

(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2007-168728
(P2007-168728A)

(43) 公開日 平成19年7月5日(2007.7.5)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
B60K 6/04 (2006.01)	B60K 6/04 170	3D035
B60L 11/14 (2006.01)	B60L 11/14 ZHV	3D038
B60K 5/04 (2006.01)	B60K 6/04 553	5H115
B60K 11/04 (2006.01)	B60K 5/04 E	
B60H 1/22 (2006.01)	B60K 11/04 G	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 19 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2005-372594 (P2005-372594)	(71) 出願人	000003207 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地
(22) 出願日	平成17年12月26日 (2005.12.26)	(74) 代理人	100064746 弁理士 深見 久郎
		(74) 代理人	100085132 弁理士 森田 俊雄
		(74) 代理人	100112852 弁理士 武藤 正
		(72) 発明者	秋山 忠史 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		Fターム(参考)	3D035 CA19 CA25 3D038 AB01 AC01 AC23

最終頁に続く

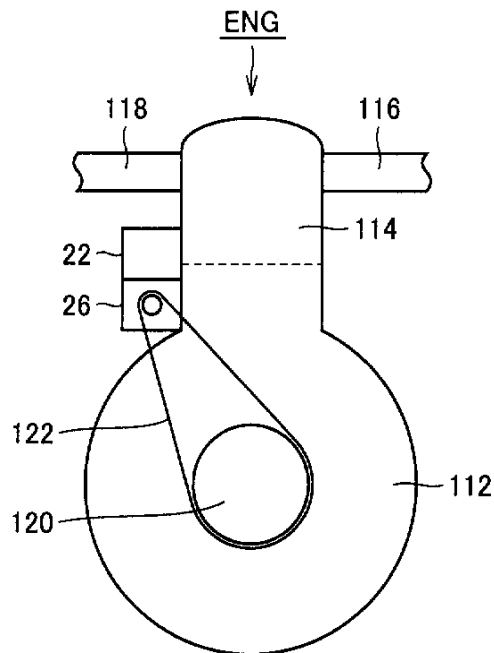
(54) 【発明の名称】 ハイブリッド自動車

(57) 【要約】

【課題】 PCUの小型化を図り、かつ、それによる他の装置の搭載性を阻害しないハイブリッド自動車を提供する。

【解決手段】 ハイブリッド自動車100は、エンジンENGの出力軸に回転軸が機械的に結合されるモータジェネレータMG1により発電が行なわれるので、従来のエンジン車に搭載されているオルタネータを備えていない。DC/DCコンバータ22は、パワーコントロールユニット50から分離され、モータジェネレータMG1が設けられることによって不要になったオルタネータがエンジンENGに据付けられていた跡地に配設される。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内燃機関と、
前記内燃機関の出力軸に回転軸が機械的に結合されるモータジェネレータと、
蓄電装置と前記モータジェネレータとの間で授受される電力を制御するパワーコントロールユニットと、
前記蓄電装置から供給される電力の電圧レベルを変換して車載補機へ出力するコンバータとを備え、
前記コンバータは、前記内燃機関においてオルタネータが配設される箇所に配設される、ハイブリッド自動車。

10

【請求項 2】

前記コンバータは、前記内燃機関を冷却する冷媒によって冷却される、請求項 1 に記載のハイブリッド自動車。

【請求項 3】

前記コンバータは、前記内燃機関において前記内燃機関の出力が取出される側と反対側の近傍であって、かつ、前記内燃機関のクランク軸よりも車体上下方向の上方に配設される、請求項 2 に記載のハイブリッド自動車。

【請求項 4】

前記コンバータは、前記冷媒を冷却するラジエータからみて前記内燃機関よりも上流に配設される、請求項 2 または請求項 3 に記載のハイブリッド自動車。

20

【請求項 5】

前記内燃機関に据付けられ、前記冷媒が流される冷却系統において前記冷媒を循環させる電動ポンプをさらに備える、請求項 2 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載のハイブリッド自動車。

【請求項 6】

前記電動ポンプは、前記コンバータから出力される電力によって駆動される、請求項 5 に記載のハイブリッド自動車。

【請求項 7】

前記内燃機関に据付けられるエアコン用コンプレッサをさらに備え、
前記コンバータは、エアコンの冷媒によって冷却される、請求項 1 に記載のハイブリッド自動車。

30

【請求項 8】

前記エアコン用コンプレッサは、電動コンプレッサから成る、請求項 7 に記載のハイブリッド自動車。

【請求項 9】

前記エアコン用コンプレッサは、前記コンバータから出力される電力によって駆動される、請求項 8 に記載のハイブリッド自動車。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、ハイブリッド自動車に関し、特に、補機用電圧を生成するコンバータを搭載したハイブリッド自動車に関する。

40

【背景技術】

【0002】

環境に配慮した自動車として、近年、ハイブリッド自動車 (Hybrid Vehicle) が注目されている。ハイブリッド自動車は、動力源として、従来のエンジンに加え、蓄電装置とインバータとインバータによって駆動される電動機とをさらに搭載した自動車である。

【0003】

このようなハイブリッド自動車において、上記の蓄電装置、インバータおよび電動機から成る動力系においては、高出力を確保するために数百 V の高電圧が用いられる。一方、

50

補機系においては、12V(14V電源系)や36V(42V電源系)などの低電圧が一般的に用いられる。そして、動力系の高電圧を降圧して補機系の低電圧を生成するDC/DCコンバータを搭載した車両が知られている。

【0004】

特開2004-304935号公報(特許文献1)は、そのようなDC/DCコンバータがインバータ装置に一体的に併設されたパワーコントロールユニット(Power Control Unit:以下「PCU」とも称する。)を開示する。このPCUは、略直方体形状のインバータ装置と、インバータ装置の側面上に一体的に接合された略直方体形状のDC/DCコンバータと、インバータ装置とDC/DCコンバータとの接合部に形成されたウォータージャケットとを備える。

10

【0005】

このPCUにおいては、ウォータージャケットに接続される補機(リザーバタンクやウォータerpumpなど)は、インバータ装置の側面上であって、かつ、DC/DCコンバータに隣接して配設される。このPCUによれば、エンジンルーム内で補機を効率的に配置することができるとともに、組付作業性が向上する(特許文献1参照)。

【特許文献1】特開2004-304935号公報

【特許文献2】特開2000-287303号公報

【特許文献3】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】

20

【0006】

しかしながら、特開2004-304935号公報に開示されるPCUにおいては、DC/DCコンバータはインバータ装置と一体的に設けられているので、PCUが大型化し、PCUの搭載性が阻害される。

【0007】

一方、PCUを小型化するためにDC/DCコンバータをPCUから分離して配設する場合には、DC/DCコンバータにより他の装置の搭載性が阻害されないように配慮する必要がある。特に、ハイブリッド自動車は、PCUや電動機、蓄電装置のほか、従来のエンジンも搭載しているので、搭載される装置点数が多く、装置の搭載性に十分に配慮する必要がある。

30

【0008】

そこで、この発明は、かかる課題を解決するためになされたものであり、その目的は、PCUの小型化を図り、かつ、それによる他の装置の搭載性を阻害しないハイブリッド自動車を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

この発明によれば、ハイブリッド自動車は、内燃機関と、内燃機関の出力軸に回転軸が機械的に結合されるモータジェネレータと、蓄電装置とモータジェネレータとの間で授受される電力を制御するパワーコントロールユニットと、蓄電装置から供給される電力の電圧レベルを変換して車載補機へ出力するコンバータとを備える。コンバータは、内燃機関においてオルタネータが配設される箇所に配設される。

40

【0010】

この発明によるハイブリッド自動車においては、内燃機関の出力軸に回転軸が機械的に結合されるモータジェネレータが備えられ、モータジェネレータを用いて内燃機関の始動および内燃機関の出力による発電を行なうことができるので、従来のエンジン車に搭載されていたオルタネータは備えられていない。そして、コンバータは、内燃機関においてオルタネータが配設される箇所に配設されるので、コンバータの据付スペースを別途設けることなく、コンバータをPCUから分離して配設できる。

【0011】

したがって、この発明によるハイブリッド自動車によれば、コンバータが据付けられる

50

内燃機関の搭載性を阻害することなく、PCUを小型化することができる。また、安全確保の観点から市場におけるPCUの分解は禁止されており、コンバータがPCUと一体化されているとコンバータの故障時にPCUを一式交換する必要があるところ、このハイブリッド自動車によれば、コンバータのみを修理または交換することができる。さらに、PCUおよびコンバータの各々の仕様は個々の車両によって異なり、コンバータがPCUと一体化されているとPCUの種類が増加するところ、このハイブリッド自動車によれば、PCUの種類を増加を抑制することができる。

【0012】

好ましくは、コンバータは、内燃機関を冷却する冷媒によって冷却される。

このハイブリッド自動車においては、コンバータは、内燃機関に据付けられ、内燃機関を冷却する冷媒によって冷却されるので、PCUとコンバータとの間に冷媒路を設ける必要がない。したがって、このハイブリッド自動車によれば、その分、低コスト化および省スペース化を図ることができる。

10

【0013】

好ましくは、コンバータは、内燃機関において内燃機関の出力が取出される側と反対側の近傍であって、かつ、内燃機関のクランク軸よりも車体上下方向の上方に配設される。

【0014】

一般的に、内燃機関を冷却する冷媒は、内燃機関の出力が取出される側と反対側から内燃機関に対して入出力される所、このハイブリッド自動車によれば、コンバータは、内燃機関において内燃機関の出力が取出される側と反対側の近傍に配設されるので、コンバータに冷媒を容易に取込むことができる。また、このハイブリッド自動車によれば、コンバータは、内燃機関の比較的上部に据付けられるので、車体下部から飛散してくる雨水等がコンバータにかかるのを抑えることができる。

20

【0015】

好ましくは、コンバータは、冷媒を冷却するラジエータからみて内燃機関よりも上流に配設される。

【0016】

このハイブリッド自動車においては、ラジエータによって冷却された冷媒が熱容量の大きい内燃機関から受熱する前にコンバータに供給される。したがって、このハイブリッド自動車によれば、コンバータの冷却性を確保することができる。

30

【0017】

好ましくは、ハイブリッド自動車は、内燃機関に据付けられ、かつ、冷媒が流される冷却系統において冷媒を循環させる電動ポンプをさらに備える。

【0018】

このハイブリッド自動車においては、冷媒を循環させるポンプは電動ポンプから成るので、内燃機関の出力を用いてポンプを機械的に駆動する必要はない。したがって、このハイブリッド自動車によれば、内燃機関の出力をポンプへ伝達するためのベルトを不要にできる。また、ポンプロス削減による内燃機関の燃費向上を図ることができる。

【0019】

好ましくは、電動ポンプは、コンバータから出力される電力によって駆動される。

40

このハイブリッド自動車においては、コンバータも電動ポンプも内燃機関に据付けられ、コンバータから電動ポンプに電力が供給される。したがって、このハイブリッド自動車によれば、電動ポンプに電力を供給するための電力線を短くすることができる。また、コンバータの出力電圧を高電圧化することにより、電動ポンプを小型化かつ高効率化することができる。

【0020】

好ましくは、ハイブリッド自動車は、内燃機関に据付けられるエアコン用コンプレッサをさらに備える。コンバータは、エアコンの冷媒によって冷却される。

【0021】

このハイブリッド自動車においては、コンバータとともにエアコン用コンプレッサも内

50

燃機関に据付けられる。ここで、エアコン用コンプレッサにはエアコンの冷媒が流されており、エアコンの冷媒は内燃機関やPCUを冷却する冷媒よりも低温であるところ、コンバータの冷却にエアコンの冷媒が用いられる。したがって、このハイブリッド自動車によれば、冷却性の高いエアコンの冷媒をコンバータに容易に取込むことができる。

【0022】

好ましくは、エアコン用コンプレッサは、電動コンプレッサから成る。

このハイブリッド自動車においては、エアコン用コンプレッサは電動コンプレッサから成るので、内燃機関の出力を用いてコンプレッサを機械的に駆動する必要はない。したがって、このハイブリッド自動車によれば、内燃機関の出力をコンプレッサへ伝達するためのベルトを不要にできる。また、コンプレッサ駆動分のロス削減による内燃機関の燃費向上を図ることができる。

10

【0023】

好ましくは、エアコン用コンプレッサは、コンバータから出力される電力によって駆動される。

【0024】

このハイブリッド自動車においては、コンバータもエアコン用コンプレッサも内燃機関に据付けられ、コンバータからエアコン用コンプレッサに電力が供給される。したがって、このハイブリッド自動車によれば、エアコン用コンプレッサに電力を供給するための電力線を短くすることができる。また、コンバータの出力電圧を高電圧化することにより、エアコン用コンプレッサを小型化かつ高効率化することができる。

20

【発明の効果】

【0025】

この発明によれば、内燃機関においてオルタネータが配設される箇所にコンバータを配設するようにしたので、コンバータが据付けられる内燃機関の搭載性を阻害することなく、PCUを小型化することができる。また、コンバータはPCUと分離して配設されるので、コンバータのみを修理または交換することができ、さらに、PCUの種類を増加を抑制することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0026】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。なお、図中同一または相当部分には同一符号を付してその説明は繰返さない。

30

【0027】

[実施の形態1]

図1は、この発明の実施の形態1によるハイブリッド自動車の構成を概略的に示す機能ブロック図である。図1を参照して、ハイブリッド自動車100は、主蓄電装置B1と、パワーコントロールユニット(Power Control Unit:以下「PCU」とも称する。)50と、モータジェネレータMG1, MG2と、電子制御装置(Electronic Control Unit:以下「ECU」とも称する。)24とを備える。また、ハイブリッド自動車100は、エンジンENGと、動力分割機構16と、リダクションギヤ18と、ドライブシャフト20と、前輪FR, FLと、後輪RR, RLとをさらに備える。さらに、ハイブリッド自動車100は、DC/DCコンバータ22と、補機用蓄電装置B2と、ウォーターポンプ26とをさらに備える。

40

【0028】

動力分割機構16は、エンジンENGとモータジェネレータMG1, MG2とに結合されてこれらの中で動力を分配する。たとえば、動力分割機構16としては、サンギヤ、プラネタリキャリアおよびリングギヤの3つの回転軸を有する遊星歯車機構を用いることができる。この3つの回転軸がエンジンENGおよびモータジェネレータMG1, MG2の各回転軸にそれぞれ接続される。たとえば、モータジェネレータMG1のロータを中空としてその中心にエンジンENGのクランク軸を通すことで動力分割機構16にエンジンENGとモータジェネレータMG1, MG2とを機械的に接続することができる。

50

【0029】

なお、モータジェネレータMG2の回転軸は、リダクションギヤ18によってドライブシャフト20に結合されている。また、動力分割機構16の内部にモータジェネレータMG2の回転軸に対するリダクションギヤをさらに組込んでよい。

【0030】

そして、モータジェネレータMG1は、エンジンENGによって駆動される発電機として動作し、かつ、エンジンENGの始動を行ない得る電動機として動作するものとしてハイブリッド自動車100に組込まれ、モータジェネレータMG2は、前輪FR, FLを駆動する電動機としてハイブリッド自動車100に組込まれる。

【0031】

主蓄電装置B1は、PCU50に接続される。主蓄電装置B1は、充放電可能な直流電源であり、たとえば、ニッケル水素やリチウムイオン等の二次電池から成る。主蓄電装置B1は、PCU50およびDC/DCコンバータ22へ直流電力を供給する。また、主蓄電装置B1は、エンジンENGの出力を用いたモータジェネレータMG1の発電時およびモータジェネレータMG2による回生制動時、モータジェネレータMG1, MG2から発電電力を受けるPCU50によって充電される。なお、主蓄電装置B1として、大容量のキャパシタを用いてもよい。

【0032】

PCU50は、昇圧コンバータ10と、インバータ12, 14とを含む。昇圧コンバータ10は、主蓄電装置B1に接続される。インバータ12, 14は、互いに並列して昇圧コンバータ10に接続される。また、インバータ12, 14は、3相ケーブルを介してそれぞれモータジェネレータMG1, MG2に接続される。

【0033】

昇圧コンバータ10は、ECU24からの制御信号に基づいて、主蓄電装置B1から受ける直流電圧を昇圧し、その昇圧した昇圧電圧をインバータ12, 14へ出力する。また、昇圧コンバータ10は、ECU24からの制御信号に基づいて、インバータ12, 14から受ける直流電圧を主蓄電装置B1の電圧レベルに降圧して主蓄電装置B1を充電する。昇圧コンバータ10は、たとえば、昇降圧型のチョップ回路などによって構成される。

【0034】

インバータ12は、ECU24からの制御信号に基づいて、昇圧コンバータ10から受ける直流電圧を3相交流電圧に変換し、その変換した3相交流電圧をモータジェネレータMG1へ出力する。また、インバータ12は、エンジンENGの出力を受けてモータジェネレータMG1が発電した3相交流電圧をECU24からの制御信号に基づいて直流電圧に変換し、その変換した直流電圧を昇圧コンバータ10へ出力する。

【0035】

インバータ14は、ECU24からの制御信号に基づいて、昇圧コンバータ10から受ける直流電圧を3相交流電圧に変換し、その変換した3相交流電圧をモータジェネレータMG2へ出力する。これにより、モータジェネレータMG2は、指定されたトルクを発生するように駆動される。また、インバータ14は、車両の回生制動時、前輪FR, FLからの回転力を受けてモータジェネレータMG2が発電した3相交流電圧をECU24からの制御信号に基づいて直流電圧に変換し、その変換した直流電圧を昇圧コンバータ10へ出力する。

【0036】

モータジェネレータMG1, MG2は、3相交流電動機であり、たとえば3相交流同期電動機から成る。モータジェネレータMG1は、エンジンENGの出力を用いて3相交流電圧を発生し、その発生した3相交流電圧をインバータ12へ出力する。また、モータジェネレータMG1は、インバータ12から受ける3相交流電圧によって駆動力を発生し、エンジンENGの始動を行なう。モータジェネレータMG2は、インバータ14から受ける3相交流電圧によって車両の駆動トルクを発生する。また、モータジェネレータMG2は、車両の回生制動時、3相交流電圧を発生してインバータ14へ出力する。

10

20

30

40

50

【0037】

ECU24は、昇圧コンバータ10およびインバータ12, 14をそれぞれ駆動するための制御信号を生成し、その生成した制御信号をそれぞれ昇圧コンバータ10およびインバータ12, 14へ出力する。

【0038】

DC/DCコンバータ22は、昇圧コンバータ10に並列して主蓄電装置B1に接続される。DC/DCコンバータ22は、主蓄電装置B1または昇圧コンバータ10から受ける直流電圧を補機系の電圧レベルに降圧して補機用蓄電装置B2を充電する。補機用蓄電装置B2は、DC/DCコンバータ22に接続され、このハイブリッド自動車100に搭載される各補機へ補機電力を供給する。

10

【0039】

ウォーターポンプ26は、エンジンENGの冷却水を循環させる機械式のポンプである。ウォーターポンプ26は、エンジンENGの動作時、エンジンENGによって駆動される。

【0040】

このハイブリッド自動車100においては、モータジェネレータMG1は、エンジンENGの出力を用いて発電し、その発電した電力をインバータ12へ出力する。インバータ12は、モータジェネレータMG1からの電力を整流して昇圧コンバータ10へ出力する。昇圧コンバータ10は、インバータ12からの電力の電圧レベルを主蓄電装置B1の電圧レベルに降圧して主蓄電装置B1およびDC/DCコンバータ22へ出力する。DC/DCコンバータ22は、昇圧コンバータ10または主蓄電装置B1から受ける直流電圧を補機系の電圧レベルに降圧して補機用蓄電装置B2を充電する。

20

【0041】

すなわち、このハイブリッド自動車100においては、エンジンENGの出力を用いてモータジェネレータMG1により発電が行なわれ、その発電電力を用いて補機用蓄電装置B2の充電が行なわれる。したがって、このハイブリッド自動車100は、エンジンのみを動力源とする従来車に搭載されているオルタネータを備えていない。

【0042】

オルタネータは、従来車においてエンジンに据付けられ、エンジンの出力を用いて発電して補機用蓄電装置を充電する装置である。オルタネータは、従来車においては、エンジンにおいてエンジンの出力が取出される側と反対側の近傍であって、かつ、エンジンのクランク軸よりも車体上下方向の上方に配設されている。

30

【0043】

そして、このハイブリッド自動車100においては、不要となったオルタネータの跡地にDC/DCコンバータ22が据付けられる。すなわち、DC/DCコンバータ22は、PCU50から分離してエンジンENGに配設される。一方、DC/DCコンバータ22が据付けられるエンジンENGにおいては、オルタネータの跡地にDC/DCコンバータ22が据付けられるので、DC/DCコンバータ22の据付スペースを新たに確保する必要はなく、エンジンENGの搭載スペースを従来車と同等レベルに抑えることができる。

【0044】

図2, 図3は、DC/DCコンバータ22がエンジンENGに据付けられた様子を説明するための図である。図2は、図1に示したエンジンENGの正面図(エンジンENGのクランク軸方向から見た図)であり、図3は、図1に示したエンジンENGの側面図である。

40

【0045】

図2, 図3を参照して、エンジンENGは、シリンダーブロック112と、シリンダーヘッド114と、吸気ポート116と、排気ポート118と、プーリ120と、ベルト122を含む。シリンダーヘッド114は、シリンダーブロック112の上部に配設され、シリンダーヘッド114に吸気ポート116および排気ポート118が配設される。なお、図3では、排気ポート118は図示されていない。

50

【 0 0 4 6 】

エンジン E N G には、モータジェネレータ M G 1 , M G 2、動力分割機構 1 6 およびリダクションギヤ 1 8 を含むトランスアクスル T A が接続される。シリンダーブロック 1 1 2 を挟んでトランスアクスル T A の反対側には、プーリ 1 2 0 およびベルト 1 2 2 が設けられる。

【 0 0 4 7 】

ウォーターポンプ 2 6 は、エンジン E N G においてプーリ 1 2 0 が設けられる面の近傍であって、エンジン E N G の側面上部に据付けられる。ウォーターポンプ 2 6 は、エンジン E N G のクランク軸に連動して回転するプーリ 1 2 0 にベルト 1 2 2 を介して連結され、エンジン E N G の出力を用いて作動する。

10

【 0 0 4 8 】

D C / D C コンバータ 2 2 は、ウォーターポンプ 2 6 の近傍であって、このハイブリッド自動車 1 0 0 においては不要となったオルタネータの跡地に据付けられる。すなわち、上述のように、オルタネータは、従来車においては、エンジンにおいてエンジンの出力が取出される側と反対側の近傍であって、かつ、エンジンのクランク軸よりも車体上下方向の上方に配設されている。また、従来車において、オルタネータは、ウォーターポンプの近傍に配設され、ウォーターポンプとともにエンジンの出力を用いて作動する。そして、D C / D C コンバータ 2 2 は、このオルタネータの跡地、すなわち、エンジン E N G においてエンジン E N G の出力が取出される側（トランスアクスル T A 側）とシリンダーブロック 1 1 2 を挟んで反対側の近傍であって、かつ、エンジン E N G のクランク軸よりも車体上下方向の上方であり、さらに、ウォーターポンプ 2 6 の近傍に配設される。

20

【 0 0 4 9 】

このように、不要となったオルタネータの跡地に D C / D C コンバータ 2 2 を据付けることによって、エンジン E N G の搭載スペースは、従来のエンジン車と同等レベルで済む。また、D C / D C コンバータ 2 2 は、エンジン E N G の側面上部（少なくともエンジン E N G のクランク軸よりも上方）に据付けられるので、車体下部から巻上げられた雨水等が D C / D C コンバータ 2 2 にかかるのを抑えることができる。

【 0 0 5 0 】

図 4 は、図 1 に示したハイブリッド自動車 1 0 0 の冷却システムを説明するための図である。図 4 を参照して、この冷却システム 2 0 0 は、エンジン E N G と、D C / D C コンバータ 2 2 と、モータジェネレータ M G 1 , M G 2 と、P C U 5 0 と、ウォーターポンプ 2 6 , 2 1 8 と、ラジエータ 2 1 2 , 2 1 4 と、サーモスタット 2 1 6 と、冷却水路 2 2 0 ~ 2 3 8 とを含む。

30

【 0 0 5 1 】

ラジエータ 2 1 2 の出力ポートとサーモスタット 2 1 6 との間に冷却水路 2 2 0 が設けられ、サーモスタット 2 1 6 とウォーターポンプ 2 6 との間に冷却水路 2 2 2 が設けられる。また、ウォーターポンプ 2 6 とエンジン E N G との間に冷却水路 2 2 4 が設けられ、エンジン E N G とラジエータ 2 1 2 の入力ポートとの間に冷却水路 2 2 6 が設けられる。さらに、サーモスタット 2 1 6 と冷却水路 2 2 6 との間にバイパス用の冷却水路 2 2 8 が設けられる。

40

【 0 0 5 2 】

また、ラジエータ 2 1 4 の出力ポートと P C U 5 0 との間に冷却水路 2 3 0 が設けられ、P C U 5 0 とウォーターポンプ 2 1 8 との間に冷却水路 2 3 2 が設けられる。さらに、ウォーターポンプ 2 1 8 と D C / D C コンバータ 2 2 との間に冷却水路 2 3 4 が設けられ、D C / D C コンバータ 2 2 とモータジェネレータ M G 1 , M G 2 との間に冷却水路 2 3 6 が設けられる。また、さらに、モータジェネレータ M G 1 , M G 2 とラジエータ 2 1 4 の入力ポートとの間に冷却水路 2 3 8 が設けられる。

【 0 0 5 3 】

この冷却システム 2 0 0 においては、エンジン E N G の冷却系統と P C U 5 0 およびモータジェネレータ M G 1 , M G 2 の冷却系統（以下「電気系の冷却系統」とも称する。）

50

とは分離されており、DC/DCコンバータ22は、後者の冷却系統に組込まれて冷却される。

【0054】

ラジエータ212は、エンジンENGの冷却水を冷却し、ラジエータ214は、電気系の冷却系統の冷却水を冷却する。ウォーターポンプ26は、エンジンENGの冷却水を循環させるためのポンプであり、ウォーターポンプ218は、電気系の冷却系統の冷却水を循環させるためのポンプである。サーモスタット216は、エンジンENGの温度が低いとき、ラジエータ212からの冷却水を冷却水路228へ流す。

【0055】

以上のように、この実施の形態1においては、モータジェネレータMG1が設けられることにより不要になったオルタネータの跡地にDC/DCコンバータ22を据付けるようにしたので、DC/DCコンバータ22の据付スペースを別途設けることなく、DC/DCコンバータ22をPCU50から分離して配設できる。

10

【0056】

したがって、この実施の形態1によれば、DC/DCコンバータ22が据付けられるエンジンENGの搭載性を阻害することなく、PCU50を小型化することができる。また、DC/DCコンバータ22はPCU50から分離されているので、DC/DCコンバータ22の故障時にPCU50を一式交換することなく、DC/DCコンバータ22のみを修理または交換することができる。さらに、DC/DCコンバータ22がPCU50から分離されることにより、PCU50の種類を増加を抑制することができる。また、さらに

20

【0057】

[実施の形態2]

実施の形態2は、実施の形態1と冷却系統の構成が異なる。実施の形態2によるハイブリッド自動車の全体構成およびDC/DCコンバータ22の据付箇所は、実施の形態1によるハイブリッド自動車100と同じである。

【0058】

図5は、この発明の実施の形態2によるハイブリッド自動車の冷却システムを説明するための図である。図5を参照して、この冷却システム200Aは、図4に示した実施の形態1における冷却システム200の構成において、冷却水路224, 234, 236に代えて冷却水路240, 242, 244を含む。

30

【0059】

すなわち、ウォーターポンプ26とDC/DCコンバータ22との間に冷却水路240が設けられ、DC/DCコンバータ22とエンジンENGとの間に冷却水路242が設けられる。また、ウォーターポンプ218とモータジェネレータMG1, MG2との間に冷却水路244が設けられる。

【0060】

この冷却システム200Aにおいては、DC/DCコンバータ22は、エンジンENGの冷却系統に組込まれて冷却される。ここで、DC/DCコンバータ22は、エンジンENGに据付けられるので、DC/DCコンバータ22に接続される冷却水路240, 242は短くて済む。

40

【0061】

また、DC/DCコンバータ22は、ラジエータ212からみてエンジンENGよりも上流側に配設されるので、ラジエータ212によって冷却された冷却水が熱容量の大きいエンジンENGから受熱する前にDC/DCコンバータ22に供給される。

【0062】

以上のように、この実施の形態2によれば、エンジンENGに据付けられるDC/DCコンバータ22をエンジンENGの冷却水を用いて冷却するようにしたので、電気系の冷却系統からDC/DCコンバータ22まで冷却水路を敷設する必要がない。したがって、

50

その分、低コスト化および省スペース化を図ることができる。

【0063】

また、DC/DCコンバータ22は、シリンダーブロック112を挟んでトランスアクスルTAの反対側（エンジンENGの出力が取出される側と反対側）の近傍に据付けられ、エンジンENGの冷却水の取出しが容易な場所に配設されているので、冷却システムを容易に構成することができる。さらに、DC/DCコンバータ22は、ラジエータ212からみてエンジンENGよりも上流に配設されるので、DC/DCコンバータ22の冷却性を確保することができる。

【0064】

[実施の形態3]

図6は、この発明の実施の形態3によるハイブリッド自動車の構成を概略的に示す機能ブロック図である。図6を参照して、ハイブリッド自動車100Aは、図1に示した実施の形態1によるハイブリッド自動車100の構成において、ウォーターポンプ26およびECU24に代えてそれぞれ電動ウォーターポンプ26AおよびECU24Aを備える。

【0065】

電動ウォーターポンプ26Aは、補機用蓄電装置B2から電力の供給を受け、ECU24Aからの駆動指令に基づいて作動する。そして、電動ウォーターポンプ26Aは、エンジンENGの冷却システムの冷却水を循環させる。

【0066】

ECU24Aは、電動ウォーターポンプ26Aを駆動するための制御信号を生成し、その生成した制御信号を電動ウォーターポンプ26Aへ出力する。なお、ECU24Aのその他の機能は、実施の形態1におけるECU24と同じである。

【0067】

また、ハイブリッド自動車100Aのその他の構成は、図1に示した実施の形態1によるハイブリッド自動車100と同じである。

【0068】

図7は、図6に示したエンジンENGの正面図である。なお、この図7は、実施の形態1で説明した図2に対応するものである。図7を参照して、電動ウォーターポンプ26Aは、実施の形態1におけるウォーターポンプ26と同じ場所に据付けられる。DC/DCコンバータ22も、実施の形態1と同様に、電動ウォーターポンプ26Aの近傍であって、不要となったオルタネータの跡地に据付けられる。

【0069】

この実施の形態3においては、電動ウォーターポンプ26Aは、補機用蓄電装置B2からの電力によって作動するので、実施の形態1においてウォーターポンプ26を駆動するために必要とされたベルト122は不要である。そして、エンジンENGの負荷からウォーターポンプ駆動分が除かれることによりエンジンフリクションが低減する。

【0070】

以上のように、この実施の形態3によれば、エンジンENGの出力を用いてウォーターポンプを機械的に駆動する必要はないので、エンジンENGの出力をウォーターポンプへ伝達するためのベルトを不要にできる。また、エンジンフリクションの低減によりエンジンENGの燃費が向上する。

【0071】

[実施の形態4]

図8は、この発明の実施の形態4によるハイブリッド自動車の構成を概略的に示す機能ブロック図である。図8を参照して、ハイブリッド自動車100Bは、図6に示した実施の形態3によるハイブリッド自動車100Aの構成において、DC/DCコンバータ22に代えてDC/DCコンバータ22Aを備える。

【0072】

DC/DCコンバータ22Aは、主蓄電装置B1または昇圧コンバータ10から受ける直流電圧を補機系の電圧レベルに降圧して電動ウォーターポンプ26Aへ出力する。

10

20

30

40

50

【0073】

なお、ハイブリッド自動車100Bのその他の構成は、図6に示した実施の形態3によるハイブリッド自動車100Aと同じである。

【0074】

図9は、図8に示したエンジンENGの正面図である。なお、この図9も、実施の形態1で説明した図2に対応するものである。図9を参照して、DC/DCコンバータ22Aは、実施の形態1～3におけるDC/DCコンバータ22と同様に、電動ウォーターポンプ26Aの近傍であって、不要となったオルタネータの跡地に据付けられる。そして、DC/DCコンバータ22Aは、電力線124を介して電動ウォーターポンプ26Aへ電力を供給する。

10

【0075】

この実施の形態4においては、電動ウォーターポンプ26Aは、近傍に配設されるDC/DCコンバータ22Aから電力の供給を受ける。したがって、この実施の形態4によれば、電動ウォーターポンプ26AとDC/DCコンバータ22Aとの間の電力線124を短くすることができる。

【0076】

また、この実施の形態4によれば、DC/DCコンバータ22Aの出力電圧を高電圧化することにより、電動ウォーターポンプ26Aを小型化かつ高効率化することも可能である。

【0077】

[実施の形態5]

図10は、この発明の実施の形態5によるハイブリッド自動車の構成を概略的に示す機能ブロック図である。図10を参照して、ハイブリッド自動車100Cは、図8に示した実施の形態4によるハイブリッド自動車100Bの構成において、エアコンコンプレッサ28をさらに備える。

20

【0078】

エアコンコンプレッサ28は、このハイブリッド自動車100Cに搭載されるエアコンに用いられるコンプレッサである。エアコンコンプレッサ28は、エンジンENGの動作時、エンジンENGによって駆動される。

【0079】

なお、ハイブリッド自動車100Cのその他の構成は、図8に示した実施の形態4によるハイブリッド自動車100Bと同じである。

30

【0080】

このハイブリッド自動車100Cにおいては、エアコンコンプレッサ28は、エンジンENGに据付けられ、エンジンENGによって駆動される。そして、DC/DCコンバータ22Aは、エアコンの冷媒によって冷却される。

【0081】

すなわち、DC/DCコンバータ22Aもエアコンコンプレッサ28もエンジンENGに据付けられるところ、エアコンコンプレッサ28にはエアコンの冷媒が流れており、エアコンの冷媒は、エンジンENGの冷却水や電気系の冷却システムの冷却水よりも低温であるので、DC/DCコンバータ22Aの冷却にエアコンの冷媒を用いたものである。

40

【0082】

図11は、図10に示したエンジンENGの正面図である。なお、この図11も、実施の形態1で説明した図2に対応する。図11を参照して、エアコンコンプレッサ28は、DC/DCコンバータ22Aの近傍に据付けられ、エンジンENGのクランク軸に連動して回転するプーリ120にベルト126を介して連結される。そして、エアコンコンプレッサ28は、エンジンENGの出力を用いて作動する。

【0083】

言い換えると、エアコンコンプレッサを搭載した従来車において、オルタネータは、エアコンコンプレッサの近傍に配設され、エアコンコンプレッサとともにエンジンの出力を

50

用いて作動するところ、DC/DCコンバータ22Aは、エアコンコンプレッサ28の近傍のオルタネータ跡地に配設される。

【0084】

なお、この図11では、エアコンコンプレッサ28は、DC/DCコンバータ22Aの近傍に配設される電動ウォーターポンプ26Aの下部近傍に配設されているが、エアコンコンプレッサ28は、DC/DCコンバータ22Aの上部やクランク軸方向に沿ってDC/DCコンバータ22Aに隣接配置してもよい。

【0085】

図12は、図10に示したハイブリッド自動車100Cに搭載されるエアコンの冷媒系統の一部を示した図である。図12を参照して、この冷媒系統は、DC/DCコンバータ22Aと、エアコンコンプレッサ28と、コンデンサ250とを含む。

10

【0086】

DC/DCコンバータ22Aは、エアコン室内機からのエアコン冷媒を受け、その受けたエアコン冷媒によって冷却される。そして、DC/DCコンバータ22Aは、近傍に配設されるエアコンコンプレッサ28へエアコン冷媒を出力する。エアコンコンプレッサ28は、DC/DCコンバータ22Aからエアコン冷媒を受け、その受けた冷媒を圧縮してコンデンサ250へ出力する。コンデンサ250は、エアコンコンプレッサ28によって圧縮されたエアコン冷媒を冷却して凝縮させ、エアコン室内機へ再び供給する。

【0087】

以上のように、この実施の形態5によれば、DC/DCコンバータ22Aおよびエアコンの冷媒が流されるエアコンコンプレッサ28がともにエンジンENGに据付けられるので、冷却性の高いエアコンの冷媒をDC/DCコンバータ22Aに容易に取込むことができる。

20

【0088】

[実施の形態6]

図13は、この発明の実施の形態6によるハイブリッド自動車の構成を概略的に示す機能ブロック図である。図13を参照して、ハイブリッド自動車100Dは、図10に示した実施の形態5によるハイブリッド自動車100Cの構成において、エアコンコンプレッサ28およびECU24Aに代えてそれぞれ電動エアコンコンプレッサ28AおよびECU24Bを備える。

30

【0089】

電動エアコンコンプレッサ28Aは、DC/DCコンバータ22Aから電力の供給を受け、ECU24Bからの駆動指令に基づいて作動する。

【0090】

ECU24Bは、電動エアコンコンプレッサ28Aを駆動するための制御信号を生成し、その生成した制御信号を電動エアコンコンプレッサ28Aへ出力する。なお、ECU24Bのその他の機能は、実施の形態3～5におけるECU24Aと同じである。

【0091】

また、ハイブリッド自動車100Dのその他の構成は、図10に示した実施の形態5によるハイブリッド自動車100Cと同じである。

40

【0092】

図14は、図13に示したエンジンENGの正面図である。なお、この図14も、実施の形態1で説明した図2に対応する。図14を参照して、電動エアコンコンプレッサ28Aは、実施の形態5におけるエアコンコンプレッサ28と同じ場所に据付けられる。DC/DCコンバータ22Aおよび電動ウォーターポンプ26Aも、実施の形態5と同じ場所に据付けられる。

【0093】

この実施の形態6においては、電動エアコンコンプレッサ28Aは、DC/DCコンバータ22Aから電力線128を介して受ける電力によって作動するので、実施の形態5においてエアコンコンプレッサ28を駆動するために必要とされたベルト126は不要であ

50

る。そして、エンジン E N G の負荷からコンプレッサ駆動分が除かれることによりエンジンフリクションが低減する。

【 0 0 9 4 】

以上のように、この実施の形態 6 によれば、エンジン E N G の出力を用いてエアコンコンプレッサを機械的に駆動する必要はないので、エンジン E N G の出力をエアコンコンプレッサへ伝達するためのベルトを不要にできる。また、エンジンフリクションの低減によりエンジン E N G の燃費が向上する。

【 0 0 9 5 】

また、この実施の形態 6 においては、電動エアコンコンプレッサ 2 8 A は、近接して配設される D C / D C コンバータ 2 2 A から電力の供給を受ける。したがって、この実施の形態 6 によれば、電動エアコンコンプレッサ 2 8 A と D C / D C コンバータ 2 2 A との間の電力線 1 2 8 を短くすることができる。

10

【 0 0 9 6 】

さらに、この実施の形態 6 によれば、D C / D C コンバータ 2 2 A の出力電圧を高電圧化することにより、電動エアコンコンプレッサ 2 8 A を小型化かつ高効率化することも可能である。

【 0 0 9 7 】

なお、上記の実施の形態においては、D C / D C コンバータ 2 2 , 2 2 A は、P C U 5 0 から分離してエンジン E N G に配設されたが、D C / D C コンバータを主蓄電装置 B 1 のパック内(電池パック内)に配置し空冷することも考えられる。しかしながら、D C / D C コンバータを電池パック内に配置して空冷する場合、D C / D C コンバータの冷却性が外気温によって影響される可能性があるので、D C / D C コンバータの冷却性の観点からは、上記の実施の形態のように D C / D C コンバータをエンジンに配設するのが好ましい。

20

【 0 0 9 8 】

また、上記の各実施の形態 1 ~ 6 においては、動力分割機構 1 6 を用いたハイブリッド自動車について説明したが、この発明は、このようなシステム構成のハイブリッド自動車に限定されない。この発明は、モータジェネレータが設けられることによって不要になったオルタネータの跡地に D C / D C コンバータが据付けられるハイブリッド自動車一般に適用可能であり、パラレル式やシリーズ式のハイブリッド自動車にも適用可能である。

30

【 0 0 9 9 】

なお、上記において、エンジン E N G は、この発明における「内燃機関」に対応し、モータジェネレータ M G 1 は、この発明における「モータジェネレータ」に対応する。また、主蓄電装置 B 1 は、この発明における「蓄電装置」に対応し、D C / D C コンバータ 2 2 , 2 2 A は、この発明における「コンバータ」に対応する。さらに、電動ウォーターポンプ 2 6 A は、この発明における「電動ポンプ」に対応する。

【 0 1 0 0 】

今回開示された実施の形態は、すべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した実施の形態の説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

40

【 図面の簡単な説明 】

【 0 1 0 1 】

【 図 1 】 この発明の実施の形態 1 によるハイブリッド自動車の構成を概略的に示す機能ブロック図である。

【 図 2 】 図 1 に示すエンジンの正面図である。

【 図 3 】 図 1 に示すエンジンの側面図である。

【 図 4 】 図 1 に示すハイブリッド自動車の冷却システムを説明するための図である。

【 図 5 】 この発明の実施の形態 2 によるハイブリッド自動車の冷却システムを説明するための図である。

50

【図 6】この発明の実施の形態 3 によるハイブリッド自動車の構成を概略的に示す機能ブロック図である。

【図 7】図 6 に示すエンジンの正面図である。

【図 8】この発明の実施の形態 4 によるハイブリッド自動車の構成を概略的に示す機能ブロック図である。

【図 9】図 8 に示すエンジンの正面図である。

【図 10】この発明の実施の形態 5 によるハイブリッド自動車の構成を概略的に示す機能ブロック図である。

【図 11】図 10 に示すエンジンの正面図である。

【図 12】図 10 に示すハイブリッド自動車に搭載されるエアコンの冷媒系統の一部を示した図である。 10

【図 13】この発明の実施の形態 6 によるハイブリッド自動車の構成を概略的に示す機能ブロック図である。

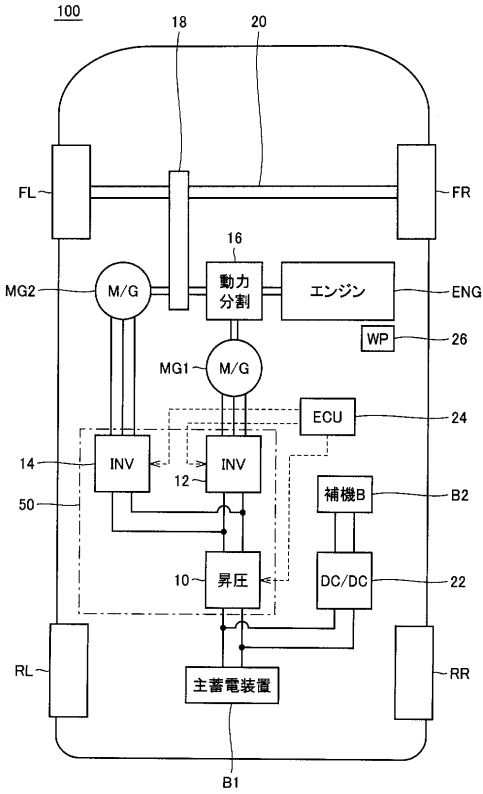
【図 14】図 13 に示すエンジンの正面図である。

【符号の説明】

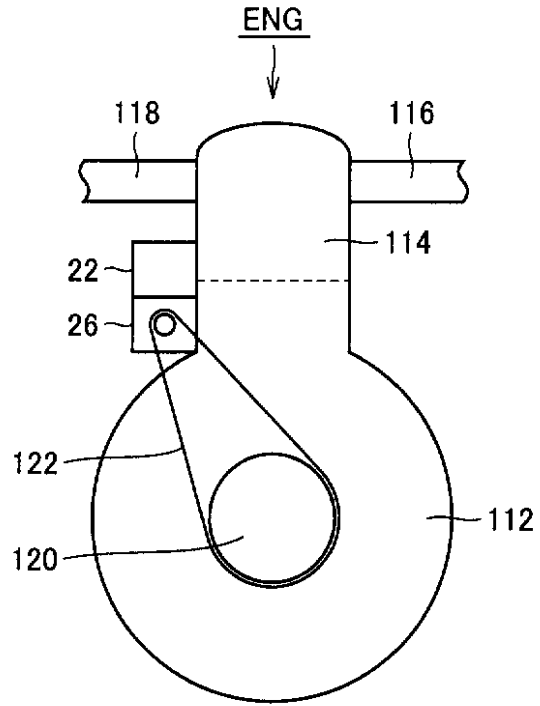
【0102】

10 昇圧コンバータ、12, 14 インバータ、16 動力分割機構、18 リダクションギヤ、20 ドライブシャフト、22, 22A DC/DCコンバータ、24, 24A, 24B ECU、26, 218 ウォーターポンプ、26A 電動ウォーターポンプ、28 エアコンコンプレッサ、28A 電動エアコンコンプレッサ、50 PCU、100, 100A~100D ハイブリッド自動車、112 シリンダーブロック、114 シリンダーヘッド、116 吸気ポート、118 排気ポート、120 プーリ、122, 126 ベルト、124, 128 電力線、200, 200A 冷却システム、212, 214 ラジエータ、216 サーモスタット、220~244 冷却水路、250 コンデンサ、B1 主蓄電装置、B2 補機用蓄電装置、MG1, MG2 モータジェネレータ、ENG エンジン、FR, FL 前輪、RR, RL 後輪、TA トランスアクスル。 20

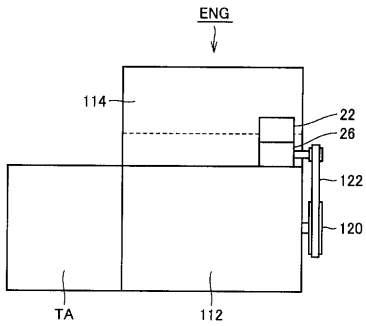
【 図 1 】



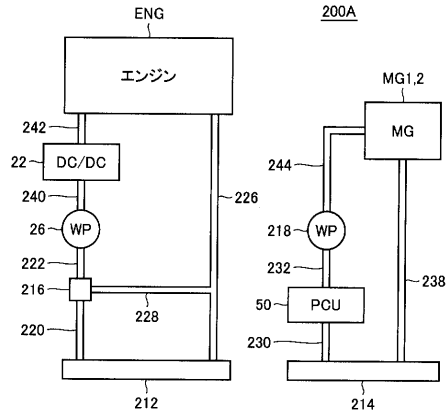
【 図 2 】



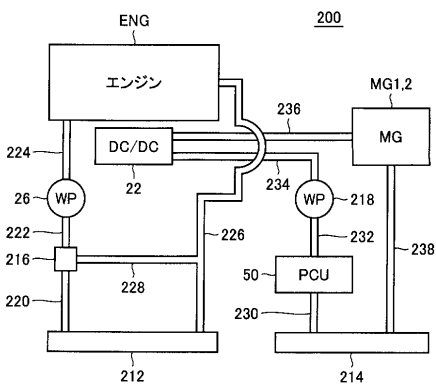
【 図 3 】



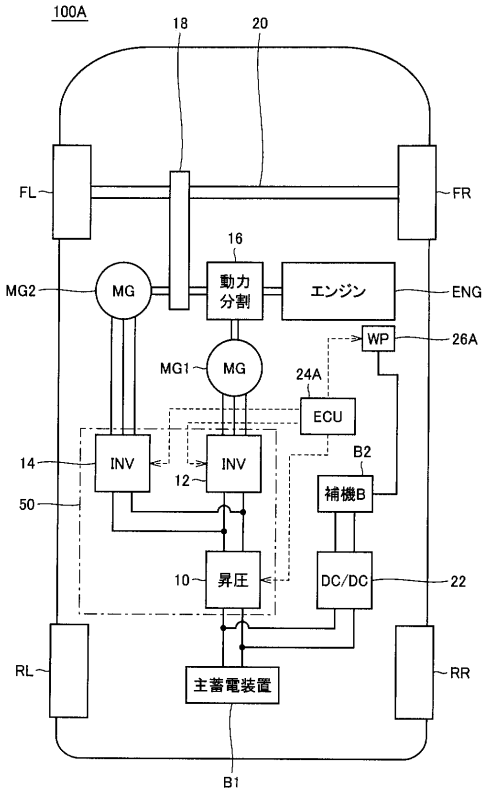
【 図 5 】



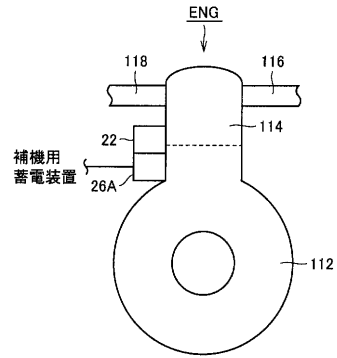
【 図 4 】



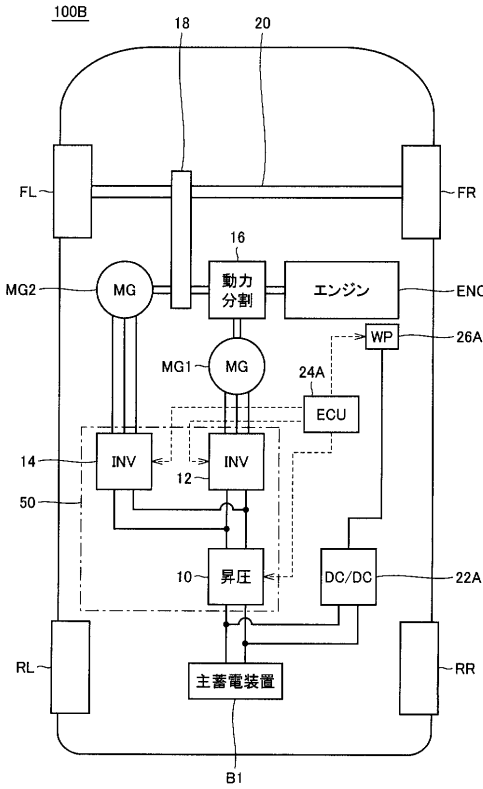
【図6】



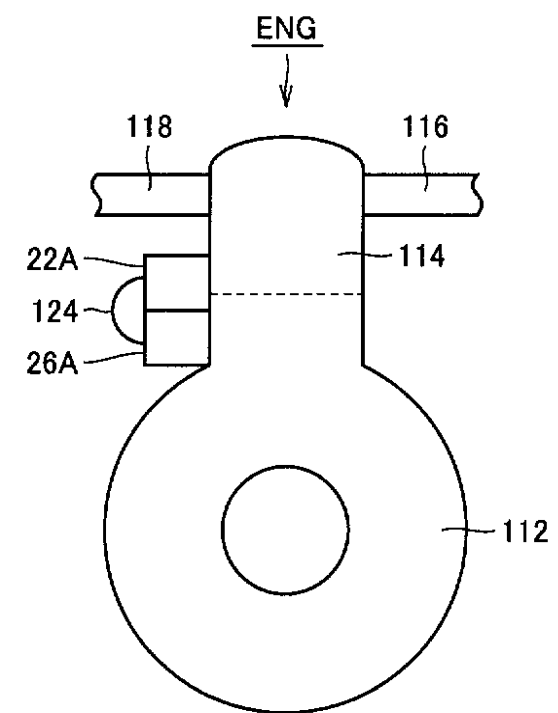
【図7】



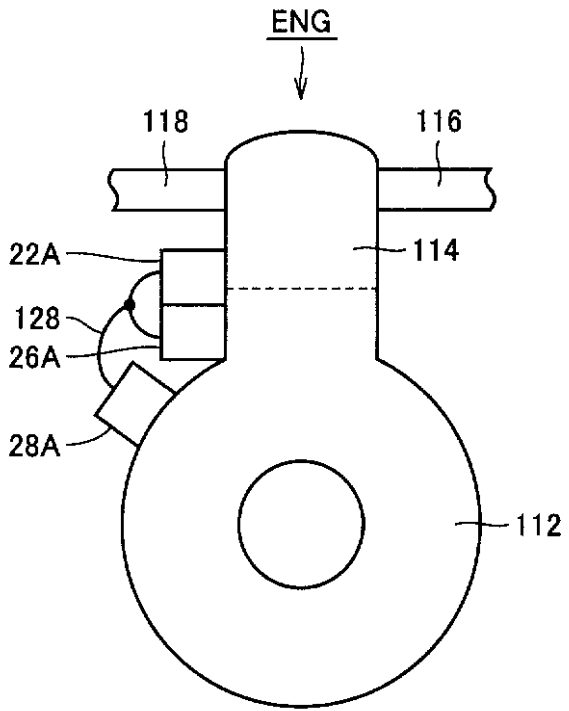
【図8】



【図9】



【 図 1 4 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

B 6 0 H 1/22 6 7 1

Fターム(参考) 5H115 PC06 PG04 PI16 PI24 PI29 PI30 P002 P006 P017 PU08
PU25 PV03 PV09 QA01 UI34 UI38 UI40