

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-74267

(P2008-74267A)

(43) 公開日 平成20年4月3日(2008.4.3)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>B60K 6/36 (2007.10)</b>	B60K 6/04 150	3D039
<b>B60W 10/06 (2006.01)</b>	B60K 6/04 310	3D042
<b>B60W 20/00 (2006.01)</b>	B60K 6/04 320	3G092
<b>B60W 10/08 (2006.01)</b>	B60K 6/04 360	3G093
<b>B60W 10/02 (2006.01)</b>	B60K 6/04 551	5H115

審査請求 有 請求項の数 10 O L (全 20 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2006-256272 (P2006-256272)  
 (22) 出願日 平成18年9月21日 (2006.9.21)

(71) 出願人 00005326  
 本田技研工業株式会社  
 東京都港区南青山二丁目1番1号  
 (74) 代理人 100064414  
 弁理士 磯野 道造  
 (74) 代理人 100111545  
 弁理士 多田 悦夫  
 (72) 発明者 木所 輝尚  
 埼玉県和光市中央1丁目4番1号  
 株式会社本田技術研  
 研究所内  
 (72) 発明者 本多 健司  
 埼玉県和光市中央1丁目4番1号  
 株式会社本田技術研  
 研究所内  
 最終頁に続く

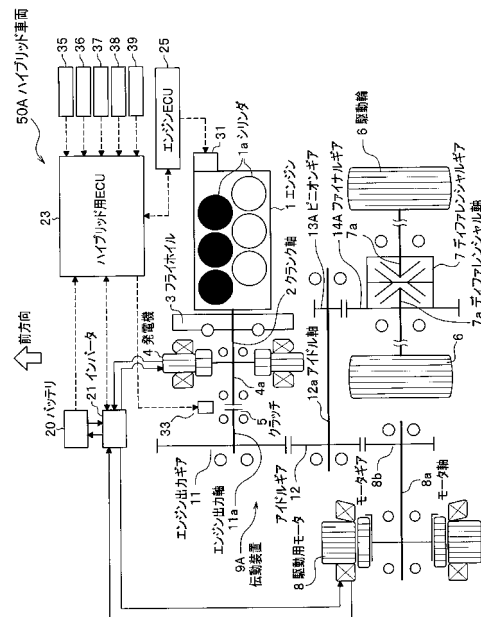
(54) 【発明の名称】 ハイブリッド車両

(57) 【要約】

【課題】 小型軽量かつ伝達効率の良い伝動装置の配置のハイブリッド車両を提供することを目的とする。

【解決手段】 エンジン1のクランク軸2は、発電機4のロータ軸4aに直結され、さらに、クラッチ5に接続されている。クラッチ5に接続されたエンジン出力軸11aのエンジン出力ギア11は、アイドルギア12と噛み合う。アイドル軸の他端側にはピニオンギア13Aが配され、これに噛み合うようにファイナルギア14Aが配されている。ファイナルギア14Aはディファレンシャルギア7から駆動輪6に出力される。また、発電機4またはバッテリー20からインバータ21を介して電力を供給されて駆動される駆動用モータ8は、モータギア8bおよびアイドルギア12介して、アイドル軸12aに駆動力を伝達する。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

エンジンの駆動力を駆動輪へ伝達する第 1 の伝達経路と、駆動用モータの駆動力を前記駆動輪へ伝達する第 2 の伝達経路とを備え、これを択一的に選択または併用して走行するハイブリッド車両であって、

前記エンジンの駆動力を入力する第 1 の入力ギアと、

前記駆動用モータの駆動力を入力する第 2 の入力ギアと、

前記第 1 の入力ギアおよび第 2 の入力ギアの双方と噛み合い、前記エンジンおよび駆動用モータの駆動力の少なくとも一方の駆動力を駆動輪側へ伝達する共通のアイドルギアと、を備え、

10

前記アイドルギアは、前記第 1 の入力ギアおよび第 2 の入力ギアの少なくとも一方から入力された駆動力を前記駆動輪に伝達するファイナル・ディファレンシャルギアと係合されていることを特徴とするハイブリッド車両。

**【請求項 2】**

エンジンの駆動力を駆動輪へ伝達する第 1 の伝達経路と、駆動用モータの駆動力を前記駆動輪へ伝達する第 2 の伝達経路とを備え、これを択一的に選択または併用して走行するハイブリッド車両であって、

前記エンジンの駆動力を入力する第 1 の入力ギアと、

前記駆動用モータの駆動力を入力する第 2 の入力ギアと、

前記エンジンおよび駆動用モータの駆動力の少なくとも一方の駆動力を駆動輪側へ伝達する共通のアイドルギアと、

20

前記第 1 の入力ギアおよび第 2 の入力ギアの双方と噛み合い、前記エンジンおよび駆動用モータの駆動力の少なくとも一方の駆動力を前記アイドルギアに伝達するチェーンまたはベルトと、を備え、

前記アイドルギアは、前記第 1 の入力ギアおよび第 2 の入力ギアの少なくとも一方から入力された駆動力を前記駆動輪に伝達するファイナル・ディファレンシャルギアと係合されていることを特徴とするハイブリッド車両。

**【請求項 3】**

前記第 1 の伝達経路の第 1 の減速比は、車両が達成可能な最高速度をエンジンの駆動力のみによって得る場合の減速比よりも小さく設定され、

30

前記第 2 の伝達経路の第 2 の減速比は、車両が達成可能な最高速度を前記駆動用モータの駆動力で達成できるように、前記第 1 の減速比よりも大きく設定されていることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のハイブリッド車両。

**【請求項 4】**

前記第 1 の入力ギアと、前記第 2 の入力ギアと、前記アイドルギアと、前記ファイナル・ディファレンシャルギアとを収容する伝動装置ケースに潤滑油が充填され、前記伝動装置ケース内の前記潤滑油の溜りが、所定の静的液位に設定され、

前記アイドルギアは前記所定の静的液位より上方に配置され、回転時に前記潤滑油の溜りを攪拌しないことを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載のハイブリッド車両。

40

**【請求項 5】**

前記アイドルギアの軸であるアイドル軸は、前記ファイナル・ディファレンシャルギアの軸および前記第 1 の入力ギアの軸より上方に配置されていることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載のハイブリッド車両。

**【請求項 6】**

前記第 2 の入力ギアの軸は、前記第 1 の入力ギアの軸および前記ファイナル・ディファレンシャルギアの軸より上方に配置されていることを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載のハイブリッド車両。

**【請求項 7】**

前記駆動用モータは、前記アイドルギアに対して、前記エンジンが配置されている側と

50

反対側に配置されることを特徴とする請求項 1 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載のハイブリッド車両。

【請求項 8】

車両が前記最高速度を達成するときは、前記駆動用モータ駆動力のみを前記第 2 の伝達経路により前記駆動輪へ伝達することを特徴とする請求項 1 から請求項 7 のいずれか 1 項に記載のハイブリッド車両。

【請求項 9】

前記エンジンは出力特性を可変させる出力特性可変機構を有していることを特徴とする請求項 1 から請求項 8 のいずれか 1 項に記載のハイブリッド車両。

【請求項 10】

前記出力特性可変機構は、前記エンジンの運転中に一部の気筒を休止させる気筒休止運転をさせることを特徴とする請求項 9 に記載のハイブリッド車両。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、エンジン（内燃機関）の駆動力と駆動用モータ（電動機）の駆動力を組み合わせさせて走行するハイブリッド車両に関し、特に、エンジンの駆動力を駆動輪に伝達する第 1 の伝達経路と駆動用モータの駆動力を駆動輪に伝達する第 2 の伝達経路とを備えたハイブリッド車両に関する。

【背景技術】

【0002】

従来からエンジンと駆動用モータのそれぞれの駆動力特性を利用して、車両のある一定速度（車速  $V_1$ ）未満の車速範囲では駆動用モータの駆動力を駆動輪に伝達する第 2 の伝達経路によって走行し、車速  $V_1$  以上の車速範囲では前記第 2 の伝達経路とエンジン駆動力を駆動輪に伝達する第 1 の伝達経路とを併用して走行し、最高速度  $V_{max}$  の近傍では主にエンジンによる第 1 の伝達経路を用いて走行するハイブリッド車両が知られている。このハイブリッド車両では、エンジンの駆動力特性が最高速度  $V_{max}$  をカバーできる特性となるように前記第 1 の伝達経路のギア比を決めて、第 2 の伝達経路および第 1 の伝達経路に可変のギア比を有する変速機を設けること無く簡単化し、最高速度  $V_{max}$  付近ではエンジン駆動力を第 1 の伝達経路で駆動輪に伝達して走行することとしている（特許文献 1 参照）。

【0003】

また、特許文献 2 には、FF 車のハイブリッド車両において、エンジンを縦置きに配置（特許文献 2 の図 1、図 2 参照）した、前記第 1 の伝達経路と第 2 の伝達経路の構成例が示されている。

例えば、図 1 1 の (a) [特許文献 2 の図 7 の (A) に対応] の伝動装置 101 のスケルトン図に示すように、伝動装置 101 は、エンジン 113 に連結されるエンジン側入力軸 118 と、駆動用モータ 114 に連結されるモータ側入力軸 119 とを備えており、これらの入力軸 118、119 に平行であって前輪に連結されるアイドル軸 120 を備えている。エンジン側入力軸 118、モータ側入力軸 119 およびアイドル軸 120 は、進行方向に向けて伝動装置ケース内に収容されている。

エンジン 113 のクランク軸 122 には発電機 125 のロータが連結され、さらに発電機 125 のロータとエンジン側入力軸 118 とが連結されており、エンジン 113 は発電機 125 を駆動するとともにエンジン側入力軸 118 を駆動する。エンジン側入力軸 118 はクランク軸 122 に連結された駆動軸 118a とエンジン側駆動ギア 130 が固定された被駆動軸 118b とによって形成されており、駆動軸 118a と被駆動軸 118b との間にはクラッチ機構 136 が設けられている。

【0004】

駆動用モータ 114 のモータ軸の先端にはモータ側入力軸 119 が連結され、その先端にはモータ側駆動ギア 131 が設けられている。これらの駆動ギア 130、131 に噛み

10

20

30

40

50

合うように、アイドル軸 120 にはエンジン側アイドルギア 132 とモータ側アイドルギア 133 とが設けられている。また、アイドル軸 120 の先端には終減速小歯車であるピニオンギア 134 が設けられており、これに噛み合うように終減速大歯車であるファイナルギア 135 が設けられ、ファイナルギア 135 は図示しないディファレンシャルギアと組み合わせられており、エンジン側入力軸 118 およびモータ側入力軸 119 からアイドル軸 120 に伝達された動力は、ファイナルギア 135 に入力された後にディファレンシャルギアを介して左右の前輪駆動軸に出力される。

【0005】

また、特許文献 2 には、他の実施の形態として図 11 の (b) [特許文献 2 の図 10 の (D) に対応] に示すように、クラッチ機構 136 がエンジン側アイドルギア 132 とアイドル軸 120 との間に組み込まれる伝動装置 102 も記載されている。

さらに、図 12 の (a) [特許文献 2 の図 10 の (A) に対応] に示すように、ピニオンギア 134 と同軸上に駆動用モータ 114 が配置され、同軸上のアイドル軸 120 とモータ側入力軸 119 とが連結される伝動装置 103 の構成が記載されている。また、図 12 の (b) [特許文献 2 の図 10 の (B) に対応] に示すように、エンジン 113 と同軸上に駆動用モータ 114 が配置され、同軸上のエンジン側入力軸 118 とモータ側入力軸 119 とが連結される伝動装置 104 の構成が記載されている。また、図 12 の (c) [特許文献 2 の図 10 の (C) に対応] に示すように、エンジン側入力軸 118、モータ側入力軸 119 およびアイドル軸 120 が相互に平行に設けられ、エンジン側入力軸 118 に駆動ギア 184 が設けられ、この駆動ギア 184 に噛み合うようにモータ側入力軸 119 には中間ギア 185 が設けられ、この中間ギア 185 に噛み合うようにアイドル軸 120 にはアイドルギア 186 が設けられており、エンジン動力とモータ動力とがアイドル軸 120 に伝達される伝動装置 105 の構成が記載されている。

【特許文献 1】特許第 2942533 号公報 (段落番号 0015 ~ 0028、および図 1、図 2 参照)

【特許文献 2】特開 2004-123060 号公報 (図 1、図 2、図 7 および図 10 参照)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、前記特許文献 1 に開示されたハイブリッド車両の構成では、低負荷の定常走行 (クルーズ走行) 時には、エンジンで発電して駆動用モータにより駆動輪を駆動するシリーズ運転モードで走行するか、または、最高速度  $V_{max}$  をエンジンの駆動力で達成するために設定された比較的減速比の大きい (ローレシオのギア比の) 伝動装置を含む第 1 の伝達経路を用いてエンジン駆動力で走行することになる。

【0007】

ところが、シリーズ運転モードでは駆動力の伝達効率が比較的低下するために車両の燃費効率が低下するおそれがある。また、ローレシオのギア比の伝動装置を含む第 1 の伝達経路によるエンジン駆動のみで走行する場合は、最高速度  $V_{max}$  を達成できるエンジンの駆動力特性を実現するために設定したローレシオのギア比で走行することになり、定常走行の車速に応じてエンジンの回転速度が大きく変化し、燃費効率の高いエンジン回転速度領域を選択して定常走行することができないために燃費効率が低下する。

【0008】

特に、大排気量エンジンを搭載したハイブリッド車両におけるエンジン駆動とモータ駆動との組み合わせにおいては、大排気量エンジンであるため余裕駆動力が大きく、前記のようなローレシオのギア比の設定の伝動装置を含む第 1 の伝達経路では燃費効率が著しく低下するおそれがある。また、そのような大排気量エンジンとの組み合わせの場合に、大排気量の多気筒エンジンに気筒休止などの出力特性可変機構を組み合わせ、燃費効率の向上を図ろうとしても、前記のようなローレシオのギア比の設定では、燃費効率を向上させるために行われる気筒可変の出力特性可変機構のメリットが十分引き出せない。

## 【0009】

また、特許文献2の図1、図2に示されたようなエンジン縦置きFF車両では、一般にエンジンルームの前後長が長くなってしまい、その分車体重量が増加してしまう。また、その結果、小型車への搭載が困難となってしまふ。

また、図11の(a)、(b)に示したような伝動装置101、102では、アイドル軸120にエンジン側アイドルギア132とモータ側アイドルギア133をそれぞれ設けて駆動輪へ駆動力を伝達する構成となっているので、伝動装置全体が大きくなり、重量増加、燃費効率低下、コスト上昇などを招いてしまふ。また、伝動装置が大きくなることにより、発電機および駆動用モータのためのスペースが制限され、それぞれの発電容量、駆動力が制限されてしまふ。

10

## 【0010】

また、図12の(a)に示したような伝動装置103では、駆動用モータ114がピニオンギア134とファイナルギア135のみで減速されるため、十分な減速比が得られず、モータ駆動時の効率的な走行が困難になる。また、エンジン113およびエンジン側入力軸118と、駆動用モータ114、モータ側入力軸119およびアイドル軸120との配置がエンジン側入力軸118とアイドル軸120との軸間距離に制限されてしまい、伝動装置の各構成の配置の自由度が低下してしまふ。その結果、既存の非ハイブリッド車両のエンジンルーム内の空間に、ハイブリッド車両の伝動装置も収まるような配置設計が困難となる可能性を生じる。

## 【0011】

20

また、図12の(b)に示したような伝動装置104では、エンジン113に対する減速比と駆動用モータ114に対する減速比が同一となり、エンジン113の駆動力による走行時と、駆動用モータ114の駆動力による走行時とのそれぞれの状態において、効率的な走行が困難となってしまふ。

また、図12の(c)に示したような伝動装置105では、エンジン113の駆動力を駆動輪へ伝達する第1の伝達経路は、駆動ギア184と中間ギア185との間、中間ギア185とアイドルギア186との間、ピニオンギア134とファイナルギア135との間、の3段の減速をしており、他の図11、図12の(a)、(b)の場合に比較して、ギア伝達の回数が1回多いので伝達効率が悪化し、燃費効率が低下する。さらに、FF車両のエンジン横置き配置の場合に、通常エンジン回転方向と駆動輪の回転方向が同じであるが、前記図12の(c)の構成では、ギア伝達の回数が前記の他の構成に比して1回多いので、ハイブリッド車両の場合と非ハイブリッド車両とで、エンジンの回転方向を変える必要を生じ、ハイブリッド車両の製造コストを高めてしまふ。

30

本発明は、以上のような問題点に鑑みてなされたものであり、小型軽量かつ伝達効率の良い伝動装置の配置のハイブリッド車両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】

## 【0012】

請求項1に係る発明のハイブリッド車両は、エンジンの駆動力を駆動輪へ伝達する第1の伝達経路と、駆動用モータの駆動力を駆動輪へ伝達する第2の伝達経路とを備え、これを択一的に選択または併用して走行するハイブリッド車両であって、エンジンの駆動力を入力する第1の入力ギアと、駆動用モータの駆動力を入力する第2の入力ギアと、第1の入力ギアおよび第2の入力ギアの双方と噛み合い、エンジンおよび駆動用モータの駆動力の少なくとも一方の駆動力を駆動輪側へ伝達する共通のアイドルギアと、を備え、アイドルギアは、第1の入力ギアおよび第2の入力ギアの少なくとも一方から入力された駆動力を駆動輪に伝達するファイナル・ディファレンシャルギアと係合されていることを特徴とする。

40

## 【0013】

前記発明の構成によれば、1つのアイドルギアに第1の入力ギアと第2の入力ギアが噛み合っているため、アイドルギアが従来よりも少なくできる。また、第1の伝達経路と第2の伝達経路の減速比を個別に設定可能な構成なので、エンジンの排気量および駆動用モ

50

ータの容量を、それぞれが求められる最大駆動力における効率の良いエンジン回転速度またはモータ回転速度にもとづいて、最適化することができる。

【0014】

請求項2に係る発明のハイブリッド車両は、エンジンの駆動力を駆動輪へ伝達する第1の伝達経路と、駆動用モータの駆動力を前記駆動輪へ伝達する第2の伝達経路とを備え、これを択一的に選択または併用して走行するハイブリッド車両であって、エンジンの駆動力を入力する第1の入力ギアと、駆動用モータの駆動力を入力する第2の入力ギアと、エンジンおよび駆動用モータの駆動力の少なくとも一方の駆動力を駆動輪側へ伝達する共通のアイドルギアと、第1の入力ギアおよび第2の入力ギアの双方と噛み合い、エンジンおよび駆動用モータの駆動力の少なくとも一方の駆動力をアイドルギアに伝達するチェーンまたはベルトと、を備え、アイドルギアは、第1の入力ギアおよび第2の入力ギアの少なくとも一方から入力された駆動力を前記駆動輪に伝達するファイナル・ディファレンシャルギアと係合されていることを特徴とする。

10

【0015】

前記発明の構成によれば、1つのアイドルギアにチェーンまたはベルトを介して、第1の入力ギアと第2の入力ギアからの駆動力が伝達されるので、アイドルギアを従来よりも少なくできる。また、第1の伝達経路と第2の伝達経路の減速比を個別に設定可能な構成なので、エンジンの排気量および駆動用モータの容量を、それぞれが求められる最大駆動力における効率の良いエンジン回転速度またはモータ回転速度にもとづいて、最適化したものとすることができる。

20

【0016】

請求項3に係る発明のハイブリッド車両は、請求項1の構成に加えて、さらに、第1の伝達経路の第1の減速比は、車両が達成可能な最高速度をエンジンの駆動力のみによって得る場合の減速比よりも小さく設定され、第2の伝達経路の第2の減速比は、第1の減速比よりも大きく設定されていることを特徴とする。

前記発明の構成によれば、エンジン駆動力のみでは最高速度が出せない程度に第1の伝達経路の減速比を設定しているので、最高速度より低い通常の車速での定常走行時において、エンジンの燃焼効率が良いエンジン回転速度近傍で走行できる。もちろん、最高速度を出すときは、エンジンにより発電して、その電力でモータ駆動するシリーズ運転を行えば良い。

30

【0017】

請求項4に係る発明のハイブリッド車両は、請求項2または請求項3の構成に加えて、さらに、第1の入力ギアと、第2の入力ギアと、アイドルギアと、ファイナル・ディファレンシャルギアとを収容する伝動装置ケースに潤滑油が充填され、伝動装置ケース内の潤滑油の溜りが、所定の静的液位に設定され、アイドルギアは所定の静的液位より上方に配置され、回転時に潤滑油の溜りを攪拌しないことを特徴とする。

前記発明の構成によれば、第1および第2の入力ギアによって駆動される比較的高速回転のアイドルギアの歯面が潤滑油を攪拌しないので、攪拌抵抗による伝達効率の悪化が防止できる。

【0018】

請求項5に係る発明のハイブリッド車両は、請求項4の構成に加えて、さらに、アイドルギアの軸であるアイドル軸は、ファイナル・ディファレンシャルギアの軸および第1の入力ギアの軸より上方に配置されていることを特徴とする。

40

前記発明の構成によれば、第1および第2の入力ギアによって駆動される比較的高速回転のアイドルギアの歯面が潤滑油を攪拌しないように設定でき、最も回転速度が遅いファイナル・ディファレンシャルギアの歯面のみが潤滑油の溜りに浸り、前記他のギアに潤滑油を撥ね掛けるので、攪拌抵抗による伝達効率の悪化が防止できる。

【0019】

請求項6に係る発明のハイブリッド車両は、請求項5の構成に加えて、さらに、第2の入力ギアの軸は、第1の入力ギアの軸およびファイナル・ディファレンシャルギアの軸よ

50

り上方に配置されていることを特徴とする。

前記発明の構成によれば、最も高速回転の第2の入力ギアの歯面が潤滑油を攪拌しないように設定でき、攪拌抵抗による伝達効率の悪化が防止できる。

【0020】

請求項7に係る発明のハイブリッド車両は、さらに、駆動用モータは、アイドルギアに対して、エンジンが配置されている側と反対側に配置されることを特徴とする。

前記発明の構成によれば、駆動モータをアイドルギアに対して、エンジンが配置されている側と反対側に配置するので、アイドルギアが1個で済むことと相俟って、駆動用モータの配置設計の自由度が増し、また、駆動用モータの容量増大もしやすい。

【0021】

請求項8に係る発明のハイブリッド車両は、さらに、車両が最高速度を達成するときは、駆動用モータ駆動力のみを第2の伝達経路により駆動輪へ伝達することを特徴とする。

エンジンは、高速走行に必要な発電量を発電機に発電させることができる高回転速度に移行でき、その発電によりシリーズ運転モードで最高速度を達成できる。

【0022】

請求項9に係る発明のハイブリッド車両は、さらに、エンジンは出力特性を可変させる出力特性可変機構を有していることを特徴とする。エンジンとして大排気量エンジンを搭載したハイブリッド車両におけるエンジン駆動とモータ駆動との組み合わせにおいては、定常走行時に大排気量エンジンであるため余裕駆動力が大きい、第1の伝達経路のギア比が従来のハイブリッド車両よりハイレシオのギア比の設定となっており、出力可変機構でエンジンの出力特性を可変にできるので、燃費効率が従来に比して著しく向上する。

【0023】

請求項10に係る発明のハイブリッド車両は、さらに、前記出力特性可変機構は、エンジンの運転中に一部の気筒を休止させる気筒休止運転をさせることを特徴とする。駆動力に余裕のある平地走行などの場合は、気筒休止運転の場合の駆動特性でも走行可能であり、より燃費効率の良い定常走行ができる。

【発明の効果】

【0024】

請求項1に記載の発明によれば、第1の伝達経路および第2の伝達経路の伝動装置を小型軽量にでき、構成の配置設計の自由度が増加する。また、第1の伝達経路と第2の伝達経路の減速比を個別に設定可能な構成なので、エンジンおよび駆動用モータの効率の良い排気量または容量選定ができ、ハイブリッド車両の燃費効率が向上する。

【0025】

請求項2に記載の発明によれば、第1の伝達経路および第2の伝達経路の伝動装置を小型軽量にでき、構成の配置設計の自由度が増加する。また、第1の伝達経路と第2の伝達経路の減速比を個別に設定可能な構成なので、エンジンおよび駆動用モータの効率の良い排気量または容量選定ができ、ハイブリッド車両の燃費効率が向上する。

【0026】

請求項3に記載の発明によれば、最高速度より低い通常の車速での定常走行時において、燃費効率の良い走行状態を実現できるハイブリッド車両を得ることができる。

【0027】

また、請求項4から請求項6に記載の発明によれば、比較的高回転速度の第2の入力ギア、アイドルギアの歯面が、伝動装置ケース内の潤滑油の溜りに浸らないで、比較的低回転速度のファイナル・ディファレンシャルギアの歯面が潤滑油の溜りに浸って、攪拌抵抗が小さく、伝達効率が良いので、燃費効率が向上する。また、潤滑油の温度上昇を抑制でき、潤滑油の劣化を抑制できる。

【0028】

また、請求項7に記載の発明によれば、第1の伝達経路および第2の伝達経路を構成する伝動装置の車両への搭載性が改善でき、小型車種にも搭載しやすくなる。

【0029】

10

20

30

40

50

請求項 8 に記載の発明によれば、本ハイブリッド車両は、エンジンで発電してその電力でモータ駆動することにより容易に最高速度で走行することができる。

【 0 0 3 0 】

また、請求項 9 および請求項 10 に記載の発明によれば、エンジンの出力特性可変機構を有し、例えば、中速で定常走行するときに出力特性可変機構により気筒休止運転を行なうことができ、エンジンの回転速度を燃費効率の良い状態に維持でき、気筒休止運転による燃費効率の向上のメリットが引き出せる。

また、出力特性可変機構は、気筒休止運転制御のほかに、バルブの開閉制御、点火時期のタイミング制御、および燃料噴射制御などを組み合わせることができ、より燃費効率の良いハイブリッド車両とすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 3 1 】

《第 1 の実施の形態》

以下、図 1 から図 7 を参照しながら、本発明の第 1 の実施の形態に係るハイブリッド車両について説明する。

図 1 は本実施の形態のハイブリッド車両全体の概略模式図であり、固定ギアによるエンジンおよび駆動用モータの駆動力の伝達経路を示す。図 2 はエンジンおよび駆動用モータの駆動力を駆動輪へ伝達する伝達経路を構成する伝動装置を車両の左側から見たギア軸の配置図である。図 3 は本実施の形態のハイブリッド車両における駆動力特性図である。図 3 において横軸は車速を示し、縦軸は駆動力または走行抵抗を示す。

本実施の形態のハイブリッド車両 50A は、エンジン 1 の駆動力を駆動輪 6 に伝達して車両を走行させる第 1 の伝達経路と、駆動用モータ 8 の駆動力を駆動輪 6 に伝達して車両を走行させる第 2 の伝達経路とを備え、これらの第 1 の伝達経路と第 2 の伝達経路を択一的に選択または併用して走行するように構成されたものである。

【 0 0 3 2 】

( 駆動力の伝達経路 )

次に、第 1 の伝達経路を説明する。図 1 に示すように多気筒、例えば、6 気筒からなるエンジン 1 のクランク軸 2 は、フライホイール 3 を介してセルモータを兼ねる発電機 4 のロータ軸 4a に直結され、さらに、ロータ軸 4a はエンジン 1 の駆動力を駆動輪 6 に伝達するためのクラッチ 5 に接続されている。クラッチ 5 に接続される被駆動側のエンジン出力軸 11a の端部にエンジン出力ギア 11 が配され、アイドル軸 12a の一端側に配されたアイドルギア 12 と噛み合う。アイドル軸 12a の他端側には終減速小歯車であるピニオンギア 13A が配され、これに噛み合うように終減速大歯車であるファイナルギア 14A が図示省略の伝動装置ケースに回転自在に設けられている。ファイナルギア 14A はディファレンシャルギア 7 と組み合わせられており、アイドル軸 12a に伝達された駆動力は、ファイナルギア 14A に入力された後に、ディファレンシャルギア 7 を介して左右のディファレンシャル軸 7a から駆動輪 ( 前輪 ) 6 に出力される。

前記のピニオンギア 13A、ファイナルギア 14A、ディファレンシャルギア 7 は、本発明におけるファイナル・ディファレンシャルギアを構成する。

【 0 0 3 3 】

第 1 の伝達経路は、クランク軸 2、ロータ軸 4a、クラッチ 5、このクラッチ 5 によってクランク軸 2 と接続または切離しされるエンジン出力軸 11a、エンジン出力ギア 11、このエンジン出力ギア 11 に噛み合うアイドルギア 12、このアイドルギア 12 とアイドル軸 12a により同軸に駆動されるピニオンギア 13A、このピニオンギア 13A に噛み合うファイナルギア 14A、およびこのファイナルギア 14A から入力され駆動輪 6 を駆動するディファレンシャルギア 7 から構成されている。この第 1 の伝達経路によりエンジン 1 の駆動力が駆動輪 6 へ伝達される。

なお、この第 1 の伝達経路は、エンジン出力ギア 11 とアイドルギア 12 のギア比、およびピニオンギア 13A とファイナルギア 14A のギア比の積で決まる固定の第 1 の減速比を有している。

10

20

30

40

50



## 【 0 0 3 4 】

次に、第 2 の伝達経路を説明する。図 1 に示すように発電機 4 またはバッテリー 2 0 からインバータ 2 1 を介して電力を供給されて駆動される駆動用モータ 8 は、そのモータ軸 8 a の一端に直結されたモータギア 8 b がアイドルギア 1 2 と噛み合っている。

第 2 の伝達経路は、モータギア 8 b、アイドルギア 1 2、このアイドルギア 1 2 と同軸にアイドル軸 1 2 a によって駆動されるピニオンギア 1 3 A、このピニオンギア 1 3 A に噛み合うファイナルギア 1 4 A、およびこのファイナルギア 1 4 A から入力され駆動輪 6 を駆動するディファレンシャルギア 7 から構成されている。この第 2 の伝達経路により駆動用モータ 8 の駆動力が駆動輪 6 へ伝達される。

なお、この第 2 の伝達経路はモータギア 8 b とアイドルギア 1 2 のギア比、およびピニオンギア 1 3 A とファイナルギア 1 4 A のギア比の積で決まる固定の第 2 の減速比を有している。

10

## 【 0 0 3 5 】

ここで、クラッチ 5、エンジン出力ギア 1 1、アイドルギア 1 2、ピニオンギア 1 3 A、ファイナルギア 1 4 A、ディファレンシャルギア 7、モータギア 8 b および各ギア軸は、伝動装置 9 A を構成している。

次に、伝動装置 9 A の伝動装置ケース 9 a (図 2 参照) 内での配置について説明する。

図 1 に示すように、ハイブリッド車両 5 0 A は、エンジン横置き of FF 車であり、クランク軸 2 の延長線上に発電機 4 のロータ軸 4 a、クラッチ 5、エンジン出力軸 1 1 a が配され、その後方にアイドル軸 1 2 a が配され、さらにそのアイドル軸 1 2 a の後方にディファレンシャル軸 7 a が配されている。図 1 では、図示の関係上、モータ軸 8 a をアイドル軸 1 2 a の後方に記載しているが、モータ軸 8 a は、実際は、図 2 に示すように、アイドル軸 1 2 a より前方側、かつ、アイドル軸 1 2 a より上方に位置している。そして、モータギア 8 b とアイドルギア 1 2 が噛み合うように配置されている。

20

## 【 0 0 3 6 】

また、図 2 に示すように、伝動装置ケース 9 a の底部には潤滑油の溜りが設けられ、所定の潤滑油の静的液位が保たれるようになっている。そして、エンジン出力軸 1 1 a は伝動装置ケース 9 a 内の前方側に配され、アイドル軸 1 2 a はエンジン出力ギア 1 1 よりも後上方に配され、ディファレンシャル軸 7 a はファイナルギア 1 4 A の歯面が潤滑油の溜りに浸るように、アイドル軸 1 2 a の後下方に配されている。

30

## 【 0 0 3 7 】

なお、図 1 においては、発電機 4 のステータを保持している図示しない発電機ケースは、クラッチ 5 のケースと一体に伝動装置ケース 9 a の右外側に固定され、同じく駆動用モータ 8 のステータを保持している図示しないモータケースは伝動装置ケース 9 a の左外側に固定され、伝動装置 9 A と、発電機 4、駆動用モータ 8 は小型にまとめられている。クラッチ 5 は、伝動装置ケース 9 a 内に内蔵される形式であっても良い。

クラッチ 5 の形式としては、特許文献 2 に記載されたような、電磁式 2 ウェイクラッチ、磁性粉を用いた電磁クラッチ、湿式クラッチや乾式クラッチなどの摩擦クラッチや、ドッグクラッチなど機械的噛み合い機構が考えられ、そのいずれでも良い。

40

## 【 0 0 3 8 】

(ハイブリッド車両の制御装置の説明)

次にハイブリッド車両 5 0 A の運転状態を制御するハイブリッド車両の制御装置について説明する。

図 1 に示すように本ハイブリッド車両 5 0 A の運転状態の制御のために、ハイブリッド用 ECU ( ECU : Electric Control Unit ) 2 3 が設けられている。ハイブリッド用 ECU 2 3 には、イグニッション・スイッチ 3 5 からのイグニッション・スイッチ信号、図示しないシフトレバーに設けられたシフトレバー・ポジションセンサ 3 6 からのシフトポジション信号、図示しないアクセルペダルに設けられたアクセルペダル・ポジションセンサ 3 7 からのアクセルペダル踏み込み量信号、図示しないブレーキペダルに設けられたブレーキペダル・ポジションセンサ 3 8 からのブレーキペダル踏み込み量信号、車輪に設け

50

られた車速センサ 39 からの車速信号が入力される。

また、バッテリー 20 には、出力電圧、出力電流、バッテリー温度を検知する図示しない各種センサが設けられており、その各種センサ信号がハイブリッド用 ECU 23 に入力される。

ハイブリッド用 ECU 23 は、車速信号にもとづきアクセルペダル踏み込み量およびブレーキペダル踏み込み量に反応して、クラッチ 5 を接続または切離し状態にするアクチュエータ 33 を制御する。

#### 【0039】

また、ハイブリッド用 ECU 23 は、セルモータ兼用の発電機 4 および発電可能な駆動用モータ 8 を、インバータ 21 を介して制御し、出力特性可変機構 31 などを制御するエンジン ECU 25 を介してエンジン 1 の運転を制御する。

なお、ハイブリッド用 ECU 23 とエンジン ECU 25 とは通信回線で結ばれており、エンジン ECU 25 にはハイブリッド用 ECU 23 からの制御信号のほかに、シフトポジション信号、アクセルペダル踏み込み量信号、ブレーキペダル踏み込み量信号、車速信号などが入力される。逆に、エンジン ECU 25 は、エンジン 1 の回転速度などを検出し、通信回線でハイブリッド用 ECU 23 へ出力する。

#### 【0040】

出力特性可変機構 31 は、例えば、エンジン 1 のシリンダ 1a に設けられた図示しないバルブのリフト量、開閉タイミングを可変制御する機構、一部のシリンダ 1a のバルブを駆動しないようにして気筒休止させる可変シリンダ制御（気筒休止運転）をする機構、点火時期のタイミング制御をする電子回路、燃料噴射制御をする機構および電子回路を含んで構成されている。

#### 【0041】

（減速比の設定）

ここで、伝動装置 9A の第 1 の減速比は、以下の様に設定されている。

本ハイブリッド車両 50A の定常走行時におけるエンジン 1 のほぼ最大出力時の駆動力特性は、図 3 の特性曲線 a に示すものであり、前記第 1 の減速比は、高車速におけるエンジン回転速度とエンジントルクの関係から、最高速度  $V_{max}$  近傍において、走行抵抗特性曲線 b よりも駆動力が下回り、車速  $V_3$  までしか出せない駆動力のレベルに設定されている。つまり、エンジン 1 の駆動力だけでは最高速度  $V_{max}$  が出せないようにエンジン出力ギア 11、アイドルギア 12、ピニオンギア 13A、ファイナルギア 14A の全体の減速比が、高速クルージングまたは低負荷を前提にハイレシオに設定されている。

なお、図 3 の走行抵抗特性曲線 b は、駆動輪 6 の転がり抵抗と、空気抵抗など車速に応じて増加する抵抗とを加算したものである。

図 3 の特性曲線 d は、出力特性可変機構 31 の動作により 6 気筒のエンジン 1 の片側のバンクの 3 気筒を休止して、残りの 3 気筒だけ運転している気筒休止運転の場合のエンジン 1 のほぼ最大出力状態の駆動力特性を示している。このような気筒休止運転状態により低出力化されたエンジン駆動力のみでは、前記第 1 の減速比では車速  $V_2$  までしか出ない。

#### 【0042】

駆動用モータ 8 の最大出力特性を図 3 の最大出力特性曲線 c に示す。モータの最大出力特性曲線 c は、ハイブリッド車両 50A のスタート時から所定の低車速までは最大駆動力となり、その後は、車速が上昇するに従って、つまり、駆動用モータ 8 の回転速度が上昇するに従って、駆動力は急激に減少して行く。しかし、ハイブリッド車両 50A の最高速度  $V_{max}$  近傍（低速側）においては、駆動用モータ 8 の最大出力特性は走行抵抗特性曲線 b よりも上回っており、駆動用モータ 8 のみで最高速度  $V_{max}$  まで駆動可能なように駆動用モータ 8 の駆動力特性は設定されている。このとき、モータギア 8b、アイドルギア 12、ピニオンギア 13A、ファイナルギア 14A の全体の減速比が、高負荷を前提にローレシオに設定されている。

なお、第 1 の伝達経路および第 2 の伝達経路の減速比は、エンジン 1 のクランク軸 2 ま

10

20

30

40

50

たは駆動用モータ 8 のモータ軸 8 a から駆動輪 6 までの伝達経路全体の減速比であり、伝達経路中の個々のギア間の減速比の配分は、柔軟に設定可能である。

【 0 0 4 3 】

( 伝達経路の切替制御 )

以上の構成において、ハイブリッド用 ECU 2 3 は、以下のように車速に応じて第 1 の伝達経路と第 2 の伝達経路とを切り替えてハイブリッド車両 5 0 A を走行させる。

図 3 に示す車速 0 から車速  $V_1$  未満までのスタート時を含む低車速範囲、登坂走行時などにおいては、アクチュエータ 3 3 を制御して、クラッチ 5 にロータ軸 4 a とエンジン出力軸 1 1 a との間を切り離させ、インバータ 2 1 を制御して駆動用モータ 8 により第 2 の伝達経路を経て駆動輪 6 を駆動させる。このとき、駆動用モータ 8 は、バッテリー 2 0 から  
10  
の電力により駆動される。もし、バッテリー 2 0 の充電状態が少ないときは、ハイブリッド用 ECU 2 3 は、インバータ 2 1 とエンジン ECU 2 5 を制御し、発電機 4 をセルモータとして機能させてエンジン 1 を起動する。そして、インバータ 2 1 を制御し、エンジン 1 により発電機 4 に発電させ、その電力により駆動用モータ 8 が駆動される ( シリーズ運転モード ) 。

駆動用モータ 8 の最大出力特性は、図 3 の最大出力特性曲線 c で示す通りであり、最高速度  $V_{max}$  までは走行抵抗特性曲線 b を上回る駆動力を有しており、駆動用モータ 8 の駆動力によりハイブリッド車両 5 0 A は前記の低車速範囲で走行可能である。

【 0 0 4 4 】

図 4 の ( a ) にシリーズ運転モードにおける駆動力の伝達経路を矢印 A で示す。また図 4 の ( b ) に駆動力を伝達しているギア軸の回転方向を矢印 B で示し、矢印 C にて伝動装置ケース 9 a 内における潤滑油の各ギアへの撥ね掛け供給を示す。図 4 の ( b ) に示すように、潤滑油の溜りに歯面が浸っているファイナルギア 1 4 A の回転により、潤滑油を掻き回し、撥ね掛けてアイドルギア 1 2、ピニオンギア 1 3 A、モータギア 8 b、さらにはエンジン出力ギア 1 1 の歯面に潤滑油を供給する。  
20

【 0 0 4 5 】

図 3 において、車速  $V_1$  から車速  $V_3$  未満までの中・高車速範囲の定常走行時には、ハイブリッド用 ECU 2 3 は、アクチュエータ 3 3 を制御してクラッチ 5 にロータ軸 4 a とエンジン出力軸 1 1 a とを接続させ、インバータ 2 1 には駆動用モータ 8 の駆動を原則的にさせないので、エンジン 1 の駆動力のみが第 1 の伝達経路によって駆動輪 6 に伝達される ( エンジン駆動クルーズモード、図 5 参照 )。このときの駆動輪 6 の駆動力は図 3 に示す特性曲線 a または特性曲線 d に従う。なお、気筒休止運転の場合は、走行抵抗特性曲線 b を上回る駆動力の範囲である車速  $V_2$  までしか出せないで、エンジン ECU 2 5 は、車速とシフトポジション信号、アクセルペダル踏み込み量信号に応じて、最も燃費効率の良いように出力特性可変機構 3 1 を制御し、6 気筒運転と 3 気筒運転を使い分け、切り替える。この運転モードにおいては、エンジン 1 の回転速度により走行速度が決まる。  
30

なお、駆動用モータ 8 はこのとき、連れ回り回転 ( 空転 ) している。

【 0 0 4 6 】

図 5 の ( a ) にエンジン駆動クルーズモードにおける駆動力の伝達経路を矢印 A で示す。また図 5 の ( b ) に駆動力を伝達しているギア軸の回転方向を矢印 B で示し、矢印 C にて伝動装置ケース 9 a 内における潤滑油の各ギアへの撥ね掛け供給を示す。図 5 の ( b ) に示すように、潤滑油の溜りに歯面が浸っているファイナルギア 1 4 A の回転により、潤滑油を掻き回し、撥ね掛けてアイドルギア 1 2、ピニオンギア 1 3 A、モータギア 8 b、さらにはエンジン出力ギア 1 1 の歯面に潤滑油を供給する。  
40

【 0 0 4 7 】

図 3 において、車速  $V_1$  から  $V_3$  未満までの中・高車速での走行時における加速のときは、ハイブリッド用 ECU 2 3 は、インバータ 2 1 を制御して駆動用モータ 8 にエンジン駆動のアシストをさせ、逆に減速の時は、ハイブリッド用 ECU 2 3 は、インバータ 2 1 を制御して駆動用モータ 8 に回生発電をさせる ( パラレル運転モード、図 6 参照 )。この運転モードにおいては、バッテリー 2 0 の充電量の分だけ駆動用モータ 8 は、アシストでき  
50

、短時間の加速にしか対応できない。バッテリー 20 の充電量が減少した場合、ハイブリッド用 ECU 23 は、走行に必要なエンジン駆動力に、さらに発電機 4 を駆動するために必要な駆動力を加算して、エンジン ECU 25 を介してエンジン駆動力を増加させ、インバータ 21 を制御して発電機 4 に発電させ、バッテリー 20 を適切な充電量まで充電する。

【 0048 】

図 6 の ( a ) に平行運転モードにおける駆動力の伝達経路を矢印 A で示す。また図 6 の ( b ) に駆動力を伝達しているギア軸の回転方向を矢印 B で示し、矢印 C にて伝動装置ケース 9 a 内における潤滑油の各ギアへの撥ね掛け供給を示す。図 6 の ( b ) に示すように、潤滑油の溜りに歯面が浸っているファイナルギア 14 A の回転により、潤滑油を掻き回し、撥ね掛けてアイドルギア 12、ピニオンギア 13 A、モータギア 8 b、さらにはエンジン出力ギア 11 の歯面に潤滑油を供給する。

10

【 0049 】

次に、車速が高車速の  $V_3$  から最高速度  $V_{max}$  までの最高車速範囲では、ハイブリッド用 ECU 23 は、アクチュエータ 33 を制御してクラッチ 5 にロータ軸 4 a とエンジン出力軸 11 a との間を切り離させ、インバータ 21 を制御してエンジン 1 に発電機 4 を駆動して発電させ、その電力により駆動用モータ 8 を駆動させ、第 2 の伝達経路を経て駆動輪 6 を駆動させる ( シリーズ運転モード ) 。

このとき、モータ軸 8 a は、最高回転速度に達する。車速 0 から最高速度  $V_{max}$  までにおいて、最高回転速度に達するギア軸はモータ軸 8 a であり、そのモータギア 8 b の歯面が潤滑油の溜りには浸らないように、また、その次に高速回転に達するエンジン出力ギア 11 の歯面も潤滑油の溜りには浸らないように伝動装置ケース 9 a 内のギア軸の配置を設定している。

20

【 0050 】

( 第 1 の実施の形態の効果 )

本実施の形態によれば、ハイブリッド車両 50 A は、車速 0 から所定の車速  $V_1$  未満までの低車速範囲においては、駆動力の高い駆動用モータ 8 から最大出力特性曲線 c の駆動力を得ることができ、この低車速範囲では駆動用モータ 8 の大きな駆動力により余裕を持って走行可能である。従って、坂道走行など駆動力が必要とされる走行の場合にも用いることができる。そして、車速が上昇して車速  $V_1$  から  $V_3$  未満までの間の中・高車速範囲の定常走行時には、特性曲線 a または特性曲線 d に示すようにエンジン 1 の駆動力特性が走行抵抗特性曲線 b を上回っているので、エンジン 1 のみで走行可能である。

30

【 0051 】

特許文献 1 に記載の従来 of エンジン駆動力のみで最高速度  $V_{max}$  を達成できるように、仮にハイブリッド車両 50 A の第 1 の伝達経路の減速比を、本実施形態の第 1 の減速比 ( ハイレシオ ) より大きくローレシオに設定した場合のエンジン 1 の駆動力特性を、図 3 に特性曲線 f で示す。本実施の形態における第 1 の伝達経路の減速比 ( ハイレシオ ) の場合の駆動特性を示す特性曲線 a は、特性曲線 f より駆動力が小さくなり、同じ走行抵抗に対してエンジンをより低回転高負荷で運転するので、特許文献 1 に記載の従来 of ハイブリッド車両よりも燃費効率が向上する。さらに、駆動力が必要のない平地走行などの場合は、特性曲線 d に示すような気筒休止運転の場合の駆動特性でも走行可能であり、より燃費効率が向上する。

40

【 0052 】

特に、エンジン 1 として大排気量エンジンを搭載したハイブリッド車両 50 A におけるエンジン駆動とモータ駆動との組み合わせにおいては、定常走行時に大排気量エンジンであるため余裕駆動力が大きい、伝動装置 9 A の第 1 の伝達経路のギア比が前記従来 of ハイブリッド車両よりハイレシオのギア比の設定となっており、燃費効率が従来に比して著しく改善される。また、そのような大排気量エンジンとの組み合わせの場合に、大排気量の多気筒エンジンに気筒休止の機能などを含む出力特性可変機構 31 を組み合わせて、エンジン出力を低下させ、燃費効率の良いエンジン回転速度にすることにより燃費効率の向上を図ることができる。

50

## 【 0 0 5 3 】

そして、車速  $V_3$  から最高速度  $V_{max}$  までの最高車速範囲において、クラッチ 5 がエンジン 1 側のクランク軸 2 をエンジン出力ギア 1 1 と非接続状態にして、駆動用モータ 8 の駆動力のみを駆動輪 6 へ伝達するシリーズ運転モードにより、エンジン 1 は発電機 4 に、高速走行に必要な発電量を発電させることができる高回転速度に移行でき、その発電によりシリーズ運転モードで最高速度  $V_{max}$  を達成できる。

## 【 0 0 5 4 】

図 7 は本実施の形態におけるエンジン 1、駆動用モータ 8、発電機 4、伝動装置 9 A などを含んだパワープラントの車幅方向の配置長さを、比較例の従来技術の場合の駆動用モータ 8、発電機 4、伝動装置 9 B などを含んだパワープラントの車幅方向の配置長さと比較した図である。図 7 に示すように、下方の破線枠外に示した比較例のパワープラントの構成であるエンジン出力ギア 1 1 とモータギア 8 b が、それぞれアイドル軸 1 2 a に配置された個別のアイドルギア 1 2 A、1 2 B と噛み合わされている場合の伝動装置 9 B と比較して、本実施の形態における伝動装置 9 A では、エンジン出力ギア 1 1 とモータギア 8 b が、共通のアイドルギア 1 2 に噛み合う構成となっているので、伝動装置の部品点数が減じ、距離 L 分のスペースが節約できる。

10

## 【 0 0 5 5 】

そこで、駆動用モータ 8 を想像線で示すように、出力の大きい駆動用モータ 8 として、シリーズ運転モードにおける駆動力を高めることができる。

また、アイドルギアが 1 個で済むので、伝動装置 9 A が軽量・小型化でき、ハイブリッド車両 5 0 A の軽量化、低コスト化に寄与する。

20

また、伝動装置 9 A が小型になるので、伝動装置 9 A の各ギア、駆動用モータ 8 の配置の自由度が増す。また、図 1 2 の ( c ) に示すような従来伝動装置におけるような、第 1 の伝達経路の歯車の噛み合いが本実施の形態よりも 1 回多い場合よりも、伝達効率が増し、燃費効率が向上する。

## 【 0 0 5 6 】

また、第 1 の伝達経路と第 2 の伝達経路の減速比を個別に設定可能な構成なので、エンジン 1 の排気量および駆動用モータ 8 の容量を、図 3 に示した運転特性図において、それぞれが求められる最大駆動力における効率の良いエンジン回転速度またはモータ回転速度にもとづいて、最適化したものとしてとることができる。その結果、前記した特許文献 1、2 の従来技術の場合のエンジンおよび駆動用モータよりも、エンジン 1 および駆動用モータ 8 の効率を向上できる。また、その結果、エンジン 1 の小型化、駆動用モータ 8 の小型化、車両の重量軽減、燃費効率向上、低コスト化に寄与する。

30

また、伝動装置 9 A を小型軽量にできるので、エンジンルーム内の配置自由度が増し、複数の車種のパワープラントとして適用可能になり、余裕のできたスペースを発電機 4 や駆動用モータ 8 の容量増加に回すことにより、ハイブリッド車両 5 0 A の走行性能の向上や、アシスト能力の向上による燃費効率向上に寄与する。

## 【 0 0 5 7 】

伝動装置ケース 9 a 内における各ギアの配置を、上から順に、最高回転速度になるモータ軸 8 a、比較的高回転速度のアイドル軸 1 2 a、エンジン出力軸 1 1 a、ディファレンシャル軸 7 a の順に配置し、特に、最高回転速度に達するモータギア 8 b および比較的高回転速度のアイドルギア 1 2 の歯面が潤滑油の溜りに浸らない配置としているので、潤滑油の攪拌による攪拌抵抗による駆動力の伝達効率の低下、潤滑油の油温上昇による潤滑油の劣化の加速、燃費効率の悪化を避けることができる。

40

また、図 1 2 の ( c ) に示したようなエンジンを非ハイブリッド車両エンジンに対して逆回転とする構成とする必要が無いので、非ハイブリッド車両のエンジンをそのままハイブリッド車両に適用でき、新規に逆回転エンジンを開発する必要がない。

## 【 0 0 5 8 】

また、FF 車両における横置きエンジンにおいてハイブリッド車両 5 0 A を実現しているので、エンジンルームの小型化、それによる車重軽減に寄与する。

50

逆に、伝動装置 9 A の小型化を、エンジンルーム内の機器配置におけるクリアランスの増大に振り向けて、それによる前方衝突時の衝撃力吸収効果の増大に寄与させることもできる。

また、軽、小型車両のハイブリッド化にも適用もできる。さらに、FF 車両以外にも適用できる。例えば、ミッドシップ車両の場合に、前記伝動装置 9 A を、車体後部、または車体床下（後部車室の下方）にも搭載できる。

#### 【0059】

##### 《他の実施の形態》

次に、図 8 を参照しながら本発明の第 2 の実施の形態におけるハイブリッド車両を説明する。本実施の形態の第 1 の実施の形態と異なる所は、伝動装置 9 C がエンジン出力ギア 1 1、アイドルギア 1 2、モータギア 8 b を 1 本のチェーン 1 5 で三角形に結び、エンジン 1 および駆動用モータ 8 の駆動力をチェーン 1 5 でアイドルギア 1 2 に伝達する点である。第 1 の実施の形態と同じ構成については同じ符号を付し、重複する説明は省略する。チェーン 1 5 を用いる場合は、第 1 の実施の形態と同様にチェーン 1 5 も伝動装置ケース 9 a 内に収容し、潤滑油で冷却および潤滑する。

#### 【0060】

本実施の形態によっても、第 1 の実施の形態と同じ効果が得られる。

つまり、図 3 に示すような駆動特性を用いて、車速  $V_1$  から  $V_3$  未満までの間の中・高車速範囲の定常走行時には、エンジン駆動クルーズモードで走行し、燃費効率の良い走行ができる。また、伝動装置 9 C のアイドルギア 1 2 が共通で、チェーン 1 5 からエンジン 1 および駆動用モータ 8 の駆動力を伝達されるので、伝動装置 9 C の部品構成が従来技術より少なくできる。その結果、車幅方向の長さを短くできるので、そのスペースを駆動用モータ 8 の容量増加に利用したり、配置設計の自由度増加に利用したりできる。また、伝動装置 9 C 内のギアの中で、回転速度が最大となるモータ軸 8 a を上方に配置し、潤滑油にモータギア 8 b の歯面が潤滑油の溜りに浸らないので、伝達効率が良い。

従って、伝動装置 9 C の小型化、伝達効率向上により車両の燃費効率向上に寄与する。

#### 【0061】

なお、第 2 の実施の形態においてエンジン出力ギア 1 1、モータギア 8 b、アイドルギア 1 2 の代わりにそれぞれをプーリに置き換え、チェーン 1 5 の代わりにベルト式 CVT (Continuously Variable Transmission) で用いられている金属製ベルトに置き換えても良い。

#### 【0062】

第 1 の実施の形態および第 2 の実施の形態においては、本発明をエンジン横置き of FF 車両のハイブリッド車両に適用した場合について説明したが、それに限定されるものではない。図 9 に示すようにエンジン縦置きの FF 車両のハイブリッド車両にも、図 10 に示すようにエンジン縦置きの FR 車両のハイブリッド車両にも適用できる。

なお、エンジン縦置きの FF 車両のハイブリッド車両 5 0 C の場合、伝動装置 9 D において、図 9 に示すようにピニオンギア 1 2 B とファイナルギア 1 4 B とを回転軸方向を  $90^\circ$  変換するために、例えば、ハイポイドギアを使う。また、エンジン縦置きの FR 車両のハイブリッド車両 5 0 C の場合、伝動装置 9 E において、図 10 では図示省略の伝動装置ケースから一端を突出したアイドル軸 1 2 a に、図示しない、例えば、等速ジョイントでプロペラシャフト 1 7 に接続し、さらに、例えば、ハイポイドギアであるピニオンギア 1 3 B とファイナルギア 1 4 B へと駆動力を伝達する。

#### 【0063】

前記の 2 つの変形例の場合も、アイドルギア 1 2 にエンジン出力ギア 1 1 およびモータギア 8 b が噛み合わさっており、アイドルギアの数 が 1 個少ない分だけ、図 9、図 10 の伝動装置 9 D、9 E の図示しない伝動装置ケースとも、小型にできる。また、図 9 の場合には、第 1 の実施形態と同様に、ファイナルギア 1 4 B の歯面を伝動装置ケースの潤滑油の溜り浸るようにし、モータ軸 8 a は上方に配置することにより、一番高速回転するモータギア 8 b による潤滑油攪拌を防ぎ、伝達効率の良い伝動装置 9 D とすることができる。

なお、図 10 の場合には、ピニオンギア 13 B およびファイナルギア 14 B は、デフケースの中に收容されるので、伝動装置ケースの底部の潤滑油の溜りには、アイドルギア 12 の歯面が浸るようにし、モータ軸 8 a は上方に配置することにより、最大の回転速度であるモータギア 8 b による潤滑油攪拌を防ぎ、伝達効率の良い伝動装置 9 E とすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0064】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態のハイブリッド車両全体の概略模式図である。

【図 2】第 1 の実施の形態における伝動装置を左側から見たギア軸の配置図である。

【図 3】第 1 の実施の形態のハイブリッド車両の駆動力特性図である。

10

【図 4】(a) はシリーズ運転モードにおける駆動力の伝達経路を説明する図であり、(b) はそのときの伝動装置内のギアの回転駆動力の伝達を説明する図である。

【図 5】(a) はエンジン駆動クルーズモードにおける駆動力の伝達経路を説明する図であり、(b) はそのときの伝動装置内のギアの回転駆動力の伝達を説明する図である。

【図 6】(a) はパラレル運転モードにおける駆動力の伝達経路を説明する図であり、(b) はそのときの伝動装置内のギアの回転駆動力の伝達を説明する図である。

【図 7】第 1 の実施の形態におけるパワープラントの配置長さとは従来技術におけるパワープラントの配置長さを比較した図である。

【図 8】本発明の第 2 の実施の形態のハイブリッド車両全体の概略模式図である。

【図 9】本発明の実施の形態の変形例のハイブリッド車両全体の概略模式図である。

20

【図 10】本発明の実施の形態の変形例のハイブリッド車両全体の概略模式図である。

【図 11】従来技術におけるハイブリッド車両の伝動装置の構成図である。

【図 12】本発明の実施の形態の変形例のハイブリッド車両全体の概略模式図である。

【符号の説明】

【0065】

1 エンジン

1 a シリンダ

2 クランク軸

4 発電機

4 a ロータ軸

30

5 クラッチ

6 駆動輪

7 ディファレンシャルギア

7 a ディファレンシャル軸 (ファイナル・ディファレンシャルギアの軸)

8 駆動用モータ

8 a モータ軸

8 b モータギア (第 2 の入力ギア)

9 A、9 B、9 C、9 D、9 E 伝動装置

11 エンジン出力ギア (第 1 の入力ギア)

11 a エンジン出力軸 (第 1 の入力ギアの軸)

40

12 アイドルギア

12 a アイドル軸

13 A、13 B ピニオンギア

14 A、14 B ファイナルギア

15 チェーン

20 バッテリ

21 インバータ

23 ハイブリッド用 ECU

25 エンジン ECU

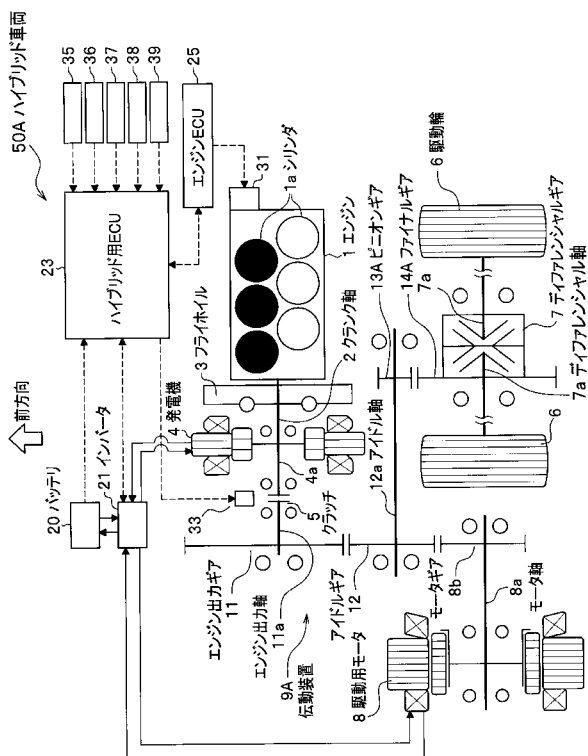
31 出力特性可変機構

50

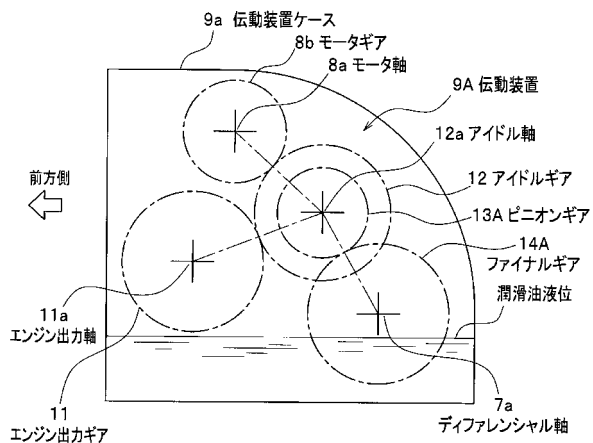
3 3 アクチュエータ

5 0 A、5 0 B、5 0 C、5 0 D ハイブリッド車両

【図 1】

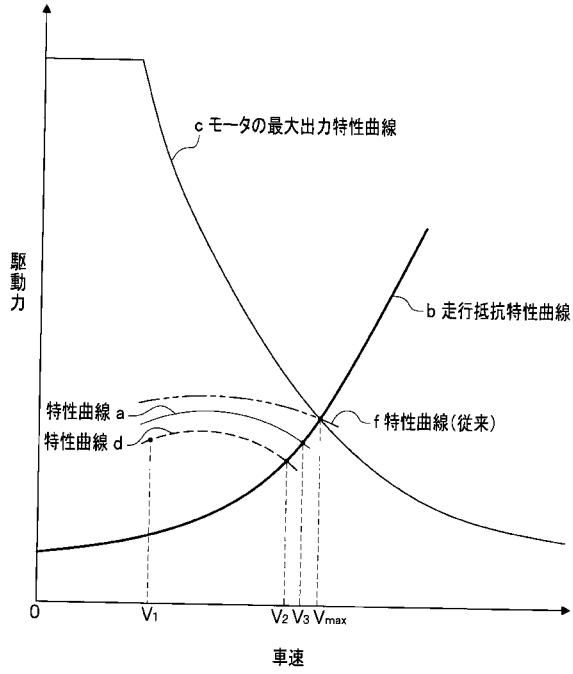


【図 2】

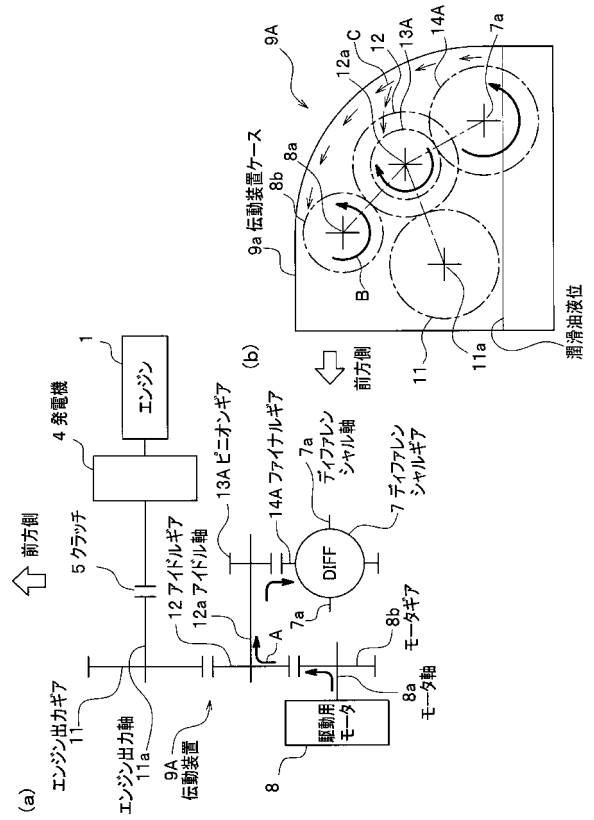




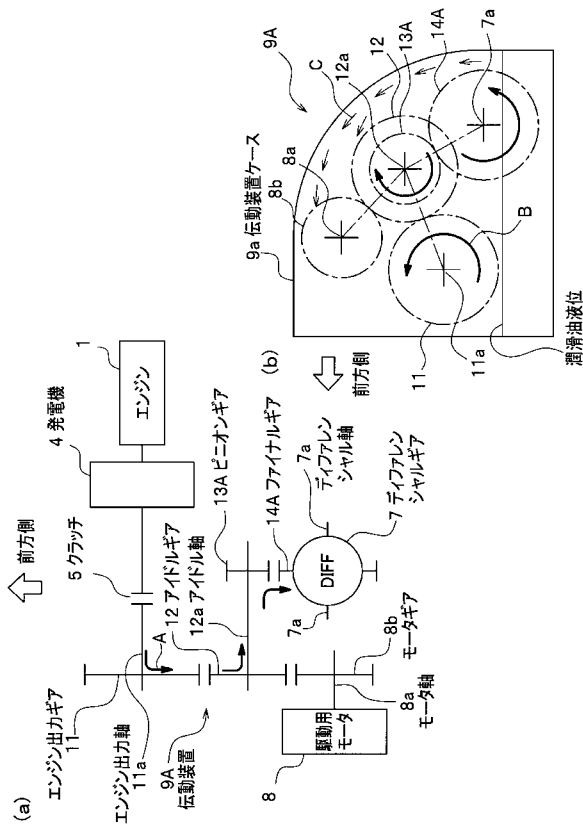
【 図 3 】



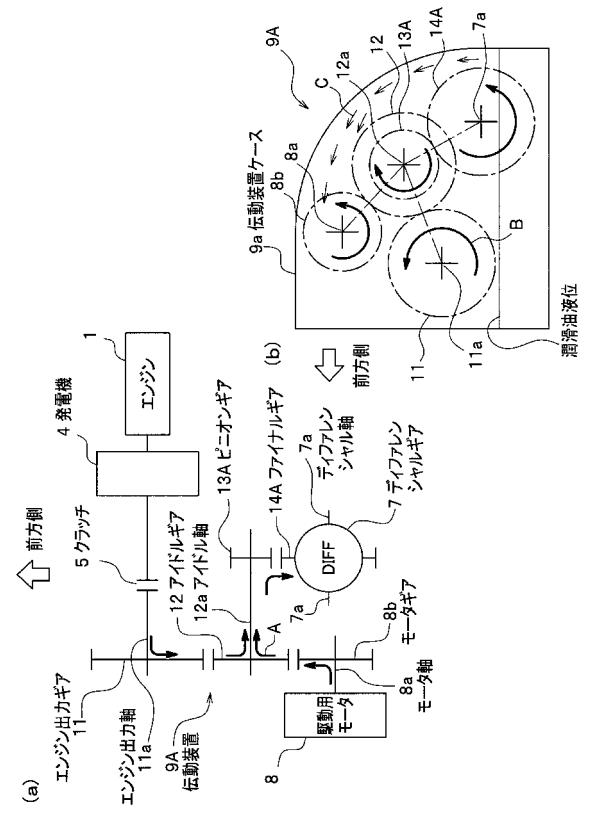
【 図 4 】



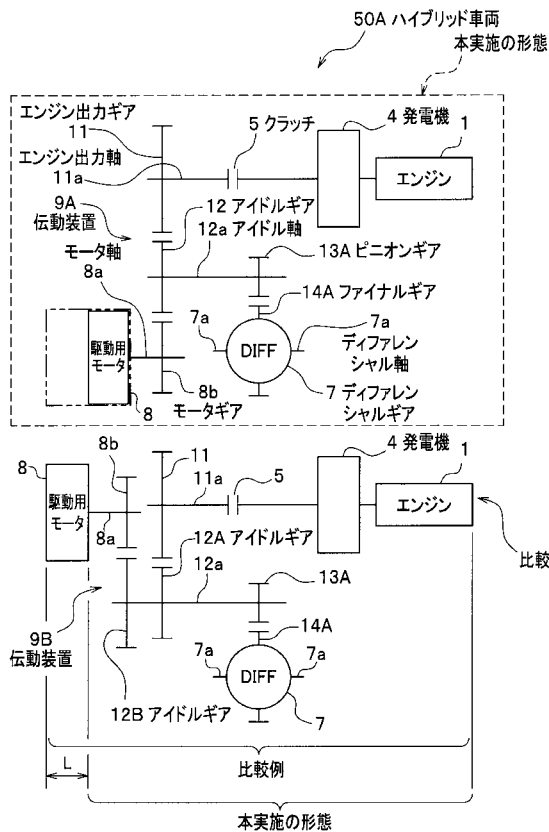
【 図 5 】



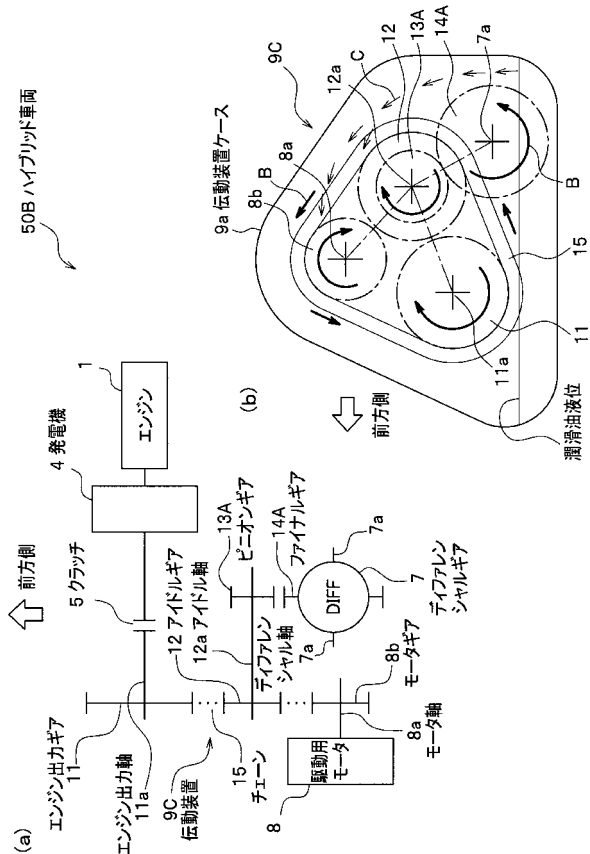
【 図 6 】



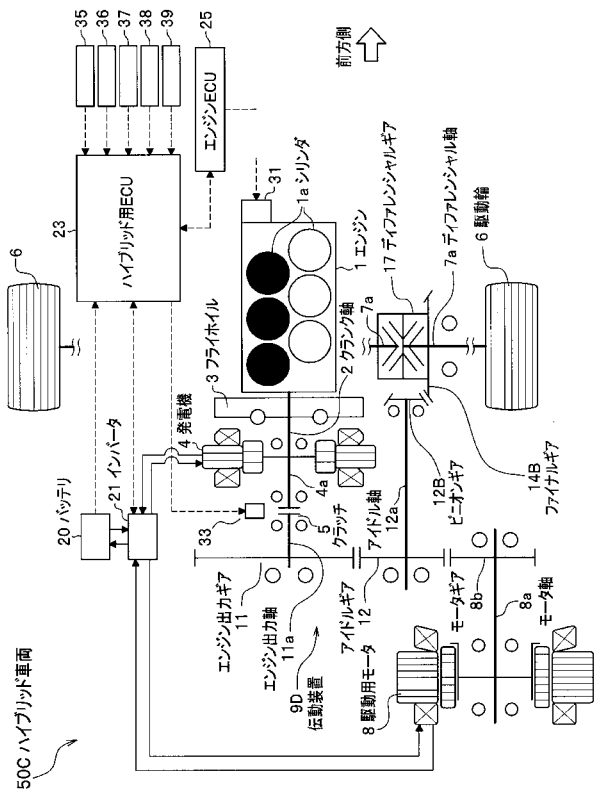
【 図 7 】



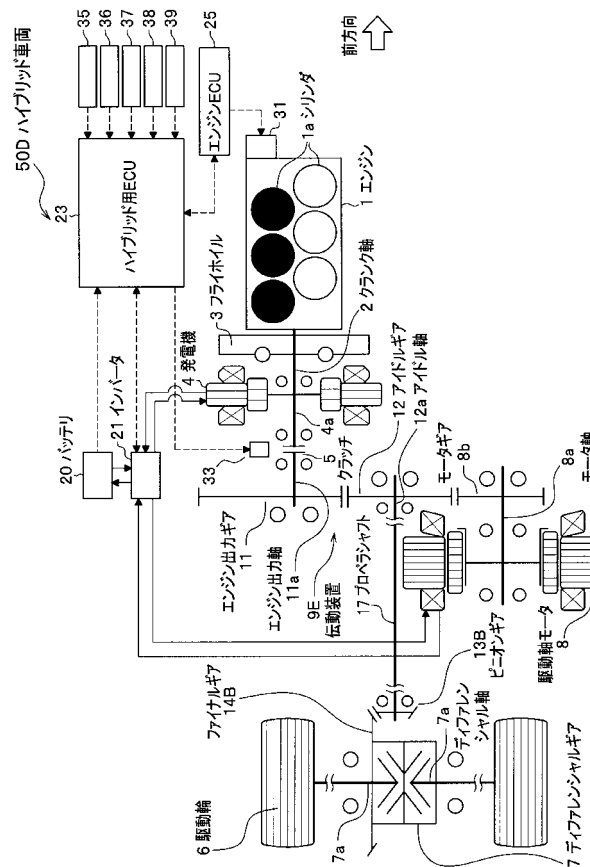
【 図 8 】



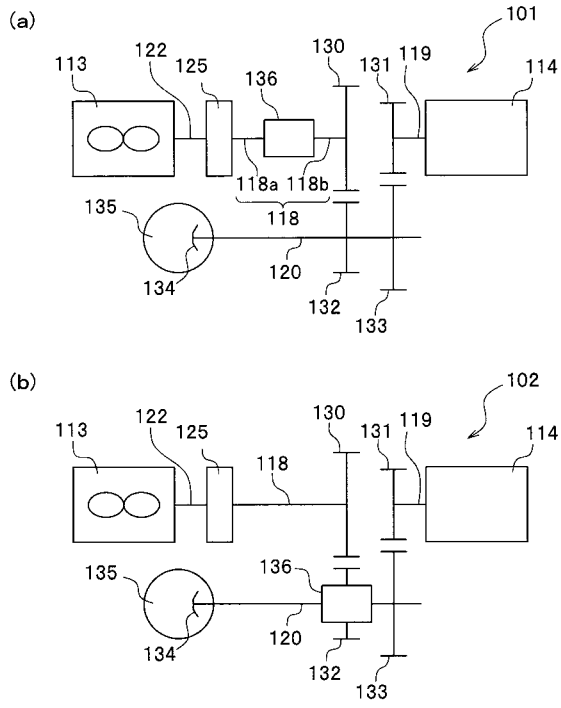
【 図 9 】



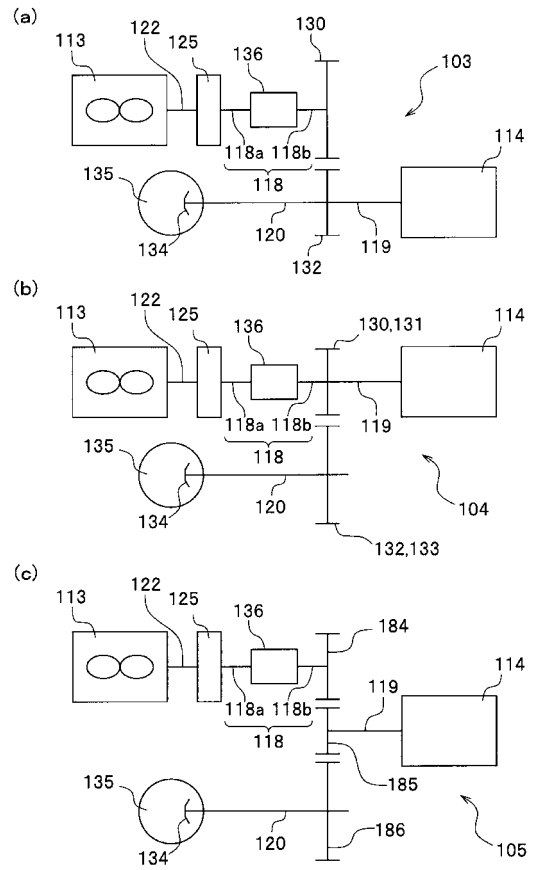
【 図 10 】



【図 1 1】



【図 1 2】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
<b>B 6 0 K 6/442 (2007.10)</b>	F 0 2 D 29/02	Z H V D
<b>F 0 2 D 29/02 (2006.01)</b>	F 0 2 D 29/06	D
<b>F 0 2 D 29/06 (2006.01)</b>	F 0 2 D 17/02	S
<b>F 0 2 D 17/02 (2006.01)</b>	B 6 0 K 17/04	G
<b>B 6 0 K 17/04 (2006.01)</b>	B 6 0 K 17/16	E
<b>B 6 0 K 17/16 (2006.01)</b>	B 6 0 L 11/14	
<b>B 6 0 L 11/14 (2006.01)</b>		

(72)発明者 森下 尚久

埼玉県和光市中央1丁目4番1号

株式会社本田技術研究所内

Fターム(参考) 3D039 AA03 AB01 AB27  
 3D042 AA06 AB01 CB01 CB12  
 3G092 AA11 AA14 AA15 AC02 CA03 CB02 DA03 FA01 FA24 FA50  
 GA03 GA11 GB03 HA13X HF12Z  
 3G093 AA07 BA19 CB01 DA06 DB05 DB11 DB15 DB19 DB20 EA01  
 EA08 EB09 EC01 FA08 FB01 FB02  
 5H115 PA12 PC06 PG04 PI16 PI29 P006 PU10 PU25 PV09