

(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2011-143826
(P2011-143826A)

(43) 公開日 平成23年7月28日(2011.7.28)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)
B60K	6/40	(2007.10)	B60K	6/40	ZHV	3D038
B60K	6/485	(2007.10)	B60K	6/485		3D203
B60K	1/04	(2006.01)	B60K	1/04	Z	3D235
B60K	15/063	(2006.01)	B60K	15/02	B	
B62D	25/20	(2006.01)	B62D	25/20	G	

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2010-6267 (P2010-6267)
(22) 出願日 平成22年1月14日 (2010.1.14)

(71) 出願人 000003137
マツダ株式会社
広島県安芸郡府中町新地3番1号
(74) 代理人 100077931
弁理士 前田 弘
(74) 代理人 100110939
弁理士 竹内 宏
(74) 代理人 100110940
弁理士 嶋田 高久
(74) 代理人 100113262
弁理士 竹内 祐二
(74) 代理人 100115059
弁理士 今江 克実
(74) 代理人 100117581
弁理士 二宮 克也

最終頁に続く

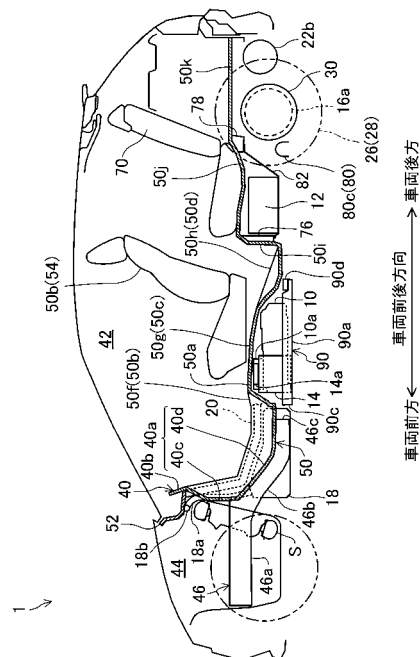
(54) 【発明の名称】 電気自動車の車両構造

(57) 【要約】

【課題】電気自動車の車両構造において、重心を低くし、且つ、ヨー慣性モーメントを低減させるとともに、車両前部の空間のデザイン自由度を向上させる。

【解決手段】エンジン10を、フロントシート54と車両前後方向に関し略同じ位置になるようにフロアパネル50の下方に配置する。ジェネレータ14を、フロアパネル50の下方に配置する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

エンジンと該エンジンによって駆動可能な発電機と少なくとも該発電機からの発電電力が供給されて充電されるバッテリーと該バッテリーから電力が供給されて駆動輪を駆動させるモータとを備えている電気自動車の車両構造であって、

上記エンジンは、フロアパネル上に設けられたシートと車両前後方向に関し略同じ位置になるように上記フロアパネルの下方に配置されており、

上記発電機は、上記フロアパネルの下方に配置されていることを特徴とする電気自動車の車両構造。

【請求項 2】

請求項 1 記載の電気自動車の車両構造において、

上記エンジンは、上記フロアパネルの車幅方向中央部の下方に配置されていることを特徴とする電気自動車の車両構造。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 記載の電気自動車の車両構造において、

上記エンジンは、上記フロアパネルの上記シートに対応する部分に上方に膨出するように形成された膨出部内に配置されていることを特徴とする電気自動車の車両構造。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 つに記載の電気自動車の車両構造において、

上記発電機は、上記エンジンの車幅方向一方側に配置されていることを特徴とする電気自動車の車両構造。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 つに記載の電気自動車の車両構造において、

上記エンジン及び上記発電機よりも車両前方において、少なくとも一部が、上記フロアパネルの下方におけるダッシュパネルよりも車両後方に位置するように配置された上記エンジン用の燃料タンクをさらに備えていることを特徴とする電気自動車の車両構造。

【請求項 6】

請求項 5 記載の電気自動車の車両構造において、

上記燃料タンクは、上記ダッシュパネルの車両前方に車幅方向に延びるように設けられたダッシュクロスメンバの下方において該ダッシュクロスメンバに支持されていることを特徴とする電気自動車の車両構造。

【請求項 7】

請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 つに記載の電気自動車の車両構造において、

上記フロアパネルの上記シートに対応する部分は、その車両前方側の部分が後方側の部分よりも上面の高さが高くなるように形成されており、

上記エンジンは、その駆動軸が、上下方向を向き且つ上記フロアパネルの上記シートに対応する部分における車両前方側の部分の下方に位置するように配置されており、

上記発電機は、その回転軸が上下方向に向くように配置されていることを特徴とする電気自動車の車両構造。

【請求項 8】

請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 つに記載の電気自動車の車両構造において、

上記エンジン及び上記発電機は、サブフレームに取り付けられており、

上記エンジン及び上記発電機が取り付けられた上記サブフレームは、上記フロアパネルの下方に車両前後方向に延びるように設けられた左右のサイドフレームに取り付けられていることを特徴とする電気自動車の車両構造。

【請求項 9】

請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 つに記載の電気自動車の車両構造において、

上記エンジンは、上記フロアパネル上に設けられたフロントシートと車両前後方向に関し略同じ位置に配置されており、

上記バッテリーは、上記フロントシートの車両後方において上記フロアパネル上に設けら

10

20

30

40

50

れたリアシートの下方に配置されていることを特徴とする電気自動車の車両構造。

【請求項 10】

請求項 9 記載の電気自動車の車両構造において、

上記バッテリーは、その車両前方において車幅方向に延びるように設けられた第 1 クロスメンバと、上記バッテリーの車両後方において車幅方向に延びるように設けられた第 2 クロスメンバとに支持されていることを特徴とする電気自動車の車両構造。

【請求項 11】

エンジンと該エンジンによって駆動可能な発電機と少なくとも該発電機からの発電電力が供給されて充電されるバッテリーと該バッテリーから電力が供給されて駆動輪を駆動させるモータとを備えている電気自動車の車両構造であって、

上記エンジンは、車両の前後方向中央部においてフロアパネルの下方に配置されており、

上記発電機は、上記フロアパネルの下方に配置されていることを特徴とする電気自動車の車両構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、エンジンと該エンジンによって駆動可能な発電機と少なくとも該発電機からの発電電力が供給されて充電されるバッテリーと該バッテリーから電力が供給されて駆動輪を駆動させるモータとを備えている電気自動車の車両構造に関するものである。

【背景技術】

【0002】

エンジンと、このエンジンによって駆動可能な発電機と、少なくとも発電機からの発電電力が供給されて充電されるバッテリーと、このバッテリーから電力が供給されて駆動輪を駆動させるモータとを備えている電気自動車従来技術として知られている。

【0003】

特許文献 1 のものでは、エンジンルームにおいて、エンジンの近傍に電気モータを配置するとともに、後席の下に電気モータの電力供給源としてのバッテリーを配置し、運転席と助手席との下方で且つ床下に燃料タンクを配置している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2006 - 51943 号公報 (図 10)

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、電気自動車として、近距離走行時に、外部電力が供給されて充電されたバッテリーの電力を、モータに供給して駆動輪を駆動させる一方、遠距離走行時に、エンジンによって発電機を駆動してその発電電力をバッテリーに供給して充電して、その充電されたバッテリーの電力をモータに供給して駆動輪を駆動させるプラグインハイブリッド車が知られている。このプラグインハイブリッド車では、上述の如く、エンジンを駆動するのは、基本的に、遠距離走行時のみであるため、エンジンを小型化することが可能である。

【0006】

ここで、電気自動車、特に、エンジンが小型化したプラグインハイブリッド車において、エンジンや発電機の配置を工夫して、重心を低くし、且つ、ヨー慣性モーメントを低減させるとともに、車両前部の空間 (例えば、ダッシュパネルによって車室と仕切られた、ダッシュパネルの車両前方空間) をトランクルームとして使用可能にするなど、車両前部の空間のデザイン自由度を向上させたい。

【0007】

本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、エンジン

10

20

30

40

50

と該エンジンによって駆動可能な発電機と少なくとも該発電機からの発電電力が供給されて充電されるバッテリーと該バッテリーから電力が供給されて駆動輪を駆動させるモータとを備えている電気自動車の車両構造において、重心を低くし、且つ、ヨー慣性モーメントを低減させるとともに、車両前部の空間のデザイン自由度を向上させることにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

第1の発明は、エンジンと該エンジンによって駆動可能な発電機と少なくとも該発電機からの発電電力が供給されて充電されるバッテリーと該バッテリーから電力が供給されて駆動輪を駆動させるモータとを備えている電気自動車の車両構造であって、上記エンジンは、フロアパネル上に設けられたシートと車両前後方向に関し略同じ位置になるように上記フロアパネルの下方に配置されており、上記発電機は、上記フロアパネルの下方に配置されていることを特徴とするものである。

10

【0009】

これによれば、エンジンを、フロアパネル上に設けられたシートと車両前後方向に関し略同じ位置になるようにフロアパネルの下方に配置しているので、比較的重量のあるエンジンが車両の前後方向中央部に配置されることになり、重心を低くするとともに、ヨー慣性モーメントを低減させることができる。

【0010】

また、エンジン及び発電機をフロアパネルの下方に配置しているので、エンジン及び発電機が車両前部の空間外に配置されることになり、車両前部の空間をトランクルームとして使用可能になるなど、車両前部の空間のデザイン自由度を向上させることができる。

20

【0011】

以上により、重心を低くし、且つ、ヨー慣性モーメントを低減させるとともに、車両前部の空間のデザイン自由度を向上させることができる。

【0012】

第2の発明は、上記第1の発明において、上記エンジンは、上記フロアパネルの車幅方向中央部の下方に配置されていることを特徴とするものである。

【0013】

これによれば、エンジンをフロアパネルの車幅方向中央部の下方に配置しているので、比較的重量のあるエンジンが車両の車幅方向中央部に配置されることになり、重量や走行、操縦などの安定性を向上させることができる。

30

【0014】

第3の発明は、上記第1又は2の発明において、上記エンジンは、上記フロアパネルの上記シートに対応する部分に上方に膨出するように形成された膨出部内に配置されていることを特徴とするものである。

【0015】

これによれば、エンジンを、フロアパネルのシートに対応する部分に上方に膨出するように形成された膨出部内に配置しているので、シートの下空間を有効利用することができる。

【0016】

第4の発明は、上記第1～3のいずれかの発明において、上記発電機は、上記エンジンの車幅方向一方側に配置されていることを特徴とするものである。

40

【0017】

これによれば、発電機をエンジンの車幅方向一方側に配置しているので、エンジン及び発電機を近接配置することが可能になる。

【0018】

第5の発明は、上記第1～4のいずれか1つの発明において、上記エンジン及び上記発電機よりも車両前方において、少なくとも一部が、上記フロアパネルの下方におけるダッシュパネルよりも車両後方に位置するように配置された上記エンジン用の燃料タンクをさらに備えていることを特徴とするものである。

50

【0019】

エンジンが小型化したプラグインハイブリッド車では、エンジン用の燃料タンクを小型化することが可能である。そして、燃料タンクを小型化した場合、本発明のように、燃料タンクを、エンジン及び発電機よりも車両前方において、少なくとも一部が、フロアパネルの下方におけるダッシュパネルよりも車両後方に位置するように配置することができる。

【0020】

第6の発明は、上記第5の発明において、上記燃料タンクは、上記ダッシュパネルの車両前方に車幅方向に延びるように設けられたダッシュクロスメンバの下方において該ダッシュクロスメンバに支持されていることを特徴とするものである。

10

【0021】

これによれば、燃料タンクを、ダッシュパネルの車両前方に車幅方向に延びるように設けられたダッシュクロスメンバの下方において該ダッシュクロスメンバに支持しているため、既存のダッシュクロスメンバによって燃料タンクを支持することができ、部材点数が増加するのを抑制することができる。

【0022】

第7の発明は、上記第1～6のいずれか1つの発明において、上記フロアパネルの上記シートに対応する部分は、その車両前方側の部分が後方側の部分よりも上面の高さが高くなるように形成されており、上記エンジンは、その駆動軸が、上下方向を向き且つ上記フロアパネルの上記シートに対応する部分における車両前方側の部分の下方に位置するように配置されており、上記発電機は、その回転軸が上下方向に向くように配置されていることを特徴とするものである。

20

【0023】

これによれば、フロアパネルのシートに対応する部分を、その車両前方側の部分が後方側の部分よりも上面の高さが高くなるように形成しているため、そのシートがフロントシートである場合、上面の高さが比較的低い、フロアパネルのシートに対応する部分における車両後方側の部分によって、リアシートに着座した乗員の足元スペースを確保することができる。

【0024】

第8の発明は、上記第1～7のいずれか1つの発明において、上記エンジン及び上記発電機は、サブフレームに取り付けられており、上記エンジン及び上記発電機が取り付けられた上記サブフレームは、上記フロアパネルの下方に車両前後方向に延びるように設けられた左右のサイドフレームに取り付けられていることを特徴とするものである。

30

【0025】

これによれば、エンジン及び発電機が取り付けられたサブフレームを、フロアパネルの下方に車両前後方向に延びるように設けられた左右のサイドフレームに取り付けているため、オフセット前面衝突時に一方のサイドフレームに加わった衝撃荷重をサブフレームを介して他方のサイドフレームに伝達することができ、オフセット前面衝突時にその衝撃荷重を分散させることができる。

【0026】

第9の発明は、上記第1～8のいずれか1つの発明において、上記エンジンは、フロアパネル上に設けられたフロントシートと車両前後方向に関し略同じ位置に配置されており、上記バッテリーは、上記フロントシートの車両後方において上記フロアパネル上に設けられたリアシートの下方に配置されていることを特徴とするものである。

40

【0027】

燃料タンクを、該燃料タンクが通常配置されるリアシートの下方以外の部分に配置した場合、本発明のように、バッテリーをリアシートの下方に配置することができる。

【0028】

第10の発明は、上記第9の発明において、上記バッテリーは、その車両前方において車幅方向に延びるように設けられた第1クロスメンバと、上記バッテリーの車両後方において

50

車幅方向に延びるように設けられた第2クロスメンバとに支持されていることを特徴とするものである。

【0029】

これによれば、バッテリーを、その車両前方において車幅方向に延びるように設けられた第1クロスメンバと、バッテリーの車両後方において車幅方向に延びるように設けられた第2クロスメンバとに支持しているので、比較的高剛性の第1及び第2クロスメンバによってバッテリーを安定支持することができる。

【0030】

第11の発明は、エンジンと該エンジンによって駆動可能な発電機と少なくとも該発電機からの発電電力が供給されて充電されるバッテリーと該バッテリーから電力が供給されて駆動輪を駆動させるモータとを備えている電気自動車の車両構造であって、上記エンジンは、車両の前後方向中央部においてフロアパネルの下方に配置されており、上記発電機は、上記フロアパネルの下方に配置されていることを特徴とするものである。

10

【0031】

これによれば、エンジンを、車両の前後方向中央部においてフロアパネルの下方に配置しているので、比較的重量のあるエンジンが車両の前後方向中央部に配置されることになり、重心を低くするとともに、ヨー慣性モーメントを低減させることができる。

【0032】

また、エンジン及び発電機をフロアパネルの下方に配置しているので、エンジン及び発電機が車両前部の空間外に配置されることになり、車両前部の空間をトランクルームとして使用可能になるなど、車両前部の空間のデザイン自由度を向上させることができる。

20

【0033】

以上により、重心を低くし、且つ、ヨー慣性モーメントを低減させるとともに、車両前部の空間のデザイン自由度を向上させることができる。

【発明の効果】

【0034】

本発明によれば、エンジンを、フロアパネル上に設けられたシートと車両前後方向に関し略同じ位置になるようにフロアパネルの下方に配置しているので、比較的重量のあるエンジンが車両の前後方向中央部に配置されることになり、重心を低くするとともに、ヨー慣性モーメントを低減させることができ、また、エンジン及び発電機をフロアパネルの下方に配置しているので、エンジン及び発電機が車両前部の空間外に配置されることになり、車両前部の空間をトランクルームとして使用可能になるなど、車両前部の空間のデザイン自由度を向上させることができ、以上により、重心を低くし、且つ、ヨー慣性モーメントを低減させるとともに、車両前部の空間のデザイン自由度を向上させることができる。

30

【0035】

別の発明によれば、エンジンを、車両の前後方向中央部においてフロアパネルの下方に配置しているので、比較的重量のあるエンジンが車両の前後方向中央部に配置されることになり、重心を低くするとともに、ヨー慣性モーメントを低減させることができ、また、エンジン及び発電機をフロアパネルの下方に配置しているので、エンジン及び発電機が車両前部の空間外に配置されることになり、車両前部の空間をトランクルームとして使用可能になるなど、車両前部の空間のデザイン自由度を向上させることができ、以上により、重心を低くし、且つ、ヨー慣性モーメントを低減させるとともに、車両前部の空間のデザイン自由度を向上させることができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0036】

【図1】本発明の実施形態に係る電気自動車の駆動系を模式的に示すブロック図である。

【図2】電気自動車の全体構造を示す概略側面図である。

【図3】電気自動車の全体構造を示す概略平面図である。

【図4】フロアパネルの構造を示す概略斜視図である。

【図5】バッテリーのNo. 3及びNo. 4クロスメンバへの支持構造を示す概略底面図である。

50

【図6】燃料タンクのダッシュクロスメンバへの支持構造を示す概略正面図である。

【図7】燃料タンクのダッシュクロスメンバへの支持構造を示す概略側面図である。

【図8】図3のVIII-VIII線矢視断面図である。

【図9】図3のIX-IX線矢視断面図である。

【図10】図3のX-X線矢視断面図である。

【図11】エンジン及びジェネレータのサブフレームへの取付構造を示す概略分解斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0037】

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。

10

【0038】

- 電気自動車の駆動系の構成 -

図1は、エンジン搭載の電気自動車の駆動系を模式的に示すブロック図であり、この電気自動車（以下、車両とも言う）1は、近距離走行時（例えば50km以下の走行時）には、家庭用電源など外部電源からの外部電力が供給されて充電されたバッテリー12の電力を、モータ16に供給して駆動輪を駆動させる一方、遠距離走行時には、エンジン10によってジェネレータ（発電機）14を駆動してその発電電力をバッテリー12に供給して充電して、その充電されたバッテリー12の電力をモータ16に供給して駆動輪を駆動させるプラグインハイブリッド車である。このプラグインハイブリッド車は、上述の如く、エンジン10及びモータ16を動力源として備え、このエンジン10は発電にのみ使用して、車両1が動くための動力は全てモータ16に頼っているシリーズ式ハイブリッド車である。

20

【0039】

上記エンジン10は、1気筒（以下、シリンダとも言う）の小型レシプロエンジンである。このレシプロエンジンでは、該エンジン用の燃料タンク18から供給される燃料（例えばガソリン）を燃焼室で燃焼させて得られたエネルギーでシリンダ内部のピストンを上下させ、それをコンロッドとクランク軸10a（駆動軸。図2等に図示）によって回転運動に置き換えるようになっている。また、上記気筒には、吸気通路（吸気管）20（図2等に図示）及び排気通路（排気管）22（図3等に図示）が連通している。吸気通路20には、吸入空気中の異物やホコリを除去するためにフィルタを用いたエアクリーナ20aが設けられている。排気通路22には、排気ガス中のHCやCO、NO_xなどの有害成分を浄化するために三元触媒を用いた排気浄化装置22aが設けられているとともに、この排気浄化装置22aの下流側には、排気ガスの爆発音のエネルギーの圧力変動を打ち消し、吸収させて音を静かにするマフラー22bが設けられている。そして、エンジン10は、バッテリー12の残量が少なくなったとき（例えばバッテリー12の充電率SOCが30%以下になったとき）に自動運転されるようになっている。尚、上述の如く、エンジン10が小型化したため、燃料タンク18やエアクリーナ20aなども小型化している。

30

【0040】

上記バッテリー12は、大容量化した大型・高性能のものであって、ジェネレータ14及びモータ16にそれぞれ、インバータ24を介して接続されていて、ジェネレータ14からの発電電力及びモータ16からの回生電力が供給されて充電される。そして、バッテリー12は、その電力をモータ16に供給して駆動させる。また、バッテリー12は、車両1の非使用時には、外部電源からの外部電力が供給・充電可能になっている。

40

【0041】

上記ジェネレータ14は、その回転軸（入力軸）14a（図2等に図示）がエンジン10のクランク軸10aに連結されていて、エンジン10によって駆動可能になっている。

【0042】

上記モータ16は、左後輪用モータ16a（図2等に図示）と右後輪用モータ16b（図3に図示）とからなる。左後輪用モータ16aは、その回転軸（出力軸）が上記駆動輪としての左後輪26にファイナルギヤ30及び駆動軸（ドライブシャフト）32を介して

50

連結されていて、バッテリー 1 2 及び / 又はジェネレータ 1 4 から電力が供給されて左後輪 2 6 を駆動させる。右後輪用モータ 1 6 b は、その回転軸が上記駆動輪としての右後輪 2 8 にファイナルギヤ 3 0 及び駆動軸 3 2 を介して連結されていて、バッテリー 1 2 及び / 又はジェネレータ 1 4 から電力が供給されて右後輪 2 8 を駆動させる。ファイナルギヤ 3 0 は、モータ 1 6 a , 1 6 b の回転速度を最終的に減速して該モータ 1 6 a , 1 6 b の動力を後輪 2 6 , 2 8 に伝達する。

【 0 0 4 3 】

上記インバータ 2 4 は、交流電力を直流電力に変換する A C - D C コンバータ (発電機 1 4 用のインバータ) 2 4 a と直流電力を交流電力に変換する D C - A C コンバータ (モータ 1 6 用のインバータ) 2 4 b とが一体化してなるものであって、バッテリー 1 2 、ジェネレータ 1 4 及びモータ 1 6 相互間の電力の授受及び変換を行う。具体的には、バッテリー 1 2 をジェネレータ 1 4 から電力で充電するときには、ジェネレータ 1 4 から交流電力を A C - D C コンバータ 2 4 a によって直流電力に変換してバッテリー 1 2 に供給する。また、バッテリー 1 2 の電力をモータ 1 6 に供給するときには、バッテリー 1 2 から直流電力を D C - A C コンバータ 2 4 b によって交流電力に変換してモータ 1 6 に供給する。さらに、ジェネレータ 1 4 から電力をモータ 1 6 に供給するときには、ジェネレータ 1 4 から交流電力を A C - D C コンバータ 2 4 a によって直流電力に変換した後、その直流電力を D C - A C コンバータ 2 4 b によって交流電力に変換してモータ 1 6 に供給する。

【 0 0 4 4 】

- 電気自動車の全体構造 -

以下、電気自動車 1 の全体構造について説明する。図 2 は、電気自動車の全体構造を示す概略側面図、図 3 は、電気自動車の全体構造を示す概略平面図、図 4 は、フロアトンネルの構造を示す概略斜視図、図 5 は、バッテリーの No. 3 及び No. 4 クロスメンバへの支持構造を示す概略底面図、図 6 は、燃料タンクのダッシュクロスメンバへの支持構造を示す概略正面図、図 7 は、燃料タンクのダッシュクロスメンバへの支持構造を示す概略側面図、図 8 は、図 3 の VIII - VIII 線矢視断面図、図 9 は、図 3 の IX - IX 線矢視断面図、図 1 0 は、図 3 の X - X 線矢視断面図、図 1 1 は、エンジン及びジェネレータのサブフレームへの取付構造を示す概略分解斜視図である。尚、これらの図では、図を見易くするため、部材の図示省略や簡略化などを適宜行っている。

【 0 0 4 5 】

まず、車体構造について説明する。

【 0 0 4 6 】

車両 1 前部には、ダッシュパネル 4 0 によって車室 4 2 と仕切られた、該ダッシュパネル 4 0 の車両前方空間 (車両 1 前部の空間) としてのトランクルーム 4 4 が設けられている。このトランクルーム 4 4 の後部左方には、スペアタイヤ S が収容されている。

【 0 0 4 7 】

トランクルーム 4 4 の車幅方向両側には、左右のフロントサイドフレーム 4 6 , 4 8 が車両前後方向に延びるようにそれぞれ配置されている。これらのフロントサイドフレーム 4 6 , 4 8 は、ダッシュパネル 4 0 の車両前方において車両前後方向に延びる第 1 水平部 4 6 a , 4 8 a と、この第 1 水平部 4 6 a , 4 8 a の後端から後述するダッシュロア 4 0 a の傾斜壁部 4 0 d の前面に沿うように斜め下後方に延びる傾斜部 4 6 b , 4 8 b と、この傾斜部 4 6 b , 4 8 b の後端から車室 4 2 の底面を形成するフロアパネル 5 0 の下面に沿うように車両後方に延びる第 2 水平部 4 6 c , 4 8 c とを有している。

【 0 0 4 8 】

上記ダッシュパネル 4 0 は、フロアパネル 5 0 の前端から上方に起立し、車幅方向に延びるダッシュロア 4 0 a と、このダッシュロア 4 0 の上端から上方に延びるダッシュアップ 4 0 b とを有している。ダッシュロア 4 0 a は、上下方向に延びる縦壁部 4 0 c と、この縦壁部 4 0 c の下端から斜め下後方に延びてフロアパネル 5 0 の前端に連結する傾斜壁部 4 0 d とを有している。縦壁部 4 0 c の下端部の前面には、車幅方向に延びてフロントサイドフレーム 4 6 , 4 8 の第 1 水平部 4 6 a , 4 8 a の各後端部に連結されるダッシュ

10

20

30

40

50

クロスメンバ 40 e が設けられている。ダッシュアップ 40 b には、フードとフロントウインドシールドとの間において上方に向かって開口するカウルパネル 52 が車幅方向に延びるように設けられている。

【0049】

上記フロアパネル 50 の前部上には、運転席 54 a と助手席 54 b とが車幅方向に間隔を開けて並んでなるフロントシート 54 が設けられている。フロアパネル 50 の車幅方向両側には、車室 42 の横（ドアの下）において左右のサイドシル 56, 58 が車両前後方向に延びるようにそれぞれ配置されている。これらのサイドシル 56, 58 は、その前端がフロントサイドフレーム 46, 48 の傾斜部 46 b, 48 b 及び第 2 水平部 46 c, 48 c の接続部に車幅方向に延びる連結部材 60, 60 を介して連結されている。

10

【0050】

フロアパネル 50 の下面には、各サイドシル 56, 58 の車幅方向内方において左右の B フレーム 62, 64（請求項 8 の「サイドフレーム」に相当）が車両前後方向に延びるようにそれぞれ設けられている。これらの B フレーム 62, 64 は、フロアパネル 50 の剛性を向上させるものであって、その前端がフロントサイドフレーム 46, 48 の第 2 水平部 46 c, 48 c の後端に連結されているとともに、その前端部がサイドシル 56, 58 の前端部に車幅方向に延びる前方連結部材 66, 66 を介して連結されている一方、その後端部がサイドシル 56, 58 の後端部に車幅方向に延びる後方連結部材 68, 68 を介して連結されている。また、B フレーム 62, 64 は、後述するフロアトンネル 50 a の中央トンネル部 50 c 内においてその側壁部 50 e 内面に沿って延びている。

20

【0051】

フロアパネル 50 の車幅方向中央部には、フロアトンネル 50 a が上方に膨出（隆起）するように断面略台形状に形成されている。このフロアトンネル 50 a は、各 B フレーム 62, 64 の間においてダッシュロア 40 a から車室 42 内を車両後方に延びる前方トンネル部 50 b と、この前方トンネル部 50 b の後端から車室 42 内を車両後方に延び、該前方トンネル部 50 b よりも車幅方向長さが長い中央トンネル部 50 c（膨出部）と、各 B フレーム 62, 64 の間において中央トンネル部 50 c の車幅方向中央部の後端から車室 42 内を車両後方に延びて後述するキックアップ部 50 i に達し、前方トンネル部 50 b と車幅方向長さが略同じである後方トンネル部 50 d とからなる。前方トンネル部 50 b の前部は、その上壁部 50 f 上面が略水平に延びるように形成されている一方、後部は、車両後方に行くに従って上壁部 50 f 上面の高さが高くなるように形成されている。中央トンネル部 50 c は、フロアパネル 50 のフロントシート 54 に対応する部分に、車幅方向に関しては運転席 54 a の車幅方向中央部の位置から助手席 54 b の車幅方向中央部の位置に亘って、車両前後方向に関しては B フレーム 62, 64 の前端位置から後端位置に亘って設けられている。中央トンネル部 50 c は、その車両前方側の部分が後方側の部分よりも上壁部 50 g 上面の高さが高くなるように形成されている。後方トンネル部 50 d は、車両後方に行くに従って上壁部 50 h 上面の高さが低くなるように形成されている。そして、前方トンネル部 50 b、中央トンネル部 50 c 及び後方トンネル部 50 d は、その上壁部 50 f ~ 50 h 上面が連続面になるように形成されている。

30

【0052】

フロアパネル 50 の車両前後方向中央部の車両後方寄りには、キックアップ部 50 i が上方に立ち上がるように形成されており、このキックアップ部 50 i の上端から車両後方に延びるようにリアフロアパネル 50 j が形成されている。このリアフロアパネル 50 j の前部上には、ベンチタイプのリアシート 70 が設けられている。また、リアフロアパネル 50 j のリアシート 70 の車両後方には、荷室フロア 50 k が形成されている。つまり、この荷室フロア 50 k が、リアフロアパネル 50 j の後部を構成している。

40

【0053】

リアフロアパネル 50 j の車幅方向両端部の下面には、左右のリアサイドフレーム 72, 74 が車両前後方向に延びるようにそれぞれ設けられている。これらのリアサイドフレーム 72, 74 は、車両後方に行くに従って上方に傾斜する傾斜部 72 a, 74 a と、こ

50

の傾斜部 7 2 a , 7 4 a の後端から車両後方に延びる水平部 7 2 b , 7 4 b とを有している。傾斜部 7 2 a , 7 4 a は、その前端がサイドシル 5 6 , 5 8 の後端に連結されている。

【 0 0 5 4 】

上記キックアップ部 5 0 e の後面には、リアフロアパネル 5 0 f の前端部の下方において車幅方向に延びてリアサイドフレーム 7 2 , 7 4 の各前端部に連結される No. 3 クロスメンバ 7 6 (第 1 クロスメンバ) が設けられている。上記リアフロアパネル 5 0 j の車両前後方向中央部の下面には、No. 3 クロスメンバ 7 6 の車両後方において車幅方向に延びてリアサイドフレーム 7 2 , 7 4 の各車両前後方向中央部 (各リアサイドフレーム 7 2 , 7 4 における傾斜部 7 2 a , 7 4 a 及び水平部 7 2 b , 7 4 b の接続部) に連結される No. 4 クロスメンバ 7 8 (第 2 クロスメンバ) が設けられている。この No. 4 クロスメンバ 7 8 の下面は、No. 3 クロスメンバ 7 6 の下面よりも高さが高い。

10

【 0 0 5 5 】

上記後輪 2 6 , 2 8 には、左右のトレーリングアーム 8 0 a , 8 0 b をクロスビーム 8 0 c と呼ばれる梁で繋いだ形式のトーションビーム式サスペンション 8 0 が採用されている。クロスビーム 8 0 c は、車両側面視で後輪 2 6 , 2 8 の中心にある車輪軸よりも車両前方で且つ該後輪 2 6 , 2 8 の前端よりも車両後方に位置するように、リアフロアパネル 5 0 j の車両前後方向中央部の下方 (No. 4 クロスメンバ 7 8 の下方) に車幅方向に延びるように配置されている。つまり、このクロスビーム 8 0 c は、左右の後輪 2 6 , 2 8 を連結する、サスペンション 8 0 の一部を構成する連結部材を構成している。

20

【 0 0 5 6 】

次に、エンジン 1 0 やジェネレータ 1 4 などの配置構造について説明する。

【 0 0 5 7 】

上記エンジン 1 0 は、フロントシート 5 4 と車両前後方向に関し略同じ位置 (本実施形態では、フロアパネル 5 0 の下方における運転席 5 4 a 及び助手席 5 4 b の間) になり且つクランク軸 1 0 a が上下方向に延びるようにフロアパネル 5 0 の車幅方向中央部の下方に配置されている。つまり、エンジン 1 0 は、車両 1 の前後方向中央部においてフロアパネル 5 0 の下方に設けられている。詳細には、エンジン 1 0 は、フロアトンネル 5 0 a の幅広の中央トンネル部 5 0 c 内の車幅方向中央部に、シリンダヘッド側が車両後方を、吸気側が車両右方を向き且つクランク軸 1 0 a が該中央トンネル部 5 0 c の高床の車両前方側の部分に位置するように配置されている。

30

【 0 0 5 8 】

上記バッテリー 1 2 は、リアフロアパネル 5 0 j の前部の下方に配置されている。つまり、バッテリー 1 2 は、リアシート 7 0 の下方に設けられている。また、バッテリー 1 2 は、その車両前方近傍に設けられた No. 3 クロスメンバ 7 6 と、該バッテリー 1 2 の車両後方に設けられた No. 4 クロスメンバ 7 8 とに支持されている。具体的には、バッテリー 1 2 は、No. 3 クロスメンバ 7 6 の下面と No. 4 クロスメンバ 7 8 の下面との間に車幅方向に間隔を開けて架設された 2 つの帯状部材 8 2 , 8 2 によって下方支持されている。

【 0 0 5 9 】

上記ジェネレータ 1 4 は、フロアパネル 5 0 の下方におけるエンジン 1 0 前部の車両左方に回転軸 1 4 a が、上下方向に延び且つエンジン 1 0 のクランク軸 1 0 a と車幅方向に並ぶように該エンジン 1 0 と近接配置されている。つまり、ジェネレータ 1 4 は、フロアトンネル 5 0 a の中央トンネル部 5 0 c 内にエンジン 1 0 と車幅方向に並んで設けられている。ジェネレータ 1 4 の回転軸 1 4 a は、エンジン 1 0 のクランク軸 1 0 a にギヤ 3 4 を介して並列連結されている。このギヤ 3 4 は、エンジン 1 0 及びジェネレータ 1 4 の上面側に配置されている。そして、ジェネレータ 1 4 は、エンジン 1 0 の前部左方に一体的に結合され、これにより、エンジン 1 0 及びジェネレータ 1 4 は、アSEMBリーになっている。

40

【 0 0 6 0 】

上記左後輪用モータ 1 6 a は、ファイナルギヤ 3 0 と一体的に結合されていて、荷室フ

50

フロア 50 k の前部左方の下方に回転軸が車幅方向に延びるように配置されている。上記右後輪用モータ 16 b は、ファイナルギヤ 30 と一体的に結合されていて、荷室フロア 50 k の前部右方の下方に回転軸が車幅方向に延びるように配置されている。つまり、左後輪用モータ 16 a 及び右後輪用モータ 16 b は、クロスビーム 80 c よりも車両後方において車幅方向に並んで配設されている。

【0061】

上記燃料タンク 18 は、エンジン 10 及びジェネレータ 14 よりも車両前方において、後部がフロアパネル 50 の下方におけるダッシュパネル 40 よりも車両後方に位置するように配置されている。つまり、燃料タンク 18 は、その後部が前方トンネル部 50 b 内に設けられている。また、燃料タンク 18 は、ダッシュクロスメンバ 40 e の下方において該ダッシュクロスメンバ 40 e に支持されている。具体的には、燃料タンク 18 は、その前部がダッシュクロスメンバ 40 e の車幅方向中央部に吊り下げられた略 U 字状の帯状部材 84 によって抱え込まれて支持されている一方、その後部が B フレーム 62, 64 の各前端部の間に架設された略平板状の帯状部材 86 によって下方支持されている。また、燃料タンク 18 の給油管 18 a は、該燃料タンク 18 の前端部から車両右方に延びており、その給油口 18 b は、右フロントフェンダーに開口している。

【0062】

上記吸気通路 20 は、エンジン 10 からフロアトンネル 50 a 内を通過してカウルパネル 52 に達しており、その吸気口 20 b は、該カウルパネル 52 に車外側に向かって開口している。詳細には、吸気通路 20 は、エンジン 10 の後部右方から車両右方に延びて後述するサブフレーム 90 の右側方フレーム 90 b の車両左方位置に達した後、車両左前方に延びてエンジン 10 及び燃料タンク 18 の間の位置に達し、その後、燃料タンク 18 と前方トンネル部 50 b の上壁部 50 f との間を通過して車両前方に延びてダッシュパネル 40 の車両前方位置に達している。次に、吸気通路 20 は、ダッシュパネル 40 の車両前方を通過して（ダッシュパネル 40 の前面に沿って）右斜め上に延びてカウルパネル 52 に達している。そして、吸気通路 20 は、カウルパネル 52 内に取り込まれた外気をエンジン 10 内に取り入れる。上記エアクリーナ 20 a は、フロアパネル 50 の下方におけるエンジン 10 後部の車両右方に配置されている。

【0063】

上記排気通路 22 は、フロアパネル 50 の下方においてエンジン 10 から車両後方に延びている。詳細には、排気通路 22 は、エンジン 10 の後部左方から中央トンネル部 50 c 内を通過して車両右方に湾曲して該中央トンネル部 50 c 内の車幅方向中央位置に達した後、サブフレーム 90 の後方フレーム 90 d の上方及び後方トンネル部 50 d 内を通過して車両後方に延びてバッテリー 12 の下方位置に達し、その後、車両右方に延びてインバータ 24 の下方位置に達している。次に、排気通路 22 は、車両後方に延びて右後輪 28 の駆動軸 32 の車両後方位置に達した後、車両左方に延びて左後輪 26 の駆動軸 32 の車両後方位置に達し、その後、車両後方に延びている。上記排気浄化装置 22 a は、フロアパネル 50 の下方におけるサブフレーム 90 の後方フレーム 90 d とバッテリー 12 との間に配置されている。上記マフラー 22 b は、荷室フロア 50 k の後部の下方における右後輪用モータ 16 b の車両後方に配置されている。上記インバータ 24 は、リアフロアパネル 50 j の前部左方の下方におけるバッテリー 12 の車両右方に該バッテリー 12 と近接配置されている。

【0064】

以上のように、エンジン 10、ジェネレータ 14 及び燃料タンク 18 からなる発電ユニットは車両 1 中央部に、バッテリー 12、モータ 16 及びインバータ 24 からなる電気駆動ユニットは車両 1 後部に分割配置されている。これにより、ハーネスや配管を簡素化することができるとともに、車両 1 の重量配分を適正化することができる。

【0065】

また、エンジン 10 及びジェネレータ 14 は、平面視で略矩形棒状のサブフレーム 90 に取り付けられている。以下、この取付の詳細について説明する。

【0066】

サブフレーム90は、車両前後方向に延びる左右の側方フレーム90a, 90bと、車幅方向に延びて側方フレーム90a, 90bの各前端部に結合される前方フレーム90cと、この前方フレーム90cの車両後方において前方フレーム90cと平行に延びて側方フレーム90a, 90bの各後端部に結合される後方フレーム90dとを有している。側方フレーム90a, 90b及び前方フレーム90cは、一体となっている。側方フレーム90a, 90bは、その後端部の上面が下方に窪んでおり、この窪み部の上面には、後方フレーム90dが締結部材90eによって締結固定されている。側方フレーム90a, 90bは、Bフレーム62, 64と長さが略同じである。前方及び後方フレーム90c, 90dは、その長さがBフレーム62, 64間の間隔と略同じである。サブフレーム90は、その四隅部のうち車両前方側の2つの隅部が該サブフレーム90の内方に張り出しており、この左右の張り出し部90f, 90gが略三角形状になるように形成されている。

10

【0067】

そして、一体的に結合されたエンジン10及びジェネレータ14は、該エンジン10の前部右方に設けられたブラケット10b及びマウントラバー92を介して右張り出し部90gの上面に、該エンジン10の後部右方に設けられたブラケット10c及びマウントラバー92を介して後方フレーム90dの右部の上面に、該ジェネレータ14の車両左前方側に設けられたブラケット14b及びマウントラバー92を介して左張り出し部90fの上面に弾性支持されている。

20

【0068】

また、エンジン10及びジェネレータ14が取り付けられたサブフレーム90は、Bフレーム62, 64の下面に取り付けられている。つまり、エンジン10及びジェネレータ14をサブフレーム90に取り付けた後、エンジン10及びジェネレータ14を取り付けたサブフレーム90をBフレーム62, 64に取り付けている。詳細には、サブフレーム90は、その側方フレーム90a, 90bがそれぞれBフレーム62, 64に沿うように、四隅部のうち車両前方側の2つの隅部がそれぞれBフレーム62, 64の前端部の下面に、車両後方側の2つの隅部がそれぞれBフレーム62, 64の後端部の下面に締結部材94によって締結固定されている。このように、エンジン10及びジェネレータ14を取り付けたサブフレーム90をBフレーム62, 64に取り付けることにより、エンジン10及びジェネレータ14は、上述の如く、フロアトンネル50aの中央トンネル部50c内に配置される。また、前方及び後方フレーム90c, 90dは、車両1側突時にその衝撃荷重を受ける部材として機能する。つまり、前方及び後方フレーム90c, 90dは、車体のクロスメンバを兼ねる。

30

【0069】

以上のように、エンジン10やジェネレータ14などは、車体に取り付け支持されている。

【0070】

- 効果 -

以上により、本実施形態によれば、エンジン10を、フロアパネル50上に設けられたフロントシート54と車両前後方向に関し略同じ位置(即ち、車両1の前後方向中央部においてフロアパネル50の下方)になるようにフロアパネル50の下方に配置しているの

40

【0071】

で、エンジン10及びジェネレータ14が車両1前部の空間外に配置されることになり、本実施形態のように、車両1前部の空間をトランクルーム44として使用可能になるなど、車両1前部の空間のデザイン自由度を向上させることができる。

【0072】

以上により、重心を低くし、且つ、ヨー慣性モーメントを低減させるとともに、車両1前部の空間のデザイン自由度を向上させることができる。

50

【 0 0 7 3 】

また、エンジン 1 0 をフロアパネル 5 0 の車幅方向中央部の下方に配置しているのもので、比較的重量のあるエンジン 1 0 が車両 1 の車幅方向中央部に配置されることになり、重量や走行、操縦などの安定性を向上させることができる。

【 0 0 7 4 】

さらに、エンジン 1 0 を、フロアパネル 5 0 のフロントシート 5 4 に対応する部分に上方に膨出するように形成された中央トンネル部 5 0 c 内に配置しているのもので、フロントシート 5 4 の下方空間を有効利用することができる。

【 0 0 7 5 】

さらにまた、ジェネレータ 1 4 をエンジン 1 0 の車幅方向一方側に配置しているのもので、本実施形態のように、エンジン 1 0 及びジェネレータ 1 4 を近接配置することが可能になる。

10

【 0 0 7 6 】

また、エンジン 1 0 が小型化したプラグインハイブリッド車では、エンジン 1 0 用の燃料タンク 1 8 を小型化することが可能である。そして、本実施形態のように、燃料タンク 1 8 を小型化した場合、燃料タンク 1 8 を、エンジン 1 0 及びジェネレータ 1 4 よりも車両前方において、一部が、フロアパネル 5 0 の下方におけるダッシュパネル 4 0 よりも車両後方に位置するように配置することができる。

【 0 0 7 7 】

さらに、燃料タンク 1 8 を、ダッシュパネル 4 0 の車両前方に車幅方向に延びるように設けられたダッシュクロスメンバ 4 0 e の下方において該ダッシュクロスメンバ 4 0 e に支持しているのもので、既存のダッシュクロスメンバ 4 0 e によって燃料タンク 1 8 を支持することができ、部材点数が増加するのを抑制することができる。

20

【 0 0 7 8 】

さらにまた、フロアパネル 5 0 のフロントシート 5 4 に対応する部分（即ち、中央トンネル部 5 0 c ）を、その車両前方側の部分が後方側の部分よりも上面の高さが高くなるように形成しているのもので、上面の高さが比較的低い、フロアパネル 5 0 のフロントシート 5 4 に対応する部分における車両後方側の部分によって、リアシート 7 0 に着座した乗員の足元スペースを確保することができる。

【 0 0 7 9 】

また、エンジン 1 0 及びジェネレータ 1 4 が取り付けられたサブフレーム 9 0 を、フロアパネル 5 0 の下方に車両前後方向に延びるように設けられた左右の B フレーム 6 2 , 6 4 に取り付けているのもので、オフセット前面衝突時に一方の B フレーム 6 2 （又は 6 4 ）に加わった衝撃荷重をサブフレーム 9 0 を介して他方のサイドフレーム 6 4 （又は 6 2 ）に伝達することができ、オフセット前面衝突時にその衝撃荷重を分散させることができる。

30

【 0 0 8 0 】

さらに、燃料タンク 1 8 を、該燃料タンク 1 8 が通常配置されるリアシート 7 0 の下方以外の部分に配置しているのもので、バッテリー 1 2 をリアシート 7 0 の下方に配置することができる。

【 0 0 8 1 】

さらにまた、バッテリー 1 2 を、その車両前方において車幅方向に延びるように設けられた No. 3 クロスメンバ 7 6 と、バッテリー 1 2 の車両後方において車幅方向に延びるように設けられた No. 4 クロスメンバ 7 8 とに支持しているのもので、比較的高剛性の No. 3 及び No. 4 クロスメンバ 7 6 , 7 8 によってバッテリー 1 2 を安定支持することができる。

40

【 0 0 8 2 】

（その他の実施形態）

上記実施形態では、燃料タンク 1 8 は、その後部がフロアパネル 5 0 の下方におけるダッシュパネル 4 0 よりも車両後方に位置するように配置されているが、少なくとも一部がフロアパネル 5 0 の下方におけるダッシュパネル 4 0 よりも車両後方に位置するように配置されればよく、例えば、全部がフロアパネル 5 0 の下方におけるダッシュパネル 4 0 よ

50

りも車両後方に位置するように配置されてもよい。

【0083】

また、上記実施形態では、バッテリー12は、フロアパネル50の下方で且つリアシート70の下方に配置されているが、これに限らず、例えば、フロアパネル50の上方で且つリアシート70の下方に配置されてもよい。

【0084】

さらに、上記実施形態では、エンジン10は、1気筒のレシプロエンジンであるが、これに限らず、例えば、2気筒のレシプロエンジンであってもよく、また、1ローターのロータリーエンジンであってもよい。このロータリーエンジンは、駆動軸としてエキセントリックシャフトを有している。

10

【0085】

さらにまた、上記実施形態では、エンジン10のクランク軸10aとジェネレータ14の回転軸14aとをギヤ34を介して連結しているが、これに限らず、例えば、チェーンやベルトなどを介して連結してもよい。

【0086】

本発明は、実施形態に限定されず、その精神又は主要な特徴から逸脱することなく他の色々な形で実施することができる。

【0087】

このように、上述の実施形態はあらゆる点で単なる例示に過ぎず、限定的に解釈してはならない。本発明の範囲は特許請求の範囲によって示すものであって、明細書には何ら拘束されない。さらに、特許請求の範囲の均等範囲に属する変形や変更は、全て本発明の範囲内のものである。

20

【産業上の利用可能性】

【0088】

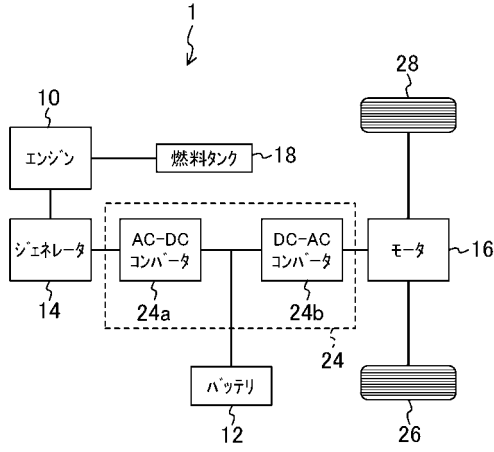
以上説明したように、本発明にかかる電気自動車の車両構造は、重心を低くし、且つ、ヨー慣性モーメントを低減させるとともに、車両前部の空間のデザイン自由度を向上させることが必要な用途等に適用できる。

【符号の説明】

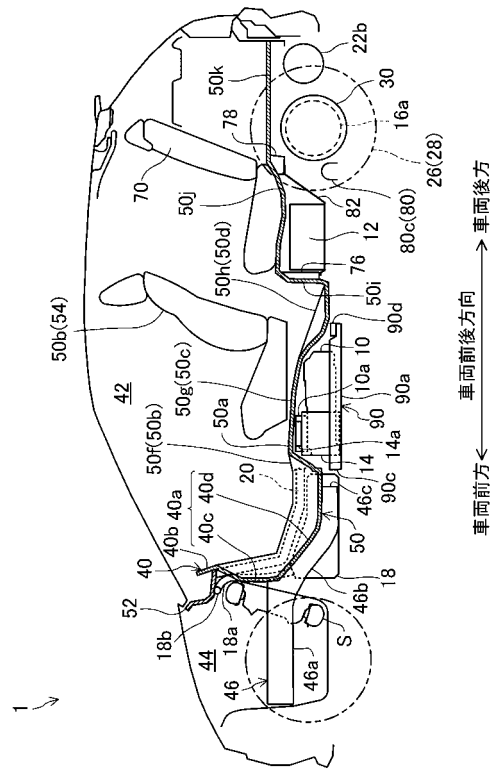
【0089】

1	電気自動車	30
10	エンジン	
10a	クランク軸（駆動軸）	
12	バッテリー	
14	ジェネレータ（発電機）	
14a	回転軸	
18	燃料タンク	
40	ダッシュパネル	
40e	ダッシュクロスメンバ	
50	フロアパネル	
50a	フロアトンネル	40
50c	中央トンネル部（膨出部）	
54	フロントシート	
62, 64	Bフレーム（サイドフレーム）	
70	リアシート	
76	No. 3 クロスメンバ（第1クロスメンバ）	
78	No. 4 クロスメンバ（第2クロスメンバ）	
90	サブフレーム	

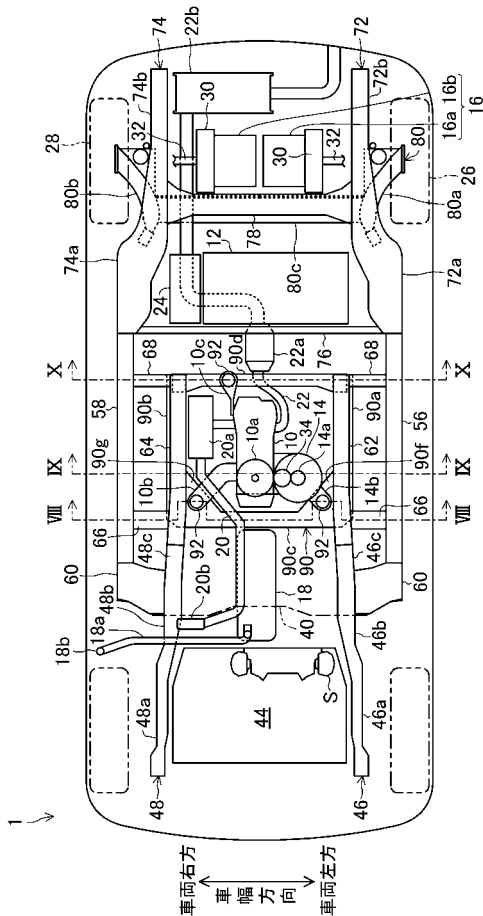
【図1】



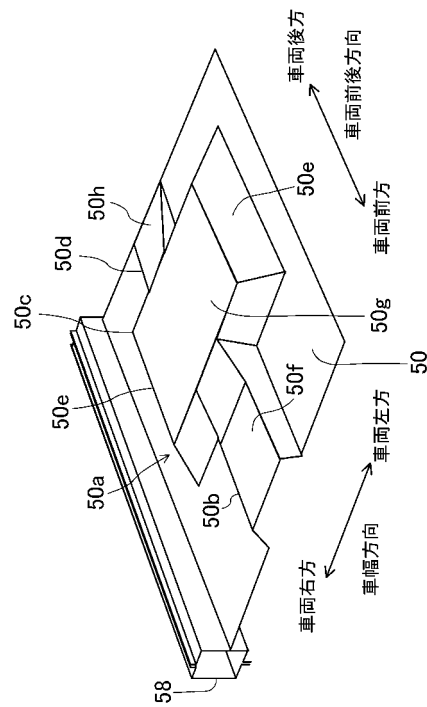
【図2】



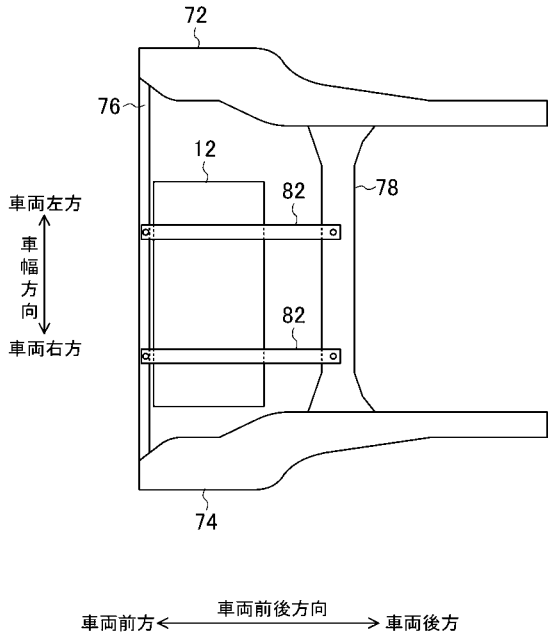
【図3】



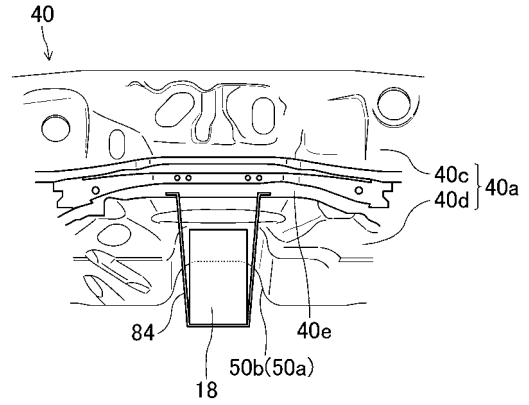
【図4】



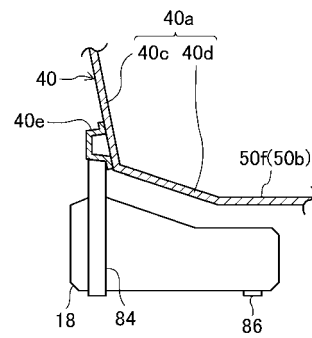
【 図 5 】



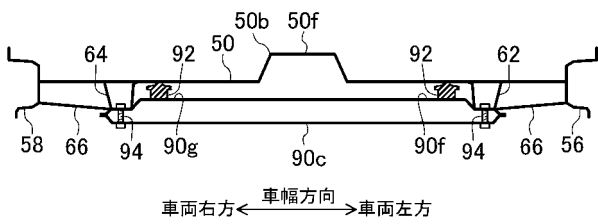
【 図 6 】



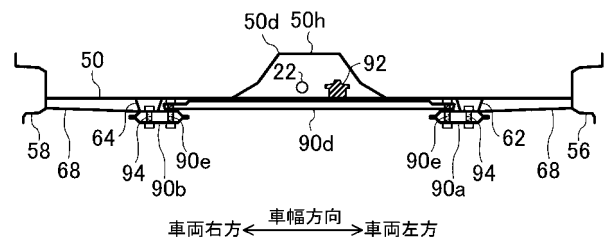
【 図 7 】



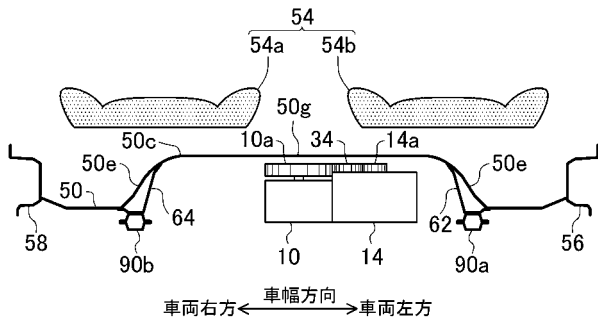
【 図 8 】



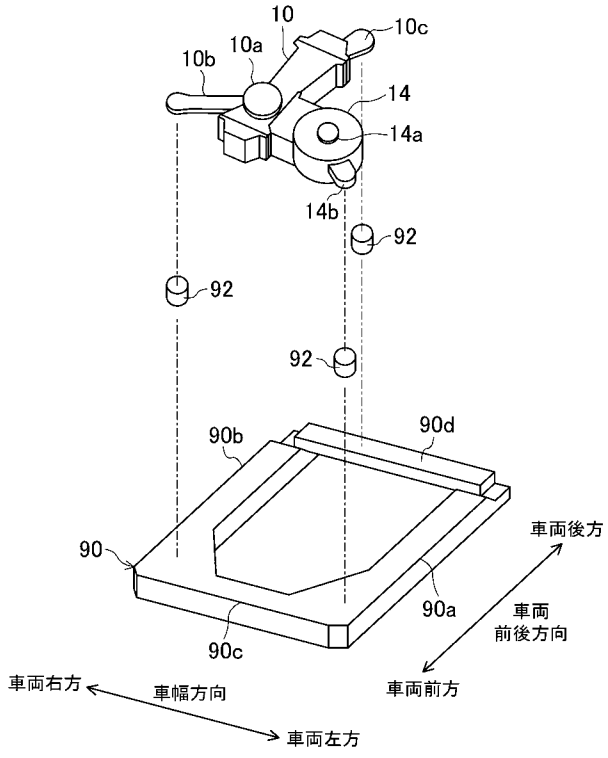
【 図 10 】



【 図 9 】



【 図 1 1 】



フロントページの続き

(74)代理人 100117710

弁理士 原田 智雄

(74)代理人 100121728

弁理士 井関 勝守

(74)代理人 100124671

弁理士 関 啓

(74)代理人 100131060

弁理士 杉浦 靖也

(72)発明者 田口 知生

広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内

(72)発明者 岩坂 公志

広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内

(72)発明者 河村 広道

広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内

Fターム(参考) 3D038 CA12 CA40 CB01 CD01 CD02 CD09

3D203 AA33 BA15 BB06 BB07 BB08 BB09 BB12 BB16 BB22 BB25

BB35 BB38 BB40 DA02 DA06 DA07 DA08 DA51 DA73 DA77

DB05 DB07 DB09 DB10

3D235 AA02 BB17 BB18 BB32 BB33 BB41 BB53 BB54 CC02 CC05

CC13 CC15 CC32 CC42 DD04 DD08 DD16 DD35 EE62 FF06

FF07 FF12 FF14 FF23 FF34 FF37 FF43 HH02