(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第6019337号
(P6019337)

(45)発行日　平成28年11月2日(2016.11.2)　(24)登録日　平成28年10月14日(2016.10.14)

(51)Int.Cl.			F I		
B60F	3/00	(2006.01)	B60F	3/00	A
B60K	1/00	(2006.01)	B60K	1/00	
B60K	1/04	(2006.01)	B60K	1/04	Z
B63H	1/04	(2006.01)	B63H	1/04	

請求項の数 4　(全 14 頁)

(21)出願番号　特願2015-562667(P2015-562667)
(86)(22)出願日　平成26年2月17日(2014.2.17)
(86)国際出願番号　PCT/JP2014/053589
(87)国際公開番号　WO2015/122002
(87)国際公開日　平成27年8月20日(2015.8.20)
審査請求日　平成28年7月12日(2016.7.12)

早期審査対象出願

(73)特許権者　313017322
株式会社ＦＯＭＭ
神奈川県川崎市幸区新川崎７番７号
(73)特許権者　000207425
大同工業株式会社
石川県加賀市熊坂町イ１９７番地
(74)代理人　100120178
弁理士　三田　康成
(72)発明者　鶴巻　日出夫
神奈川県川崎市幸区新川崎７番７号　株式会社ＦＯＭＭ内
(72)発明者　森田　隆之
神奈川県川崎市幸区新川崎７番７号　株式会社ＦＯＭＭ内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】電気自動車

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
電気自動車であって、
前輪と、
前記前輪を駆動する電気モータと、
前記電気モータに電力を供給するバッテリーと、
後輪と、
車室の床面を有する床壁と、前記床壁の周縁部に接続され前記床壁から上方側に向かって延び前記床壁の周縁部に沿って前記床壁を囲む周壁と、を含む車室形成部と、
前記前輪と前記後輪と前記車室形成部とを支持する金属製のフレームと、
を備え、
前記周壁は、乗り降りのための開口のうちの少なくとも下側の一部分である対象開口を形成し、
前記電気自動車は、さらに、前記対象開口を開閉可能なドア部材を備え、
前記電気自動車の左右方向と平行な方向に前記前輪と前記電気モータと前記後輪と前記バッテリーとを投影した場合に、
前記電気モータは、前記電気モータの少なくとも一部分が前記前輪と重なる位置に配置され、
前記バッテリーは、前記バッテリーの少なくとも一部分が前記後輪と重なる位置に配置され、

前記電気自動車の重心は、軽荷状態と満載状態とのそれぞれにおいて、喫水線よりも低く、かつ、前記重心の前記電気自動車の前後方向の位置が前記前輪と前記後輪との間に配置されている、
電気自動車。
【請求項２】
請求項１に記載の電気自動車であって、
前記車室形成部と前記ドア部材とは、樹脂で形成されている、電気自動車。
【請求項３】
請求項１または２に記載の電気自動車であって、
前記前輪は、タイヤと、前記タイヤが装着されるホイールと、後方側を向く開口を形成し前記ホイールの一方側から前記開口に至る流路を形成する流路形成部と、を含み、
前記ホイールは、プロペラ状の羽根を含み、
前記流路形成部は、前記ホイールが水中で回転した場合に、前記ホイールによって前記ホイールの他方側から吸引されて前記一方側へ排出された水を、前記開口から後方側に向かって排出する、
電気自動車。
【請求項４】
請求項１から３のいずれか１項に記載の電気自動車であって、さらに、
前照灯を備え、
前記前照灯の少なくとも一部分は、前記満載状態における喫水線よりも高い位置に配置されている、電気自動車。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、電気自動車に関するものである。
【背景技術】
【０００２】
従来から、種々の自動車が提案されている。例えば、陸地の走行と水面の航行とを行う自動車が提案されている。そのような自動車に関連する技術として、例えば、樹脂成形を用いて車体を成形する技術が提案されている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【特許文献１】中国実用新案公告第２９３３９３１号明細書
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
ところが、水上に浮かぶ電気自動車の安定性については、十分な工夫がなされていないのが実情であった。
【０００５】
本発明の主な利点は、水上に浮かぶ電気自動車の安定性を向上することである。
【課題を解決するための手段】
【０００６】
本発明は、上述の課題の少なくとも一部を解決するためになされたものであり、以下の態様として実現することが可能である。
【０００７】
態様１.
電気自動車であって、
前輪と、
前記前輪を駆動する電気モータと、

前記電気モータに電力を供給するバッテリーと、
後輪と、
車室の床面を有する床壁と、前記床壁の周縁部に接続され前記床壁から上方側に向かって延び前記床壁の周縁部に沿って前記床壁を囲む周壁と、を含む車室形成部と、
前記前輪と前記後輪と前記車室形成部とを支持する金属製のフレームと、
を備え、
前記周壁は、乗り降りのための開口のうちの少なくとも下側の一部分である対象開口を形成し、
前記電気自動車は、さらに、前記対象開口を開閉可能なドア部材を備え、
前記電気自動車の左右方向と平行な方向に前記前輪と前記電気モータと前記後輪と前記バッテリーとを投影した場合に、
前記電気モータは、前記電気モータの少なくとも一部分が前記前輪と重なる位置に配置され、
前記バッテリーは、前記バッテリーの少なくとも一部分が前記後輪と重なる位置に配置され、
前記電気自動車の重心は、軽荷状態と満載状態とのそれぞれにおいて、喫水線よりも低く、かつ、前記重心の前記電気自動車の前後方向の位置が前記前輪と前記後輪との間に配置されている、
電気自動車。

【０００８】

この態様によれば、電気自動車は、車室形成部と、車室形成部によって形成される対象開口を閉じるドア部材と、によって得られる浮力によって、水上に浮かぶことが可能である。さらに、電気自動車の要素のうちの比較的重い要素である電気モータを前輪の近くに配置し、別の比較的重い要素であるバッテリーを後輪の近くに配置することによって、電気自動車の重心を、軽荷状態と満載状態とのそれぞれにおいて、喫水線よりも低く、かつ、その重心の電気自動車の前後方向の位置を前輪と後輪との間にある位置に、配置可能である。この結果、水上に浮かぶ電気自動車の安定性を向上でき、水上に浮かんだ際に電気自動車が転覆するのを防止することができる。

【０００９】

態様２．
態様１に記載の電気自動車であって、
前記車室形成部と前記ドア部材とは、樹脂で形成されている、電気自動車。

【００１０】

この態様によれば、車室形成部とドア部材とを容易に軽くできるので、電気自動車は、容易に、水上に浮かぶことができる。この結果、水上に浮かぶ電気自動車の安定性を更に向上できる。

【００１１】

態様３．
態様１または２に記載の電気自動車であって、
前記前輪は、タイヤと、前記タイヤが装着されるホイールと、後方側を向く開口を形成し前記ホイールの一方側から前記開口に至る流路を形成する流路形成部と、を含み、
前記ホイールは、プロペラ状の羽根を含み、
前記流路形成部は、前記ホイールが水中で回転した場合に、前記ホイールによって前記ホイールの他方側から吸引されて前記一方側へ排出された水を、前記開口から後方側に向かって排出する、
電気自動車。

【００１２】

この態様によれば、電気自動車が水上に浮かぶ場合に、電気自動車は、前輪を駆動することによって、安定な状態で移動可能である。

【００１３】

態様４．
態様１から３のいずれか１項に記載の電気自動車であって、さらに、
前照灯を備え、
前記前照灯の少なくとも一部分は、前記満載状態における喫水線よりも高い位置に配置されている、電気自動車。
【００１４】
この態様によれば、電気自動車が水上に浮かぶ場合に、前照灯は、電気自動車の前方を照らすことができる。
【図面の簡単な説明】
【００１５】
【図１】本発明の一実施例としての電気自動車１００の斜視図である。
【図２】電気自動車１００の第１部分構成１０１の斜視図である。
【図３】電気自動車１００の第２部分構成１０２の斜視図である。
【図４】車室形成部３０と左右のドア８０Ｌ、８０Ｒとの斜視図である。
【図５】電気自動車１００の一部の要素を左右方向ＤＬＲと平行な方向に投影した投影図である。
【図６】左前輪２１Ｌの中心軸ＣＬを含む断面図である。
【発明を実施するための形態】
【００１６】
Ａ．実施例：
次に、本発明の実施の形態を実施例に基づき説明する。図１は、本発明の一実施例としての電気自動車１００の斜視図である。図中には、６つの方向ＤＦ、ＤＢ、ＤＲ、ＤＬ、ＤＤ、ＤＵが示されている。前方向ＤＦは、電気自動車１００の前進方向であり、後方向ＤＢは、前方向ＤＦの反対方向である。以下、前方向ＤＦと平行な方向を「前後方向ＤＦＢ」とも呼ぶ。上方向ＤＵは、鉛直上方向であり、下方向ＤＤは、鉛直下方向である。右方向ＤＲは、前方向ＤＦを向いた場合の右方向であり、前方向ＤＦと上方向ＤＵとに垂直である。左方向ＤＬは、右方向ＤＲの反対方向である。以下、右方向ＤＲと平行な方向を「左右方向ＤＬＲ」とも呼ぶ。また、左右に配置される一対の要素のうち、左に配置される要素の符号の末尾には文字「Ｌ」を付与し、右に配置される要素の符号の末尾には文字「Ｒ」を付与する。
【００１７】
図中には、電気自動車１００の外観の概略形状が示されている。また、図中には、電気自動車１００の要素として、外板９０と、ドア８０Ｌと、ドア８０Ｌをスライド可能に支持するスライド機構８９Ｌと、車輪２１Ｌ、２１Ｒ、２２Ｌと、前照灯７０Ｌ、７０Ｒと、が示されている。外板９０は、電気自動車１００の前方向ＤＦ側に配置された前カバー９２を含んでいる。電気自動車１００には、乗り降りのためのドア開口１２０Ｌが形成されている。ドア８０Ｌは、ドア開口１２０Ｌを、開閉可能である。図１では、ドア８０Ｌは、ドア開口１２０Ｌを閉じている。
【００１８】
図示を省略するが、左前輪２１Ｌの右方向ＤＲ側には、左前輪２１Ｌを駆動する左電気モータが配置されている。同様に、右前輪２１Ｒの左方向ＤＬには、右前輪２１Ｒを駆動する右電気モータが配置されている。後輪（例えば、左後輪２２Ｌ）には、電気モータは接続されていない。このように、電気自動車１００は、前輪駆動車である。電気自動車１００は、さらに、図１には示されていないフレームと車室形成部とを含んでいる（詳細は後述）。スライド機構８９Ｌは、フレームに固定されている。
【００１９】
図２は、電気自動車１００の第１部分構成１０１の斜視図である。第１部分構成１０１は、図１の電気自動車１００から、外板９０を含む外装品と、図示しない内装品（例えば、座席）とを取り外した残りの構成である。図中には、第１部分構成１０１の要素として、フレーム１０と、車室１１０を形成する車室形成部３０と、左右の前輪２１Ｌ、２１Ｒ

と、左後輪２２Ｌと、ステアリング装置５１と、ステアリングホイール５２と、左右の前サスペンション装置５５Ｌ、５５Ｒと、が示されている。車室形成部３０には、ハッチングが付されている。図示を省略するが、車室１１０には、左右の前部座席と、左右の後部座席とが、配置される。

【００２０】

フレーム１０は、電気自動車１００の剛性を向上するために、金属（例えば、鉄、アルミニウム等）を用いて形成されている。左前サスペンション装置５５Ｌは、フレーム１０と左前輪２１Ｌとを接続している。右前サスペンション装置５５Ｒは、フレーム１０と右前輪２１Ｒとを接続している。すなわち、フレーム１０は、前サスペンション装置５５Ｌ、５５Ｒを介して、前輪２１Ｌ、２１Ｒを支持している。また、前輪２１Ｌ、２１Ｒには、ステアリング装置５１が接続され、ステアリング装置５１には、ステアリングホイール５２が接続されている。ステアリング装置５１は、前輪２１Ｌ、２１Ｒの方向を変更可能である。ユーザ（運転者）は、ステアリングホイール５２を操作することによって、ステアリング装置５１を制御可能である。

【００２１】

図３は、電気自動車１００の第２部分構成１０２の斜視図である。第２部分構成１０２は、図２の第１部分構成１０１から、車室形成部３０を取り外した残りの構成である。図中には、第２部分構成１０２の要素として、図２に示す要素に加えて、左右の後サスペンション装置５６Ｌ、５６Ｒと、右後輪２２Ｒとが、示されている。左後サスペンション装置５６Ｌは、フレーム１０と左後輪２２Ｌとを接続している。右後サスペンション装置５６Ｒは、フレーム１０と右後輪２２Ｒとを接続している。すなわち、フレーム１０は、後サスペンション装置５６Ｒ、５６Ｌを介して、後輪２２Ｌ、２２Ｒを支持している。

【００２２】

図３に示すように、フレーム１０は、電気自動車１００の車台を形成する要素として、左右のセンターレール１１Ｌ、１１Ｒと、左右のサイドメンバー１２Ｌ、１２Ｒと、前後のクロスメンバー１３Ｆ、１３Ｂと、を含んでいる。左右のセンターレール１１Ｌ、１１Ｒは、前後方向ＤＦＢに延びる部材である。左右のサイドメンバー１２Ｌ、１２Ｒは、前後方向ＤＦＢに延びる部材であり、その長さは、センターレール１１Ｌ、１１Ｒの長さよりも短い。左サイドメンバー１２Ｌは、左センターレール１１Ｌの中央部分の左方向ＤＬ側に配置されている。右サイドメンバー１２Ｒは、右センターレール１１Ｒの中央部分の右方向ＤＲ側に配置されている。前後のクロスメンバー１３Ｆ、１３Ｂは、左サイドメンバー１２Ｌから右サイドメンバー１２Ｒまで左右方向ＤＬＲに延びて、センターレール１１Ｌ、１１Ｒとサイドメンバー１２Ｌ、１２Ｒとを接続している。車室形成部３０（図２）は、センターレール１１Ｌ、１１Ｒとサイドメンバー１２Ｌ、１２Ｒとクロスメンバー１３Ｆ、１３Ｂとの上に載った状態で、フレーム１０に固定されている。

【００２３】

フレーム１０は、さらに、電気自動車１００（図１）の外板９０を支持する要素として、左右のフロントピラー１４Ｌ、１４Ｒと、左右のセンターピラー１５Ｌ、１５Ｒと、左右のリアピラー１６Ｌ、１６Ｒと、複数のルーフバー１７と、複数のフロントバー１８と、を含んでいる。

【００２４】

複数のフロントバー１８は、センターレール１１Ｌ、１１Ｒの前方向ＤＦ側に固定された籠状の前カバーフレーム１８ｘを形成している。前カバーフレーム１８ｘは、ステアリング装置５１と前サスペンション装置５５Ｌ、５５Ｒとを覆う前カバー９２（図１）を、支持している。

【００２５】

フロントピラー１４Ｌ、１４Ｒの下端とリアピラー１６Ｌ、１６Ｒの下端とは、センターレール１１Ｌ、１１Ｒに接続されている。センターピラー１５Ｌ、１５Ｒの下端は、サイドメンバー１２Ｌ、１２Ｒに接続されている。複数のルーフバー１７は、ピラー１４Ｌ、１４Ｒ、１５Ｌ、１５Ｒ、１６Ｌ、１６Ｒの上端を接続している。これらの部材１４Ｌ

、１４Ｒ、１５Ｌ、１５Ｒ、１６Ｌ、１６Ｒ、１７は、車室１１０（図２）を覆う外板９０（図１）を支持している。

【００２６】

なお、フレーム１０は、上記の部材に加えて、他の種々の部材を含んでいる。また、フレーム１０の複数の部材を接続する方法としては、溶接、ネジ止め、接続具を用いる接続、等の任意の方法を採用可能である。

【００２７】

図４は、車室形成部３０と、左右のドア８０Ｌ、８０Ｒとの斜視図である。図中の点線で示された開口１２０Ｌ、１２０Ｒは、左右のドア８０Ｌ、８０Ｒによって開閉される左右のドア開口１２０Ｌ、１２０Ｒを、それぞれ示している。左ドア開口１２０Ｌは、左フロントピラー１４Ｌ（図３）と左センターピラー１５Ｌとの間に形成されている。右ドア開口１２０Ｒは、右フロントピラー１４Ｒと右センターピラー１５Ｒとの間に形成されている。

【００２８】

右ドア８０Ｒは、内側パネル８１Ｒと、外側パネル８２Ｒと、ドアガラス８３Ｒと、を含んでいる。内側パネル８１Ｒは、右ドア８０Ｒの内側（すなわち、車室１１０側）の部分を形成している。外側パネル８２Ｒは、右ドア８０Ｒの外側の部分を形成している。これらのパネル８１Ｒ、８２Ｒは、右ドア８０Ｒの下方向ＤＤ側の一部分を形成している。ドアガラス８３Ｒは、パネル８１Ｒ、８２Ｒの上方向ＤＵ側に配置されている。

【００２９】

左ドア８０Ｌは、内側パネル８１Ｌと、外側パネル８２Ｌと、ドアガラス８３Ｌと、を含んでいる。これらの部材８１Ｌ、８２Ｌ、８３Ｌの構成は、右ドア８０Ｒの部材８１Ｒ、８２Ｒ、８３Ｒの構成と、それぞれ同じである。

【００３０】

車室形成部３０は、床壁３１と、周壁３３と、を含んでいる。床壁３１は、おおよそ水平に拡がる板であり、車室１１０の床面１１０ｆを有している。周壁３３は、前壁３２Ｆと、左壁３２Ｌと、後壁３２Ｂと、右壁３２Ｒとで、構成されている。前壁３２Ｆと、左壁３２Ｌと、後壁３２Ｂと、右壁３２Ｒとは、この順番に互いに接続されている。周壁３３は、床壁３１の周縁部に接続され、床壁３１から上方向ＤＵ側に向かって延びて、床壁３１を囲んでいる。本実施例では、周壁３３は、床壁３１の周縁部に、全周に亘って、接続されている。具体的には、前壁３２Ｆと、左壁３２Ｌと、後壁３２Ｂと、右壁３２Ｒとは、床壁３１の前方向ＤＦ側の部分と、左方向ＤＬ側の部分と、後方向ＤＢ側の部分と、右方向ＤＲ側の部分とに、それぞれ接続されている。

【００３１】

床壁３１の右後ろの部分には、車室１１０側に向かって凹む凹部３５Ｒが形成されている（以下、「ホイールハウジング３５Ｒ」とも呼ぶ）。ホイールハウジング３５Ｒは、右後輪２２Ｒが車室形成部３０と干渉することを避けるために、設けられている。床壁３１の左後ろの部分にも、左後輪２２Ｌが車室形成部３０と干渉することを避けるためのホイールハウジング３５Ｌが形成されている。

【００３２】

右壁３２Ｒには、上端から下方向ＤＤに向かって延びる略矩形の切り欠き３２Ｒｃが形成されている。この切り欠き３２Ｒｃは、右ドア開口１２０Ｒの下側の一部分１２０Ｒｐを形成している（以下「対象開口１２０Ｒｐ」と呼ぶ）。右ドア８０Ｒの開閉によって、内側パネル８１Ｒは、この対象開口１２０Ｒｐを、開閉可能である。切り欠き３２Ｒｃの縁には、切り欠き３２Ｒｃの縁に沿って延びるシール部材４０Ｒが固定されている。右ドア８０Ｒが右ドア開口１２０Ｒを閉じる場合、シール部材４０Ｒは、内側パネル８１Ｒと右壁３２Ｒとの間を、切り欠き３２Ｒｃの縁の全体に亘って、シールする。

【００３３】

左壁３２Ｌについても、同様である。左壁３２Ｌには、上端から下方向ＤＤに向かって延びる略矩形の切り欠き３２Ｌｃが形成されている。切り欠き３２Ｌｃは、ドア開口１２

０Ｌの下側の一部分である対象開口１２０Ｌｐを形成している。左ドア８０Ｌの開閉によって、内側パネル８１Ｌは、この対象開口１２０Ｌｐを、開閉可能である。左ドア８０Ｌがドア開口１２０Ｌを閉じる場合、切り欠き３２Ｌｃの縁に固定されたシール部材４０Ｌは、内側パネル８１Ｌと左壁３２Ｌとの間を、切り欠き３２Ｌｃの縁の全体に亘って、シールする。

【００３４】

２つのドア８０Ｌ、８０Ｒが閉じられた状態では、車室形成部３０と内側パネル８１Ｌ、８１Ｒとは、カップ状の部材を形成する。このようなカップ状の部材は、電気自動車１００に、水上に浮かぶのに十分な浮力を付与可能である。なお、車室形成部３０と内側パネル８１Ｌ、８１Ｒとは、樹脂（例えば、炭素繊維強化プラスチック）を用いて形成されている。これにより、電気自動車１００を軽量化できる。また、車室形成部３０には、図示しない種々の貫通孔が形成される（例えば、電装品に接続される電気ケーブルが通る貫通孔）。このような貫通孔は、車室１１０が浸水することを抑制するために、シールされる（例えば、シール剤が充填される）。

【００３５】

図５は、電気自動車１００の一部の要素を、左右方向ＤＬＲと平行な方向に投影した（換言すれば、電気自動車１００の左側から右側に向けて投影した）投影図である。図中には、外板９０と、車室形成部３０と、内側パネル８１Ｌ、８１Ｒと、前部座席６１Ｌ、６１Ｒと、後部座席６２Ｌ、６２Ｒと、前輪２１Ｌ、２１Ｒと、後輪２２Ｌ、２２Ｒと、センターレール１１Ｌ、１１Ｒと、前照灯７０Ｌ、７０Ｒと、バッテリー８００と、制御部８１０と、電気モータ５００Ｌ、５００Ｒとが、示されている。左電気モータ５００Ｌは、左前輪２１Ｌに接続され、右電気モータ５００Ｒは、右前輪２１Ｒに接続されている。なお、本実施形態では、電気モータ５００Ｌ、５００Ｒとして、合計で定格出力１５［ｋＷ］以下のモータを用いている。また、電気モータ５００Ｌ、５００Ｒは、前輪２１Ｌ、２１Ｒを構成するホイールの内側に配置されるインホイールモータを構成している。車室形成部３０の輪郭と、内側パネル８１Ｌ、８２Ｒの輪郭とは、太線で示されている。また、電気モータ５００Ｌ、５００Ｒとバッテリー８００とには、ハッチングが付されている。なお、電気自動車１００の構成は、おおよそ左右対称である。従って、図５中では、左右に配置される種々の一対の要素が、ぴったり重なって示されている。例えば、図５中では、左電気モータ５００Ｌの輪郭は、右電気モータ５００Ｒの輪郭と、同じである。

【００３６】

制御部８１０は、バッテリー８００によって供給される電力を用いて、電気モータ５００Ｌ、５００Ｒを駆動する電子回路である。制御部８１０は、例えば、コンピュータと、インバータ回路とを、含んでいる。コンピュータとしては、例えば、ＣＰＵと、揮発性メモリと、不揮発性メモリと、を含む公知のコンピュータを採用可能である。ＣＰＵは、不揮発性メモリに格納されたプログラムを実行することによって、インバータ回路を制御する。また、ＣＰＵは、ユーザによって操作される図示しない操作手段（例えば、アクセルペダル）からの信号に応じて、インバータ回路を制御する。インバータ回路は、コンピュータによる制御の下で、バッテリー８００からの電力を電気モータ５００Ｌ、５００Ｒに供給することによって、電気モータ５００Ｌ、５００Ｒを制御する。

【００３７】

前部座席６１Ｌ、６１Ｒは、ドア開口１２０Ｌ、１２０Ｒとおおよそ重なる位置に、配置されている。後部座席６２Ｌ、６２Ｒは、前部座席６１Ｌ、６１Ｒの後方向ＤＢ側に、配置されている。後部座席６２Ｌ、６２Ｒは、ホイールハウジング３５Ｌ、３５Ｒの上に、それぞれ、配置されている。

【００３８】

バッテリー８００は、２つのホイールハウジング３５Ｌ、３５Ｒの間に配置されている。このように、バッテリー８００は、車室形成部３０の内部（すなわち、車室１１０の内部）に配置されている。制御部８１０は、前壁３２Ｆの前方向ＤＦ側（すなわち、車室１１０の外）に、配置されている。

【００３９】
バッテリー８００と制御部８１０とは、図示しない電気ケーブルによって、接続されている。電気ケーブルは、車室形成部３０に設けられた図示しない貫通孔を通って、バッテリー８００から制御部８１０に至る。この貫通孔には、防水用のシール剤が、充填されている。また、制御部８１０と電気モータ５００Ｌ、５００Ｒとは、図示しない電気ケーブルによって、接続されている。電気モータ５００Ｌ、５００Ｒと、バッテリー８００と、制御部８１０と、電気ケーブルとは、いずれも、防水構造を含んでいる。
【００４０】
図中には、基準高さ９００が示されている。この基準高さ９００は、車室形成部３０と内側パネル８１Ｌ、８１Ｒとによって形成されるカップ状の部材３８の上方向ＤＵ側の端のうちの最も低い部分の位置を示している。電気自動車１００が水上に浮かぶ場合、水面が基準高さ９００よりも低ければ、カップ状の部材３８の中（すなわち、車室１１０）に水が入りにくいので、電気自動車１００は、長時間（例えば、１日間）浮くことができる。例えば、洪水等の災害時に、電気自動車１００は、水上に浮かぶことができる。
【００４１】
図中には、さらに、第１喫水線９０１と、第２喫水線９０２と、が示されている。第１喫水線９０１は、軽荷状態の電気自動車１００が水上に浮かぶ場合の喫水線である。第２喫水線９０２は、満載状態の電気自動車１００が水上に浮かぶ場合の喫水線である。ここで、軽荷状態とは、荷物と乗員とを一切積んでいない状態を意味している。すなわち、第１喫水線９０１は、電気自動車１００の自重（軽荷重量とも呼ばれる）に対応付けられた喫水線である。また、満載状態とは、最大積載量の荷物と最大定員数の乗員とを積んだ状態を意味している。最大積載量と最大定員数とは、電気自動車１００に応じて、予め決められている。また、乗員の体重としては、最大定員数に予め対応付けられた基準体重（例えば、５５ｋｇ）が採用される。このように、満載状態での電気自動車１００の総重量（すなわち、最大の車両重量）は、予め決められている。第２喫水線９０２は、このような最大の総重量に対応付けられた喫水線である。
【００４２】
図示するように、第１喫水線９０１は、基準高さ９００よりも下に位置している。第２喫水線９０２は、第１喫水線９０１よりも高いものの、基準高さ９００よりも下に位置している。従って、電気自動車１００は、軽荷状態と満載状態とのそれぞれにおいて、水上に浮かぶことができる。
【００４３】
このように電気自動車１００を水上に浮かばせる方法としては、種々の方法を採用可能である。例えば、車室形成部３０と内側パネル８１Ｌ、８１Ｒとを、軽い材料を用いて形成する方法を、採用可能である。軽い材料としては、例えば、金属と樹脂との少なくとも一方を採用可能である。金属としては、金属の中でも比較的軽いもの（例えば、アルミニウム）を採用可能である。樹脂としては、例えば、炭素繊維強化プラスチック、ガラス繊維強化プラスチック、エンジニアリングプラスチック、ジシクロペンタジエン、エポキシ樹脂から選択された１種以上を採用可能である。このような軽い材料を採用することによって、電気自動車１００は、容易に、水上に浮かぶことができる。また、樹脂を採用することによって、車室形成部３０と内側パネル８１Ｌ、８１Ｒとを、容易に製造できる。例えば、車室形成部３０の全体を１個の部品として成形可能である。ただし、複数の部材を接続することによって、車室形成部３０を製造してもよい。また、車室形成部３０と内側パネル８１Ｌ、８１Ｒとの間で、材料が異なっていても良い。
【００４４】
図中には、重心９１１、９１２が示されている。第１重心９１１は、軽荷状態の電気自動車１００の重心を示している。第１重心９１１は、第１喫水線９０１よりも下に位置している。また、第２重心９１２は、満載状態の電気自動車１００の重心を示している。第２重心９１２は、第１重心９１１よりも高いものの、第２喫水線９０２よりも下に位置している。このように、重心が喫水線よりも下に位置していれば、電気自動車１００が転覆

する可能性を低減できる。この結果、水上に浮かぶ電気自動車の安定性を向上できる。

【００４５】

本実施例では、重心を喫水線よりも下げるために、電気自動車１００の要素のうちの比較的重い要素としての電気モータ５００Ｌ、５００Ｒとバッテリー８００とが、低い位置に配置されている。具体的には、図５の投影図において、左電気モータ５００Ｌは、左電気モータ５００Ｌの全体が前輪２１Ｌ、２１Ｒと重なる位置に、配置されている。同様に、右電気モータ５００Ｒも、右電気モータ５００Ｒの全体が前輪２１Ｌ、２１Ｒと重なる位置に、配置されている。また、図５の投影図において、バッテリー８００は、バッテリー８００の一部が、後輪２２Ｌ、２２Ｒと重なる位置に配置されている。

【００４６】

また、図５に示すように、重心９１１、９１２の前後方向ＤＦＢの位置は、前輪２１Ｌ、２１Ｒと後輪２２Ｌ、２２Ｒとの間である。従って、水上に浮かぶ電気自動車１００が、前または後ろに傾くことを、抑制できる。本実施例では重心を前輪２１Ｌ、２１Ｒと後輪２２Ｌ、２２Ｒとの間に配置するために、電気モータ５００Ｌ、５００Ｒが前輪２１Ｌ、２１Ｒの近傍に配置され、バッテリー８００が、後輪２２Ｌ、２２Ｒの近傍に配置されている（図５）。

【００４７】

また、図５に示すように、前照灯７０Ｌ、７０Ｒは、満載状態の第２喫水線９０２よりも高い位置に配置されている。従って、電気自動車１００が水上を航行する場合に、前照灯７０Ｌ、７０Ｒは、電気自動車１００の前方を照らすことができる。電気自動車１００が水上に浮かぶ場合に前照灯７０Ｌ、７０Ｒが電気自動車１００の前方を照らすためには、前照灯７０Ｌ、７０Ｒの少なくとも一部が満載状態の第２喫水線９０２よりも高い位置に配置されていればよい。例えば、前照灯７０Ｌ、７０Ｒの一部が、満載状態の第２喫水線９０２よりも低い位置に配置されていてもよい。また、電気自動車１００が水上を航行する場合には、前照灯７０Ｌ、７０Ｒを用いないこととしてもよい。この場合、前照灯７０Ｌ、７０Ｒの全部が、満載状態の第２喫水線９０２よりも低い位置に配置されていてもよい。

【００４８】

図６は、左前輪２１Ｌの中心軸ＣＬを含む断面図である。この断面図は、前後方向ＤＦＢと左右方向ＤＬＲとに平行な断面を示している。図中には、左前輪２１Ｌに加えて、電気モータ５００Ｌと、電気モータ５００Ｌから左方向ＤＬ側に向かって突出する駆動軸５１０Ｌと、駆動軸５１０Ｌの左方向ＤＬ側の端に固定されたハブ５２０Ｌと、が示されている。

【００４９】

左前輪２１Ｌは、ハブ５２０Ｌに接続されたホイール３００Ｌと、ホイール３００Ｌに装着されたタイヤ２００Ｌと、駆動軸５１０Ｌを支持する支持部４１０Ｌと、ホイール３００Ｌの右方向ＤＲ側の全体を覆うカバー４２０Ｌと、を含んでいる。カバー４２０Ｌは、支持部４１０Ｌに接続されている。また、電気モータ５００Ｌは、支持部４１０Ｌに固定されている。駆動軸５１０Ｌとハブ５２０Ｌとホイール３００Ｌとタイヤ２００Ｌとは、共通の中心軸ＣＬを中心に回転可能である。このように、電気モータ５００Ｌの回転軸は、ホイール３００Ｌの回転軸と、一致している。そして、図示を省略するが、支持部４１０Ｌは、左前サスペンション装置５５Ｌ（図２）に接続されている。

【００５０】

カバー４２０Ｌは、ホイール３００Ｌの右方向ＤＲ側に、支持部４１０Ｌを囲むリング状の空間４３０Ｌを形成する。また、カバー４２０Ｌの後方向ＤＢ側には、開口４８０Ｌが、形成されている。図５には、カバー４２０Ｌの輪郭と開口４８０Ｌとが示されている。図示するように、開口４８０Ｌは、後方向ＤＢ側を向いている。

【００５１】

ホイール３００Ｌは、ハブ５２０Ｌに接続されるハブ３０６Ｌと、タイヤ２００Ｌが装着されるリム３０２Ｌと、ハブ３０６Ｌとリム３０２Ｌとを接続するスポーク３０４Ｌと

、を含んでいる。スポーク３０４Ｌは、プロペラ状の羽根を形成している。ホイール３００Ｌの少なくとも一部が水中に沈んだ状態で、ホイール３００Ｌが前進時と同じ回転方向に回転する場合、スポーク３０４Ｌは、左方向ＤＬ側から水を吸引して、右方向ＤＲ側へ水を排出する。右方向ＤＲ側に排出された水は、空間４３０Ｌを通って、開口４８０Ｌから後方向ＤＢ側に向かって排出される。この結果、左前輪２１Ｌは、前進方向の推進力を発生する。以上により、電気自動車１００は、水上に浮上した状態で、前進可能である。なお、カバー４２０Ｌによって形成される空間４３０Ｌは、ホイール３００Ｌの右方向ＤＲ側から開口４８０Ｌに至る水の流路に対応する。すなわち、カバー４２０Ｌは、流路４３０Ｌを形成する流路形成部に対応する。

【００５２】

図５の実施例では、左前輪２１Ｌの全体が、軽荷状態の第１喫水線９０１よりも下に配置されている。従って、左前輪２１Ｌは、積載量によらず、大きな推進力を発生可能である。ただし、左前輪２１Ｌの一部が、第１喫水線９０１よりも上に配置されてもよい。また、車輪２１Ｌの一部が、第２喫水線９０２よりも上に配置されてもよい。

【００５３】

また、ステアリング装置５１（図１）は、左前輪２１Ｌの方向を変更可能である。左前輪２１Ｌの方向が変更されると、開口４８０Ｌからの水の突出方向も変更される。この結果、電気自動車１００は、水上に浮上した状態で、進行方向を変更可能である。

【００５４】

右前輪２１Ｒの構成は、左前輪２１Ｌの構成と左右対称である。従って、右前輪２１Ｒも、左前輪２１Ｌと同様に、前進方向の推力を発生可能であり、また、進行方向を変更可能である。以上により、電気自動車１００が水上に浮かぶ場合に、電気自動車１００は、前輪２１Ｌ、２１Ｒを駆動することによって、安定な状態で移動可能である。

【００５５】

Ｃ．変形例：

（１）電気モータ５００Ｌ、５００Ｒの配置としては、図５に示す配置に限らず、他の種々の配置を採用可能である。例えば、図５の投影図において、左電気モータ５００Ｌの一部が、前輪２１Ｌ、２１Ｒの外に配置されてもよい。一般的には、図５の投影図において、左電気モータ５００Ｌは、左電気モータ５００Ｌの少なくとも一部が前輪２１Ｌ、２１Ｒの少なくとも一方と重なる位置に配置されることが好ましい。右電気モータ５００Ｒの配置についても、同様である。いずれの場合も、重心を低くするためには、電気モータ５００Ｌ、５００Ｒの全体が、前輪２１Ｌ、２１Ｒの少なくとも一方の上方向ＤＵ側の端よりも低い位置に配置されていることが好ましい。

【００５６】

（２）バッテリー８００の配置としては、図５に示す配置に限らず、他の種々の配置を採用可能である。例えば、図５の投影図において、バッテリー８００は、バッテリー８００の全体が後輪２２Ｌ、２２Ｒの少なくとも一方と重なるように、構成されてもよい。一般的には、図５の投影図において、バッテリー８００は、バッテリー８００の少なくとも一部が後輪２２Ｌ、２２Ｒの少なくとも一方と重なる位置に配置されることが好ましい。いずれの場合も、重心を低くするためには、バッテリー８００の全体が、後輪２２Ｌ、２２Ｒの少なくとも一方の上方向ＤＵ側の端よりも低い位置に配置されていることが好ましい。また、バッテリーを複数配置する場合には、全てのバッテリーの少なくとも一部分を後輪と重なる位置に配置してもよいし、電気自動車の重心位置を、軽荷状態と満載状態とのそれぞれにおいて、喫水線よりも低く、かつ、電気自動車の前後方向の位置が前輪と後輪との間にある位置に、配置可能となるように、特定個のバッテリーの少なくとも一部分を後輪と重なる位置に配置した上で、残りのバッテリーを他の部位に配置するようにしてもよい。

【００５７】

（３）左前輪２１Ｌの構成としては、図６に示す構成に限らず、他の種々の構成を採用可能である。例えば、ホイール３００Ｌとしては、図６で説明した形状の部材に限らず、プ

ロペラ状の羽根を含む他の種々の部材を採用可能である。ここで、プロペラ状の羽根の構成としては、水を移動させることによって回転運動を推進力に変換する種々の構成を採用可能である。例えば、中心軸ＣＬを中心とする螺旋状の羽根を含む部材を、採用してもよい。また、ハブ３０６Ｌとリム３０２Ｌとを接続する円板に複数の貫通孔を設け、さらに、貫通孔の縁から突出する羽根を円板に固定することによって得られる部材を、採用してもよい。また、カバー４２０Ｌをホイール３００Ｌの左方向ＤＬ側に配置してもよい。この場合、ホイール３００Ｌは、右方向ＤＲ側（すなわち、内側）から水を吸引し、左方向ＤＬ（すなわち、外側）から水を排出するように、構成される。なお、ホイールから、プロペラ状の羽根とカバー４２０Ｌとを省略してもよい。この場合も、電気自動車１００は、水上に浮かぶことができる。また、電気モータ５００Ｌとホイール３００Ｌとがギヤを介して連結されてもよい。いずれの場合も、電気自動車１００の走行安定性を向上するためには、右前輪２１Ｒの構成として、左前輪２１Ｌの構成と左右対称な構成を採用することが好ましい。

【００５８】

（４）図４に示す実施例において、シール部材４０Ｒは、右壁３２Ｒの代わりに、右ドア８０Ｒの内側パネル８１Ｒに固定されてもよい。シール部材４０Ｌも、同様に、左ドア８０Ｌの内側パネル８１Ｌに固定されてもよい。

【００５９】

（５）車室形成部３０と内側パネル８１Ｌ、８１Ｒとには、電気ケーブル等の種々の部材が通る貫通孔が形成され得る。この場合、満載状態での第２喫水線９０２よりも下にある貫通孔に、浸水を抑制するためのシールを設けることが好ましい。なお、このようなシールとしては、貫通孔を完全密封するシールを採用可能である。この代わりに、若干の浸水を許容するシールを採用してもよい。例えば、満載状態の電気自動車１００が１日間以上沈まずに浮くことができる程度の密封性を実現するシールを採用可能である。

【００６０】

（６）電気自動車１００の構成としては、図１から図５に示す構成に限らず、他の種々の構成を採用可能である。例えば、ドア８０Ｌ、８０Ｒの開閉機構としては、スライド機構に限らず、ヒンジ機構や、リンク機構を採用可能である。いずれの場合も、開閉機構は、フレーム１０に固定されることが好ましい。また、ドア開口とドアとは、電気自動車１００の左方向ＤＬ側と右方向ＤＲ側とのいずれか一方のみに設けられてもよい。また、電気自動車１００の後方向ＤＢ側にドア開口とドアとが設けられても良い。いずれの場合も、車室形成部３０は、ドア開口のうちの少なくとも満載時の第２喫水線９０２以下の部分を、対象開口として形成し、そして、ドアが、対象開口を開閉するドア部材（例えば、図４の内側パネル８１Ｒ）を含むことが好ましい。また、電気自動車１００の要素のうち、フレーム１０と車室形成部３０と内側パネル８１Ｌ、８１Ｒと以外の要素の材料としては、任意の材料を採用可能である。例えば、外板９０の材料として、樹脂を採用してもよい。

【００６１】

以上、実施例、変形例に基づき本発明について説明してきたが、上記した発明の実施の形態は、本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定するものではない。本発明は、その趣旨並びに特許請求の範囲を逸脱することなく、変更、改良され得ると共に、本発明にはその等価物が含まれる。

【産業上の利用可能性】

【００６２】

本発明は、水上に浮かぶ電気自動車に、好適に利用できる。

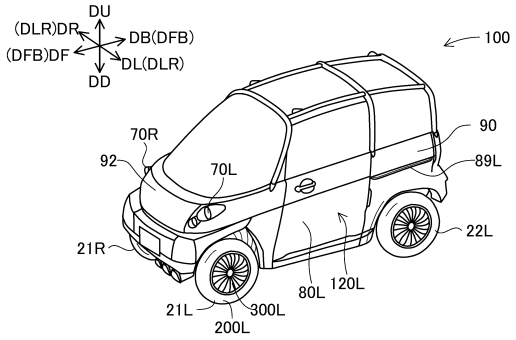
【符号の説明】

【００６３】

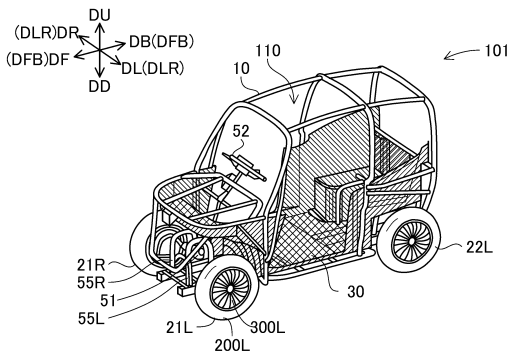
１０...フレーム、１１Ｌ...左センターレール、１１Ｒ...右センターレール、１２Ｌ...左サイドメンバー、１２Ｒ...右サイドメンバー、１３Ｆ、１３Ｂ...クロスメンバー、１４Ｌ...左フロントピラー、１４Ｒ...右フロントピラー、１５Ｌ...左センターピラー、１５Ｒ...右センターピラー、１６Ｌ、１６Ｒ...リアピラー、１７...ルーフバー、１８.

..フロントバー、１８ｘ...前カバーフレーム、２１Ｌ...左前輪、２１Ｒ...右前輪、２２Ｌ...左後輪、２２Ｒ...右後輪、３０...車室形成部、３１...床壁、３２Ｂ...後壁、３２Ｆ...前壁、３２Ｌ...左壁、３２Ｒ...右壁、３３...周壁、３５Ｌ...ホイールハウジング、３５Ｒ...ホイールハウジング、３８...カップ状の部材、４０Ｌ、４０Ｒ...シール部材、５１...ステアリング装置、５２...ステアリングホイール、５５Ｌ...左前サスペンション装置、５５Ｒ...右前サスペンション装置、５６Ｌ...左後サスペンション装置、５６Ｒ...右後サスペンション装置、６１Ｌ、６１Ｒ...前部座席、６２Ｌ、６２Ｒ...後部座席、７０Ｌ、７０Ｒ...前照灯、８０Ｌ...左ドア、８０Ｒ...右ドア、８１Ｌ、８１Ｒ...内側パネル、８２Ｌ、８２Ｒ...外側パネル、８３Ｌ、８３Ｒ...ドアガラス、８９Ｌ...スライド機構、９０...外板、９２...前カバー、１００...電気自動車、１０１...第１部分構成、１０２...第２部分構成、１１０...車室、１１０ｆ...床面、１２０Ｌ...左ドア開口、１２０Ｒ...右ドア開口、１２０Ｌｐ、１２０Ｒｐ...対象開口、２００Ｌ...タイヤ、３００Ｌ...ホイール、３０２Ｌ...リム、３０４Ｌ...スポーク、３０６Ｌ...ハブ、４１０Ｌ...支持部、４２０Ｌ...カバー、４３０Ｌ...流路、４８０Ｌ...開口、５００Ｌ...左電気モータ、５００Ｒ...右電気モータ、５１０Ｌ...駆動軸、５２０Ｌ...ハブ、８００...バッテリー、８１０...制御部、９０１...第１喫水線、９０２...第２喫水線、９１１...第１重心、９１２...第２重心、ＤＦ...前方向、ＤＢ...後方向、ＤＵ...上方向、ＤＤ...下方向、ＤＬ...左方向、ＤＲ...右方向、ＤＦＢ...前後方向、ＤＬＲ...左右方向、ＣＬ...中心軸

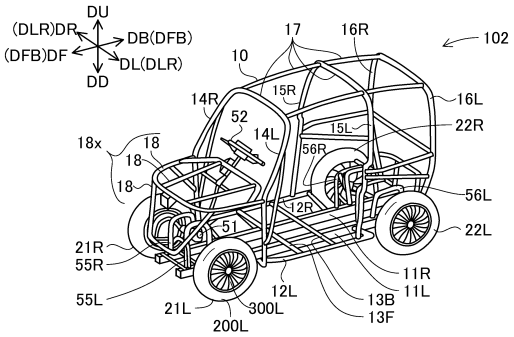
【図１】



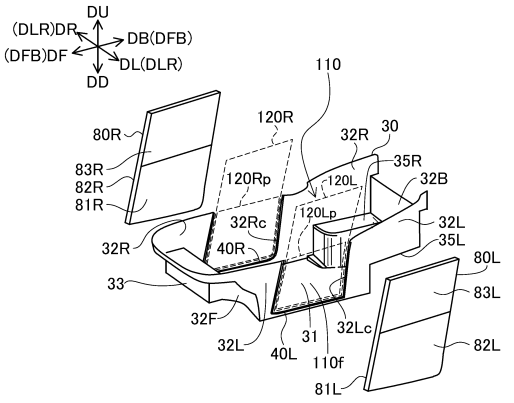
【図２】



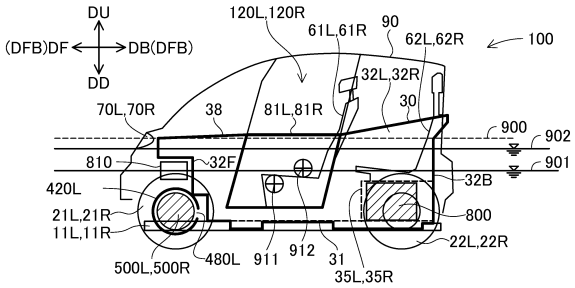
【図３】



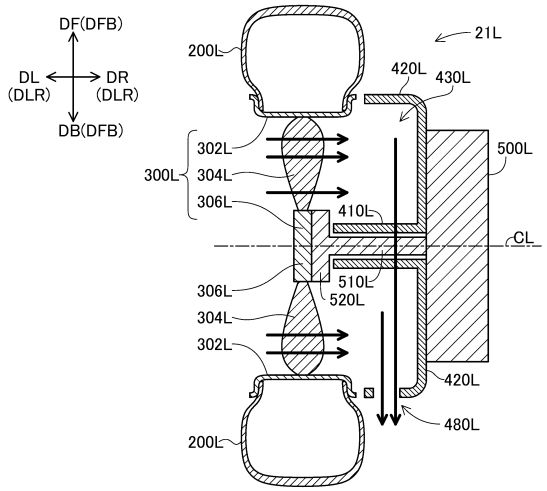
【図４】



【図５】


DU
(DFB)DF
DB(DFB)
DD
120L,120R
61L,61R
90
62L,62R
100
32L,32R
30
70L,70R
38
81L,81R
900
902
810
32F
901
420L
32B
21L,21R
11L,11R
800
22L,22R
500L,500R
480L
911
912
31
35L,35R

【図６】


DF(DFB)
DL
(DLR)
DR
(DLR)
DB(DFB)
21L
200L
420L
430L
302L
300L
304L
306L
500L
410L
CL
510L
520L
306L
304L
302L
420L
480L
200L

フロントページの続き

(72)発明者　泰道　明和
愛知県名古屋市瑞穂区高辻町１４番１８号　日本特殊陶業株式会社内
(72)発明者　増本　大悟
石川県加賀市熊坂町イ１９７番地　大同工業株式会社内
(72)発明者　澤出　憲昭
石川県加賀市熊坂町イ１９７番地　大同工業株式会社内

審査官　畔津　圭介

(56)参考文献　特開２００９－６７１２２（ＪＰ，Ａ）
特表平９－５０１１２５（ＪＰ，Ａ）
米国特許第８７６４４９９（ＵＳ，Ｂ１）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｂ６０Ｆ　　３／００
Ｂ６０Ｋ　　１／００
Ｂ６０Ｋ　　１／０４
Ｂ６３Ｈ　　１／０４