適用には、ドッグクラッチの強度不足や耐久性の不足が懸念されている。

## 【 0 0 1 1 】

本発明は斯かる実情に鑑み案出されたもので、スムーズなモータとエンジンの入出力動力の混合，分離を可能とし、併せて入出力動力の混合，分離機構の強度を十分に確保して、積載量 10 トンを超える大型ハイブリッド車への適用を可能としたパラレル式ハイブリッド車の動力伝達機構を提供することを目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

10

## 【 0 0 1 2 】

斯かる目的を達成するため、請求項 1 に係る発明は、エンジン，メインクラッチ，モータ／発電機，変速機，終減速機を同軸上に配置し、エンジンとモータ／発電機の動力を併用するパラレル式ハイブリッド車の動力伝達機構であって、前記メインクラッチから変速機に繋がるエンジン駆動軸系と別体に回転可能な前記モータ／発電機のモータ出力軸と、前記モータ出力軸の一端側に装着され、該モータ出力軸を解放／固定するモータブレーキと、前記モータ出力軸の他端側と前記エンジン駆動軸系との間に装着され、前記モータ出力軸の他端側に設けられたサンギヤ，前記エンジン駆動軸系に設けられ、前記サンギヤとのギヤ比が 1 対 1 とされたアウターギヤ，前記サンギヤとアウターギヤが噛合する複数のプラネタリギヤ，該プラネタリギヤの公転運動を拾うプラネタリキャリアとからなる遊星ギヤ機構と、前記プラネタリキャリアの一端側に装着され、該プラネタリキャリアを解放／固定するギヤブレーキとを備え、前記メインクラッチとギヤブレーキを固定とし、モータブレーキを解放とすることで、モータ／発電機の駆動力が遊星ギヤ機構からエンジン駆動軸系に伝達されてエンジンの駆動力と混合し、前記メインクラッチとモータブレーキを解放とし、ギヤブレーキを固定とすることで、モータ／発電機の駆動力のみがエンジン駆動軸系から変速機に伝達されると共に、車両制動時にモータ／発電機が逆作用して回生ブレーキがかかり、前記メインクラッチとモータブレーキを固定とし、ギヤブレーキを解放とすることで、エンジンの駆動力のみがエンジン駆動軸系から変速機に伝達されることを特徴とする。

20

## 【発明の効果】

30

## 【 0 0 1 3 】

請求項 1 に係る発明によれば、モータ／発電機の非作動時に、モータ出力軸が固定されて回転しないため、従来に比し機械的損失，電気的損失を低減でき、エンジンの負荷が軽減して燃費が向上する利点を有する。

## 【 0 0 1 4 】

また、モータ出力軸とエンジン駆動軸系との間の動力伝達を常時噛み合い式の遊星ギヤ機構としたため、両軸間の接，断をスムーズに行うことができると共に、遊星ギヤ機構の十分な強度が確保できるため、大きなモータ出力が必要とされる大型トラックへの適用が可能である。

## 【図面の簡単な説明】

40

## 【 0 0 1 5 】

【図 1】請求項 1 の第一実施形態に係る動力伝達機構の概略構成図である。

【図 2】エンジンとモータの併用時の動力伝達機構の概略構成図である。

【図 3】モータの駆動力のみによる車両走行時の動力伝達機構の概略構成図である。

【図 4】エンジンの駆動力のみによる車両走行時の動力伝達機構の概略構成図である。

【図 5】請求項 1 の第二実施形態に係る動力伝達機構の概略構成図である。

【図 6】従来の動力伝達機構の概略構成図である。

【図 7】従来の他の動力伝達機構の概略構成図である。

## 【発明を実施するための形態】

## 【 0 0 1 6 】

50

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【 0 0 1 7 】

図 1 乃至 図 4 は請求項 1 に係る平行式ハイブリッド車の動力伝達機構の第一実施形態を示し、図 6 の従来例と同様、本実施形態に係るハイブリッドシステムの駆動系の配列も、エンジン 2 1 , メインクラッチ ( 単板クラッチ ) 2 3 , モータ ( モータ / 発電機 ) 2 5 , 変速機 2 7 , 終減速機 2 9 の順に総て同軸上に配置されている。そして、メインクラッチ 2 3 から変速機 2 7 に亘ってエンジン駆動軸系 3 1 が連結され、変速機 2 7 と終減速機 2 9 との間に推進軸 3 3 が連結されている。

【 0 0 1 8 】

また、図中、3 5 はモータ 2 5 のロータ 3 7 に取り付くモータ出力軸で、前記エンジン駆動軸系 3 1 と別体に構成され、図示しないモータボディにベアリングを介して回転可能に支持されている。そして、モータ出力軸 3 5 のメインクラッチ 2 3 側の一端に、該モータ出力軸 3 5 を解放 / 固定するモータブレーキ 3 9 が装着されている。

【 0 0 1 9 】

前記モータブレーキ 3 9 は、一例としてディスクブレーキの如き構造からなり、モータ出力軸 3 5 に設けたブレーキディスク 4 1 を図示しない制動パッド等で挟む ( モータブレーキ 3 9 の固定 ) ことで、モータ出力軸 3 5 の回転に制動がかかってモータ出力軸 3 5 が固定され、また、制動パッド等がブレーキディスク 4 1 から離間 ( モータブレーキ 3 9 の解放 ) することで、モータ出力軸 3 5 に対する制動が解除されるようになっている。

【 0 0 2 0 】

そして、モータ出力軸 3 5 の他端側と前記エンジン駆動軸系 3 1 との間に、遊星ギヤ機構 4 3 が設けられている。

【 0 0 2 1 】

図 1 に示すように遊星ギヤ機構 4 3 は、前記モータ出力軸 3 5 の他端側に設けられたサンギヤ 4 5 と、該サンギヤ 4 5 に対向してエンジン駆動軸系 3 1 に取り付けられたアウターギヤ 4 7 と、前記サンギヤ 4 5 とアウターギヤ 4 7 が噛合する複数のプラネタリギヤ 4 9 と、該プラネタリギヤ 4 9 の公転運動を拾うプラネタリキャリア 5 1 とからなり、サンギヤ 4 5 とアウターギヤ 4 7 は、恰も従来周知のデフ装置の左右一対のデフサイドギヤの如き形状に形成され、回転半径を同じくするギヤ比 1 対 1 に設定されている。このため、図示するようにプラネタリキャリア 5 1 に取り付くプラネタリギヤ 4 9 の回転軸はモータ出力軸 3 5 と直角に配置されている。

【 0 0 2 2 】

一方、前記プラネタリキャリア 5 1 の他端側に、該プラネタリキャリア 5 1 を解放 / 固定してプラネタリギヤ 4 9 の公転を解放 / 固定するギヤブレーキ 5 3 が設けられている。

【 0 0 2 3 】

前記モータブレーキ 3 9 と同様、ギヤブレーキ 5 3 も一例としてディスクブレーキの如き構造からなり、プラネタリギヤ 4 9 の他端側に設けたブレーキディスク 5 5 を図示しない制動パッド等で挟む ( ギヤブレーキ 5 3 の固定 ) ことで、プラネタリキャリア 5 1 の回転に制動がかかってプラネタリギヤ 4 9 の公転が固定され、また、制動パッド等がブレーキディスク 5 5 から離間 ( ギヤブレーキ 5 3 の解放 ) することで、プラネタリキャリア 5 1 に対する制動が解除されてプラネタリギヤ 4 9 が公転可能に復帰するようになっている。

【 0 0 2 4 】

本実施形態に係る動力伝達機構 5 7 はこのように構成されており、次に、その動作について説明する。

【 0 0 2 5 】

先ず、例えば図 2 に示すようにメインクラッチ 2 3 を繋いで「固定」し、ブレーキディスク 5 5 を制動パッド等で挟んでギヤブレーキ 5 3 ( プラネタリギヤ 4 9 ) を「固定」すると共に、制動パッド等をブレーキディスク 4 1 から離間させてモータブレーキ 3 9 ( モ

10

20

30

40

50

ータ出力軸 35) を「解放」すると、プラネタリギヤ 49 は公転が規制されて自転のみが可能となる。

【0026】

この結果、モータ 25 とエンジン駆動軸系 31 が接続され、モータ 25 の駆動力がサンギヤ 45, プラネタリギヤ 49, アウターギヤ 47 からエンジン駆動軸系 31 に伝達されて、エンジン 21 の駆動力にモータ 25 の駆動力が混合、併用された所謂「モータフル, エンジンアシスト」となる。

【0027】

また、例えば、エンジン 21 を使わずモータ 25 の駆動力だけで発進する場合は、図 3 に示すようにギヤブレーキ 53 (プラネタリキャリア 51) を「固定」し、メインクラッチ 23 を切り、制動パッド等をブレーキディスク 41 から離間させてモータブレーキ 39 (モータ出力軸 35) を「解放」すると、プラネタリギヤ 49 の公転が規制されるため、モータ 25 の駆動力のみがサンギヤ 45, プラネタリギヤ 49, アウターギヤ 47 を介してエンジン駆動軸系 31 から変速機に伝達されて、モータ 25 の駆動力だけで車両が発進する。そして、規定車速で図 2 に示すようにメインクラッチ 23 を繋げば、既述した「モータフル, エンジンアシスト」となるし、車両の制動時に、図 2 の状態から図 3 に示すようにメインクラッチ 23 を切ると、タイヤ 59 からのトルクが遊星ギヤ機構 43 を介してモータ 25 に入力されてモータ 25 を逆作用させるため、エンジンブレーキ相当の回生ブレーキがかかって回生エネルギーがバッテリーに貯蔵される。

【0028】

一方、図 4 に示すようにメインクラッチ 23 を繋いで「固定」し、ブレーキディスク 41 を制動パッド等で挟んでモータブレーキ 39 (モータ出力軸 35) を「固定」すると共に、制動パッド等をブレーキディスク 55 から離間させてギヤブレーキ 53 (プラネタリキャリア 51) を「解放」すると、モータ 25 が停止し、プラネタリギヤ 49 が自転し乍ら公転するため、プラネタリギヤ 49 とプラネタリキャリア 51 が空回りしてエンジン 21 の駆動力のみで車両が走行する。

【0029】

従って、登坂路等、エンジン 21 に負荷のかかる走行状態であるか否か等、状況に応じて制御手段 (図示せず) が図 2 乃至図 4 の如くモータブレーキ 39 やギヤブレーキ 53 を解放 / 固定すればよく、例えば車両の走行開始時にバッテリー容量とアクセルペダルの踏込み量を検知し、

[1] 坂道発進でアクセルペダルが強く踏み込まれ、バッテリー容量が十分な場合、制御手段が、図 2 の如くギヤブレーキ 53 を「固定」してモータブレーキ 39 を「解放」すれば、エンジン 21 とモータ 25 の駆動力を併用した高出力走行に入ることとなる。

【0030】

また、例えば、

[2] 坂道発進でアクセルが強く踏み込まれたが、モータ 25 を駆動させるバッテリー容量が不十分な場合、制御手段が、図 4 の如くギヤブレーキ 53 を「解放」してモータブレーキ 39 を「固定」すれば、エンジン 21 の駆動力のみで車両が走行する。

【0031】

そして、

[3] 平坦な道での発進のため、アクセルペダルが軽く踏み込まれてバッテリー容量も十分な場合、制御手段が図 3 に示すようにギヤブレーキ 53 を「固定」してモータブレーキ 39 を「解放」すると、既述したようにモータ 25 の駆動力だけで車両が発進する。そして、規定車速で図 2 に示すようにドライバーがメインクラッチ 23 を繋げば、図 2 のモータフル, エンジンアシスト」となり、車両の制動時に、バッテリー容量が不十分であると制御手段が判断して、図 2 の状態から図 3 に示すようにメインクラッチ 23 を切ると、モータ 25 にエンジンブレーキ相当の回生ブレーキがかかって回生エネルギーがバッテリーに貯蔵される。

【0032】

また、ブレーキペダルの踏み込み量を検知し、ブレーキペダルが強く踏み込まれたときに、制御手段は図３の状態にメインクラッチ２３，モータブレーキ３９及びギヤブレーキ５３を操作することで、フートブレーキとエンジンブレーキ相当の回生ブレーキがかかって車両が急制動されることとなる。

#### 【００３３】

このように本実施形態は、図４に示すようにモータ２５の非作動時に、モータ出力軸３５を固定させた構造上、図６に示す従来例に比し機械的損失，電氣的損失を低減できるため、エンジン２１の負荷が軽減して燃費が向上する利点を有する。

#### 【００３４】

また、本実施形態は、図７のドッグクラッチからなるクラッチ機構２１に代え、モータ出力軸３５とエンジン駆動軸系３１間の動力伝達を常時噛み合い式の遊星ギヤ機構４３としたため、両軸３５，３１間の接，断をスムーズに行うことができると共に、遊星ギヤ機構４３の十分な強度が確保できるため、大きなモータ出力が必要とされる大型トラックへの適用が可能である。

#### 【００３５】

尚、既述したように前記実施形態は、遊星ギヤ機構４３のサンギヤ４５とアウターギヤ４７を、恰もデフ装置の左右一対のデフサイドギヤの如き形状に形成して回転半径を同じくするギヤ比１対１とすると共に、プラネタリキャリア５１に取り付くプラネタリギヤ４９の回転軸をモータ出力軸３５と直角に配置したが、図５に示すように遊星ギヤ機構６１のサンギヤ６３とアウターギヤ６５をギヤ比１対１の平歯車系とすると共に、両ギヤ６３，６５の両方に噛み合うプラネタリギヤ６７を平歯車系として、プラネタリキャリア６９に取り付くプラネタリギヤ６７の回転軸をモータ出力軸３５と平行に配置してもよい。尚、その他の構成は図１の実施形態と同様であるので、同一のものには同一符号を付してそれらの説明は省略する。

#### 【００３６】

本実施形態に係る動力伝達機構７１はこのように構成されており、本実施形態によっても、前記実施形態と同様、所期の目的を達成することが可能で、モータ出力軸３５，エンジン駆動軸系３１間の接，断をスムーズに行うことができると共に、遊星ギヤ機構６１の十分な強度が確保できるため、大きなモータ出力が必要とされる大型トラックへの適用が可能である。

#### 【符号の説明】

#### 【００３７】

- ２１ エンジン
- ２３ メインクラッチ
- ２５ モータ（モータ／発電機）
- ２７ 変速機
- ２９ 終減速機
- ３１ エンジン駆動軸系
- ３３ 推進軸
- ３５ モータ出力軸
- ３７ ロータ
- ３９ モータブレーキ
- ４１，５５ ブレーキディスク
- ４３，６１ 遊星ギヤ機構
- ４５，６３ サンギヤ
- ４７，６５ アウターギヤ
- ４９，６７ プラネタリギヤ
- ５１，６９ プラネタリキャリア
- ５３ ギヤブレーキ
- ５７，７１ 動力伝達機構

10

20

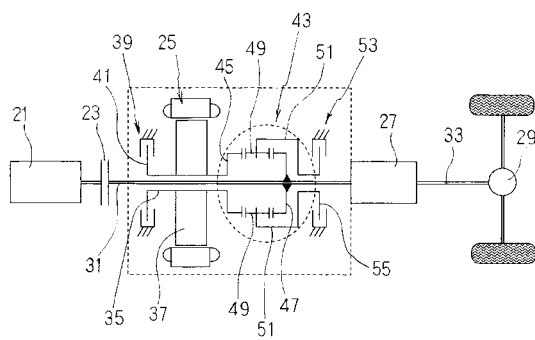
30

40

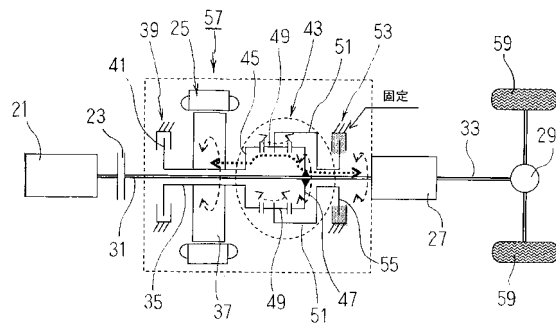
50

## 59 タイヤ

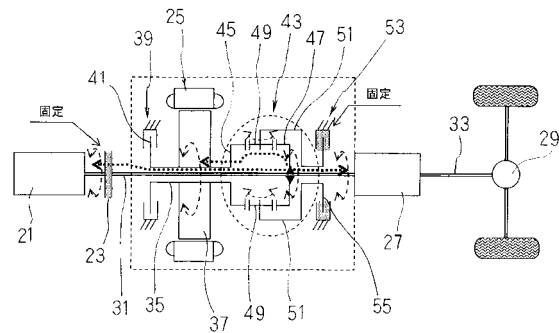
【図1】



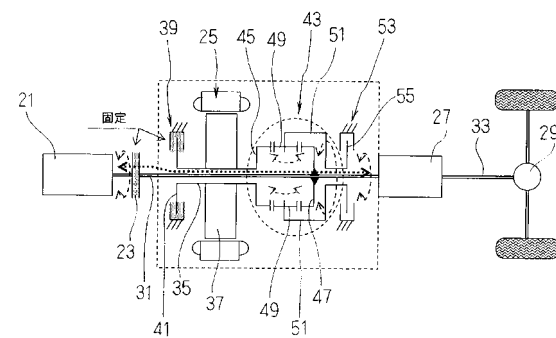
【図3】



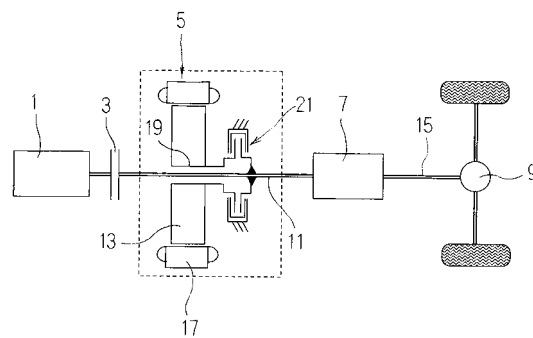
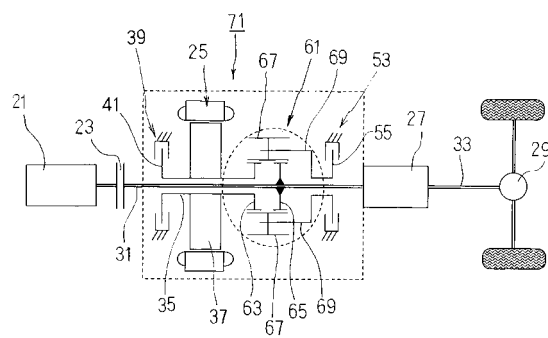
【図2】



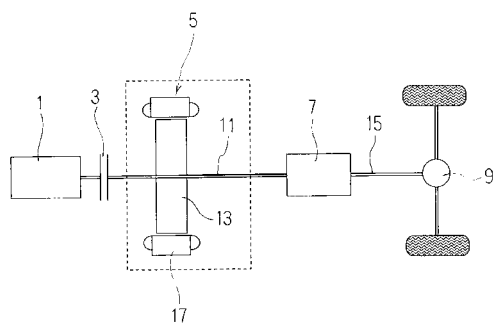
【図4】



【圖 7】



【圖 6】





---

フロントページの続き

- (72)発明者 中村 秀一  
埼玉県上尾市大字壱丁目1番地 日産ディーゼル工業株式会社内
- (72)発明者 井谷 幸一  
埼玉県上尾市大字壱丁目1番地 日産ディーゼル工業株式会社内

審査官 小原 一郎

- (56)参考文献 特開2004-364454(JP,A)  
特開2004-248382(JP,A)  
特開2008-168783(JP,A)  
特開2000-108694(JP,A)  
国際公開第2008/050011(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60K	6/00	-	6/547
B60W	10/00	-	50/08
B60K	17/00	-	17/36
F16H	3/00	-	3/78
B60L	11/02	-	11/14