

(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2020-44950
(P2020-44950A)

(43) 公開日 令和2年3月26日(2020.3.26)

(51) Int. Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B60K 1/00 (2006.01)	B60K 1/00	3D022
B60K 1/04 (2019.01)	B60K 1/04 Z	3D235
B60P 3/20 (2006.01)	B60P 3/20 Z	3L045
B60R 3/00 (2006.01)	B60R 3/00	5H125
F25D 11/00 (2006.01)	F25D 11/00 1O1D	
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 15 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2018-174198 (P2018-174198)
(22) 出願日 平成30年9月18日 (2018.9.18)

(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
(74) 代理人 100079049
弁理士 中島 淳
(74) 代理人 100084995
弁理士 加藤 和詳
(74) 代理人 100099025
弁理士 福田 浩志
(72) 発明者 原 康洋
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) 3D022 AA02 AD01 AE07

最終頁に続く

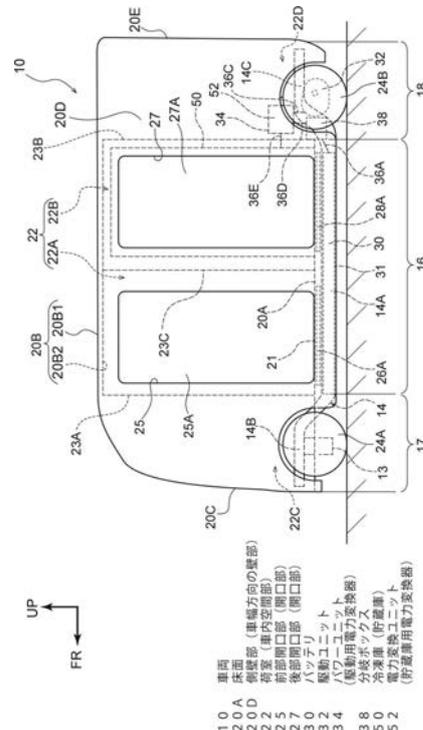
(54) 【発明の名称】 電動車両

(57) 【要約】

【課題】 調温可能な貯蔵庫を搭載する場合において、衝突に対する安全性を確保することが可能な電動車両を提供する。

【解決手段】 車両10は、荷室22における床下に収納されたバッテリー30と、荷室22に収納された冷凍庫50と、バッテリー30に対し車両後方側に設けられた駆動ユニット32と、車両前後方向においてバッテリー30から駆動ユニット32の車両後方の端部にかけて範囲に配置されたパワーユニット34及び電力変換ユニット52と、車両10の自動運転を制御する自動運転ユニット40と、を備えている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車内空間部における床下に収納されたバッテリーと、
前記車内空間部に収納された調温可能な貯蔵庫と、
前記バッテリーに対し車両前後方向の一方側に設けられた駆動ユニットと、
車両前後方向において前記バッテリーから前記駆動ユニットの前記一方側の端部にかけて
範囲に配置され、前記バッテリー及び前記駆動ユニットに電氣的に接続される駆動用電力変
換器と、
前記範囲に配置され、前記貯蔵庫に電氣的に接続される貯蔵庫用電力変換器と、
車両の自動運転を制御する制御ユニットと、
を備える電動車両。

10

【請求項 2】

前記制御ユニットは、前記バッテリーに対し車両前後方向の他方側に配置される請求項 1
に記載の電動車両。

【請求項 3】

前記バッテリーと電氣的に接続され、かつ前記バッテリーの電力を前記駆動用電力変換器と
前記貯蔵庫用電力変換器とに分岐する分岐ボックスを備える請求項 1 又は 2 に記載の電動
車両。

【請求項 4】

前記車内空間部における車幅方向の壁部に設けられ、荷物の出し入れが可能な開口部と
、
前記車内空間部の床面と前記バッテリーとの間に収納可能であり、前記開口部において前
記床面から前記車内空間部の外部に向けて延びるスロープと、
を備える請求項 1 ~ 3 の何れか 1 項に記載の電動車両。

20

【請求項 5】

前記車内空間部は調温を行わない空間である常温室を含み、
前記車内空間部において、前記貯蔵庫は前記常温室よりも前記駆動ユニット側に配置さ
れている請求項 4 に記載の電動車両。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本発明は、電動車両に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、自動運転機能を備えた多機能乗用車が開示されている。当該文献には
、キャビネットの下に冷蔵庫が配置されることが開示されている。一方、電動車両に冷蔵
庫、冷凍庫等、調温可能な貯蔵庫を搭載する場合、バッテリー、インバータ、コンバータ等
の配置については衝突に対する安全性を確保する上で改善の余地がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

40

【0003】

【特許文献 1】中国特許出願公開第 1 0 7 5 5 4 3 9 6 号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明は、調温可能な貯蔵庫を搭載する場合において、衝突に対する安全性を確保する
ことが可能な電動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】

【0005】

請求項 1 の電動車両は、車内空間部における床下に収納されたバッテリーと、前記車内空

50

間部に収納された調温可能な貯蔵庫と、前記バッテリーに対し車両前後方向の一方側に設けられた駆動ユニットと、車両前後方向において前記バッテリーから前記駆動ユニットの前記一方側の端部にかけて範囲に配置され、前記バッテリー及び前記駆動ユニットに電氣的に接続される駆動用電力変換器と、前記範囲に配置され、前記貯蔵庫に電氣的に接続される貯蔵庫用電力変換器と、車両の自動運転を制御する制御ユニットと、を備えている。

【0006】

請求項1の電動車両における車内空間部としては、荷物を収容可能な荷室及び車室が挙げられる。また、貯蔵庫としては、冷蔵庫、冷凍庫及び温蔵庫が挙げられる。請求項1の電動車両では、駆動ユニットの一方側である車両前後方向外側の端部よりも車両前後方向内側に駆動用電力変換器及び貯蔵庫用電力変換器が配置されている。ここで、駆動ユニットは走行用モータやトランスアクスルを含んでおり、剛性の高いケースを有することから、衝突時において駆動ユニットは耐衝撃部として機能する。したがって、当該電動車両によれば、車両の駆動に必要な駆動用電力変換器や貯蔵庫の作動に必要な貯蔵庫用電力変換器の破損を抑制することができる。つまり、調温可能な貯蔵庫を搭載する場合において、衝突に対する安全性を確保することができる。

10

【0007】

請求項2の電動車両では、前記制御ユニットは、前記バッテリーに対し車両前後方向の他方側に配置されている。

【0008】

請求項2の電動車両では、車両前後方向において自動運転の制御系である制御ユニットが、制御信号よりも高電圧の電流が流れる機器である貯蔵庫用電力変換器、駆動用電力変換器及び駆動ユニットの反対側に配置されている。つまり、制御ユニットは、貯蔵庫用電力変換器、駆動用電力変換器及び駆動ユニットから隔離されている。これにより、当該電動車両によれば、自動運転の制御系が高電圧の電流が流れる機器から発生する電磁波ノイズの影響を受けることを低減することができる。

20

【0009】

請求項3の電動車両は、前記バッテリーと電氣的に接続され、かつ前記バッテリーの電力を前記駆動用電力変換器と前記貯蔵庫用電力変換器とに分岐する分岐ボックスを備えている。

【0010】

請求項3の電動車両によれば、分岐ボックスを用いて貯蔵庫用の電源を駆動用の電源であるバッテリーと共用させることで、貯蔵庫用のバッテリーを別途搭載する場合と比べて車両の軽量化と低コスト化を図ることができる。

30

【0011】

請求項4の電動車両は、前記車内空間部における車幅方向の壁部に設けられ、荷物の出し入れが可能な開口部と、前記車内空間部の床面と前記バッテリーとの間に収納可能であり、前記開口部において前記床面から前記車内空間部の外部に向けて延びるスロープと、を備えている。

【0012】

請求項4の電動車両によれば、車内空間部の床面と歩道又は車道との段差を解消することで荷物や台車の出し入れ作業を容易に行うことができる。

40

【0013】

請求項5の電動車両では、前記車内空間部は調温を行わない空間である常温室を含み、前記車内空間部において、前記貯蔵庫は前記常温室よりも前記駆動ユニット側に配置されている。

【0014】

請求項5の電動車両によれば、車内空間部において貯蔵庫を駆動ユニット寄りに配置することで、貯蔵庫と貯蔵庫用電力変換器とを接続する配線類の長さを抑えることができる。

【発明の効果】

50

【 0 0 1 5 】

本発明によれば、調温可能な貯蔵庫を搭載する場合において、衝突に対する安全性を確保することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 6 】

【 図 1 】 第 1 の実施形態に係る電動車両の側面図である。

【 図 2 】 第 1 の実施形態に係る電動車両の正面図である。

【 図 3 】 第 1 の実施形態に係る電動車両の平断面図である。

【 図 4 】 第 1 の実施形態に係る電動車両の側方断面図であって、自動運転に係る装置を説明する図である。

10

【 図 5 】 第 2 の実施形態に係る電動車両の側方断面図である。

【 図 6 】 第 3 の実施形態に係る電動車両の側方断面図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 7 】

本発明の実施形態に係る電動車両について図を用いて説明する。なお、各図において、矢印 F R は車両前方を示し、矢印 U P は車両上方を示し、矢印 L H は車幅方向左側を示し、矢印 R H は車幅方向右側を示している。各実施形態において、車両後方側が一方側に相当し、車両前方側が他方側に相当する。

【 0 0 1 8 】

[第 1 の実施形態]

20

(構成)

本実施形態の電動車両としての車両 1 0 は完全自動運転を可能とする電気自動車である。図 1 及び図 2 に示されるように、車両 1 0 の外観は、ルーフ 2 0 B、前壁部 2 0 C、側壁部 2 0 D 及び後壁部 2 0 E に囲まれた略直方体形状であって、車両前方には前輪 2 4 A が設けられ、車両後方には後輪 2 4 B が設けられている。

【 0 0 1 9 】

本実施形態の車両 1 0 は、複数のモジュールが結合されることにより構成されている。図 1 及び図 3 に示されるように、車両 1 0 は、車両前後方向中央部分を構成するセンタモジュール 1 6 と、センタモジュール 1 6 の車両前方側に結合されるフロントモジュール 1 7 と、センタモジュール 1 6 の車両後方側に結合されるリアモジュール 1 8 と、を含んで構成されている。フロントモジュール 1 7 とセンタモジュール 1 6 とは、前輪 2 4 A のやや車両後方寄りの部分を境に分かれており、センタモジュール 1 6 とリアモジュール 1 8 とは、後輪 2 4 B のやや車両前方寄りの部分を境に分かれている。ここで、以下の説明では、車両 1 0 の車両前後方向において、フロントモジュール 1 7 がある部分を車両前部とし、センタモジュール 1 6 がある部分を車両中央部とし、リアモジュール 1 8 がある部分を車両後部とする（他の実施形態についても同じ）。

30

【 0 0 2 0 】

なお、センタモジュール 1 6、フロントモジュール 1 7 及びリアモジュール 1 8 は、それぞれ車両下方側のみを構成するモジュールとしてもよい。この場合の車両 1 0 は、結合されたセンタモジュール 1 6、フロントモジュール 1 7 及びリアモジュール 1 8 に対し、車両上方側を構成するルーフモジュールをさらに結合して形成される。

40

【 0 0 2 1 】

センタモジュール 1 6 は、側壁部 2 0 D の車両前後方向中央部分、バッテリーケース 3 1、及び調温可能な貯蔵庫である冷凍庫 5 0 を含んで構成されている。なお、本実施形態では、車両前後方向の長さの異なる複数種類のセンタモジュール 1 6 が用意されている。

【 0 0 2 2 】

フロントモジュール 1 7 は、前壁部 2 0 C、側壁部 2 0 D の車両前方部分、及び自動運転ユニット 4 0（図 4 参照）を含んで構成されている。

【 0 0 2 3 】

リアモジュール 1 8 は、後壁部 2 0 E、側壁部 2 0 D の車両後方部分、駆動ユニット 3

50

2、パワーユニット34、電力変換ユニット52を含んで構成されている。

【0024】

車両10の車両下方部には車両前後方向に延びる一対のサイドメンバ14が設けられている。このサイドメンバ14は前輪24Aの車両後方部から後輪24Bの車両前方部にかけて延在するセンタサイドメンバ14Aと、センタサイドメンバ14Aから車幅方向内側かつ車両上方側に屈曲した後、車両前方に延びるフロントサイドメンバ14Bとを有している。また、サイドメンバ14は、センタサイドメンバ14Aから車幅方向内側かつ車両上方側に屈曲した後、車両後方に延びるリアサイドメンバ14Cを有している。なお、センタサイドメンバ14Aはセンタモジュール16に設けられ、フロントサイドメンバ14Bはフロントモジュール17に設けられ、リアサイドメンバ14Cはリアモジュール18

10

【0025】

フロントサイドメンバ14Bには前輪24Aを支持するフロントアクスル13が固定され、リアサイドメンバ14Cには後輪24Bを駆動するための駆動ユニット32が固定されている。

【0026】

図1に示されるように、車両10は、センタモジュール16に設けられた車内空間部としての荷室22と、フロントモジュール17に設けられたサブユニット室22Cと、リアモジュール18に設けられたパワーユニット室22Dと、を備えている。荷室22とサブユニット室22Cとは、ダッシュパネル23Aにより仕切られている。また、荷室22と

20

【0027】

荷室22は、略直方体形状の空間であって、調温が行われない常温の空間を有する車両前方の常温室22Aと、冷凍庫50が収納される車両後方の機器室22Bと、を含んでいる。常温室22Aと機器室22Bとは、スライド式の荷室ドア23Cにより、車両前後に仕切られている。なお、本実施形態の冷凍庫50は、車両前方側と車幅方向左側に開閉可能な扉が設けられており、荷室ドア23Cを開放した際に車両前方側の扉を開くことができ、後述する後部スライドドア27Aを開放した際に車幅方向左側の扉を開くことができる。

【0028】

本実施形態の荷室22では、平坦なフロアパネル21により床面20Aが形成されている。床面20Aは、前輪24A及び後輪24Bの車軸よりも車両下方側に位置している。そして、荷室22は、荷物の出し入れをする作業者が起立姿勢で乗車可能な高さに形成されている。なお、荷室22のうちの機器室22Bは、その殆どの空間が冷凍庫50に占有されているため、実際に作業者が乗車できるのは常温室22Aに限られる。この「作業者」としては、大人の標準的(平均的)な体型のダミー、例えば、国際統一側面衝突ダミー(World Side Impact Dummy: World SID)のAM50型(米国人成人男性の50パーセントイル)のダミーを例にすることができる。つまり、本実施形態の荷室22は、AM50型のダミーが起立した状態において頭部とルーフ20Bを構成するインナパネル20B2との間にクリアランスが生じる高さを有している。なお、作業者の例は、AM50型のダ

30

40

【0029】

荷室22の床下、具体的には車両中央部におけるフロアパネル21の車両下方側には、バッテリー30が収納されている。補足するとバッテリー30は、車両中央部に配置された一対のセンタサイドメンバ14Aの間に設けられ、かつセンタサイドメンバ14Aに対して固定されたバッテリーケース31に収納されている。

【0030】

荷室22において車幅方向左側の壁部である側壁部20Dには、荷物の出し入れが可能な開口部として、前部開口部25と後部開口部27とが設けられている。

【0031】

50

前部開口部 25 は、荷室 22 の車両前方側、つまり常温室 22 A に対して設けられている。また、前部開口部 25 は、車両前方にスライド可能に固定された前部スライドドア 25 A により閉塞されている。また、図 2 及び図 3 に示されるように、前部開口部 25 には、床面 20 A から歩道（又は車道）に向けて斜め下方に延びるスロープである前部スロープ 26 が設けられている。前部スロープ 26 は、車両 10 が走行する場合には、フロアパネル 21 とバッテリーケース 31 との隙間に設けられた前部収納部 26 A（図 1 参照）に収納され、作業者が荷物を出し入れする使用状態においては、前部収納部 26 A から車両側方に引き出される。

【0032】

図 1 に示されるように、後部開口部 27 は、荷室 22 の車両後方側、つまり機器室 22 B に対して設けられている。また、後部開口部 27 は、車両後方にスライド可能に固定された後部スライドドア 27 A により閉塞されている。また、図 2 及び図 3 に示されるように、後部開口部 27 には、床面 20 A から歩道（又は車道）に向けて斜め下方に延びるスロープである後部スロープ 28 が設けられている。後部スロープ 28 は、車両 10 が走行する場合には、フロアパネル 21 とバッテリーケース 31 との隙間に設けられた後部収納部 28 A（図 1 参照）に収納され、作業者が荷物を出し入れする使用状態においては、後部収納部 28 A から車両側方に引き出される。

【0033】

なお、平面視において前部収納部 26 A は、後部収納部 28 A と重ならない位置に形成されている。つまり、平面視において前部スロープ 26 は、後部スロープ 28 と重ならない位置に収納される。

【0034】

図 4 に示されるように、サブユニット室 22 C には、制御ユニットとしての自動運転ユニット 40 が収納されている。自動運転ユニット 40 は、車両 10 の自動運転を制御する自動運転 ECU や、操舵ユニット及び加減速ユニットとの通信を制御するインターフェース ECU 等を含んで構成されている。自動運転ユニット 40 には、車両 10 の周囲の状況を取得する複数のセンサ 42 が接続されている。このセンサ 42 は、所定範囲を撮像するカメラ、所定範囲に探査波を送信するミリ波レーダ、所定範囲をスキャンするライダ（Light Detection and Ranging/Laser Imaging Detection and Ranging）を含んでいる。なお、図 4 では、前部開口部 25 及び後部開口部 27 を省略している。

【0035】

センサ 42 は車両 10 の前面に設けられた前部センサ 42 A、42 B、車両前方のアウトパネル 20 B 1 の上面に設けられた上部センサ 42 C、42 D、及び車両後方のアウトパネル 20 B 1 の端部に設けられた後部センサ 42 E を有している。各センサ 42 と自動運転ユニット 40 とは配線としての信号ケーブル 46 により接続されている。なお、走行路上の信号機の状態を識別すべく、車両前方の前部センサ 42 A、42 B、及び上部センサ 42 C の少なくとも 1 つにはカメラが配置されている。

【0036】

自動運転ユニット 40 から車両上方に延びる信号ケーブル 46 は、途中、前部センサ 42 A、42 B 及び上部センサ 42 C と接続した後、上部センサ 42 D に接続される。そして、信号ケーブル 46 は、上部センサ 42 D から車両後方に延びて後部センサ 42 E に接続される。ここで、ルーフ 20 B 側において信号ケーブル 46 は、ルーフ 20 B を構成するアウトパネル 20 B 1 とインナパネル 20 B 2 との間に車両前後方向に沿って配設されている。

【0037】

図 1 及び図 3 に示されるように、パワーユニット室 22 D には、駆動ユニット 32 の他、駆動用電力変換器としてのパワーユニット 34、貯蔵庫用電力変換器としての電力変換ユニット 52、及び分岐ボックス 38 が収納されている。駆動ユニット 32 は、少なくとも走行用モータとトランスアクスルとがユニット化され、金属製のケースに収められている。また、パワーユニット 34 は、少なくとも昇圧コンバータとインバータとがユニット

10

20

30

40

50

化されている。さらに、電力変換ユニット 5 2 は、昇圧コンバータとインバータとがユニット化されている。

【 0 0 3 8 】

パワーユニット 3 4 は、駆動ユニット 3 2 の車幅方向右側、かつ車両前後方向においてバッテリーケース 3 1 の後端部と駆動ユニット 3 2 の後端部との間に配置されている。また、電力変換ユニット 5 2 は、駆動ユニット 3 2 の車幅方向左側、かつ車両前後方向においてバッテリーケース 3 1 の後端部と駆動ユニット 3 2 の後端部との間に配置されている。さらに、分岐ボックス 3 8 は、車幅方向中央で、かつ車両前後方向においてバッテリーケース 3 1 の後端部と駆動ユニット 3 2 の前端部との間に配置されている。

【 0 0 3 9 】

ここで、パワーユニット 3 4 は、バッテリー 3 0 から分岐ボックス 3 8 を介して電氣的に接続されている。また、電力変換ユニット 5 2 は、バッテリー 3 0 から分岐ボックス 3 8 を介して電氣的に接続されている。つまり、分岐ボックス 3 8 は、バッテリー 3 0 の電力をパワーユニット 3 4 と、電力変換ユニット 5 2 とに分岐する機能を有している。

【 0 0 4 0 】

バッテリー 3 0 と分岐ボックス 3 8 とは、一本の電力ケーブル 3 6 A により接続されている。また、分岐ボックス 3 8 とパワーユニット 3 4 との間は電力ケーブル 3 6 B により接続され、パワーユニット 3 4 と駆動ユニット 3 2 との間は電力ケーブル 3 6 C により接続されている。さらに、分岐ボックス 3 8 と電力変換ユニット 5 2 との間は電力ケーブル 3 6 D により接続され、電力変換ユニット 5 2 と冷凍庫 5 0 との間は電力ケーブル 3 6 E により接続されている。

【 0 0 4 1 】

(車両の製造方法)

本実施形態では、まず、センタモジュール 1 6、フロントモジュール 1 7 及びリアモジュール 1 8 をそれぞれ製造する。例えば、センタモジュール 1 6 では、車両中央部のルーフ 2 0 B、側壁部 2 0 D 及びフロアパネル 2 1 により荷室 2 2 が形成される。また、センタモジュール 1 6 では、センタサイドメンバ 1 4 A が組み付けられると共に、バッテリーケース 3 1 がセンタサイドメンバ 1 4 A に対して固定される。なお、センタモジュール 1 6 には、ダッシュパネル 2 3 A 及びダッシュパネル 2 3 B を組み付けることができるが、この場合、ダッシュパネル 2 3 A 及びダッシュパネル 2 3 B は冷凍庫 5 0 を荷室 2 2 に収納した後に組み付けられる。

【 0 0 4 2 】

また、フロントモジュール 1 7 では、前壁部 2 0 C、車両前部のルーフ 2 0 B 及び側壁部 2 0 D によりサブユニット室 2 2 C が形成される。また、フロントモジュール 1 7 では、フロントサイドメンバ 1 4 B、フロントアクスル 1 3 及び前輪 2 4 A が組み付けられると共に、自動運転ユニット 4 0 がサブユニット室 2 2 C の内部に固定される。

【 0 0 4 3 】

さらに、リアモジュール 1 8 では、後壁部 2 0 E、車両後部のルーフ 2 0 B 及び側壁部 2 0 D によりパワーユニット室 2 2 D が形成される。また、リアモジュール 1 8 では、リアサイドメンバ 1 4 C、駆動ユニット 3 2 及び後輪 2 4 B が組み付けられる。また、パワーユニット 3 4、電力変換ユニット 5 2 及び分岐ボックス 3 8 がパワーユニット室 2 2 D の内部に固定される。

【 0 0 4 4 】

そして、センタモジュール 1 6 に対してフロントモジュール 1 7 及びリアモジュール 1 8 が結合される。各モジュールを結合する際、自動運転ユニット 4 0 と各センサ 4 2 とが信号ケーブル 4 6 により接続される。また、バッテリー 3 0 と分岐ボックス 3 8 とが電力ケーブル 3 6 A により接続される。

【 0 0 4 5 】

(第 1 の実施形態のまとめ)

本実施形態の車両 1 0 は、車両中央部の床下となるフロアパネル 2 1 の車両下方側にバ

10

20

30

40

50

ッテリ 30 を収納すると共に、フロアパネル 21 の車両上方側を荷室 22 として形成した。ここで、車両前部にはフロントアクスル 13 や前輪 24 A が配置され、車両後部には駆動ユニット 32 や後輪 24 B が配置されるため、車両前部及び車両後部の低床化には限度がある。一方、車両中央部においては、バッテリー 30 を前輪 24 A 及び後輪 24 B の車軸よりも車両下方側に配置することで床面 20 A の低床化を図り、荷室 22 において作業者が起立することが可能な高さを確保した。

【0046】

本実施形態の車両 10 は完全自動運転車であるため、必ずしも運転席を設ける必要はなく、荷室 22 内のレイアウトを自由に設定することができる。つまり、本実施形態によれば、低床・箱形のリアフリーデザインによるフラットかつ広大な空間に、用途に応じた機器を収納することができる。用途に応じた機器の例としては、温度管理を要する荷物を輸送する場合、本実施形態のような冷凍庫 50 の他、冷蔵可能な冷蔵庫や加温可能な温蔵庫が挙げられる。また例えば、車両 10 を移動作業所として使用する場合は、用途に応じた機器として工作機械が挙げられる。また車両 10 を移動ランドリーとして使用する場合は、用途に応じた機器として洗濯機や乾燥機が挙げられる。

10

【0047】

また、本実施形態では、荷室 22 の車両前方側を常温室 22 A とし、車両後方側の機器室 22 B に冷凍庫 50 を配置した。冷凍庫 50 を電力変換ユニット 52 のある車両後方寄りに配置することで、冷凍庫 50 と電力変換ユニット 52 とを接続する電力ケーブル 36 E の長さを抑えることができる。そして、高電圧の電流が流れるバッテリー 30、分岐ボックス 38、パワーユニット 34、駆動ユニット 32、電力変換ユニット 52 及び冷凍庫 50 を車両後部にまとめることにより、電力ケーブル 36 A ~ 36 E の全体の長さを短縮することができる。以上、本実施形態によれば、各機器が分散して配置されている場合と比べて、重量物となる電力ケーブル 36 A ~ 36 E の軽量化を図ることができる。

20

【0048】

また、本実施形態の車両 10 では、車両前後方向においてバッテリーケース 31 の後端部と駆動ユニット 32 の後端部との間にパワーユニット 34 及び電力変換ユニット 52 が配置されている。ここで、駆動ユニット 32 は走行用モータやトランスアクスルを含んでおり、剛性の高い金属製のケースを有している。このため、車両後方に向かって走行する車両 10 が障害物等に衝突した場合、又は車両 10 が車両後方から追突された場合の衝突時において、駆動ユニット 32 は耐衝撃部として機能する。本実施形態によれば、駆動ユニット 32 よりも車両前後方向内側にパワーユニット 34 や電力変換ユニット 52 を配置することで、車両後部を補強することなくパワーユニット 34 や電力変換ユニット 52 の破損を抑制することができる。つまり、冷凍庫 50 等の機器を搭載した電気自動車において、衝突に対する安全性を確保することができる。

30

【0049】

また、本実施形態の車両 10 では、自動運転ユニット 40 及び各センサ 42 が車両前部及び車両上方に配置されている。これに対して、バッテリー 30、電力ケーブル 36 A ~ 36 E、分岐ボックス 38、パワーユニット 34、駆動ユニット 32 及び電力変換ユニット 52 が車両中央部及び車両後部の車両下方寄りに配置されている。つまり、本実施形態では自動運転ユニット 40 及びセンサ 42 が、バッテリー 30、電力ケーブル 36 A ~ 36 E、分岐ボックス 38、パワーユニット 34、駆動ユニット 32 及び電力変換ユニット 52 から隔離されている。本実施形態によれば、自動運転ユニット 40 及びセンサ 42 が、制御信号に対して高電圧の電流が流れる機器から発生する電磁波ノイズの影響を受けることを低減することができる。

40

【0050】

また、自動運転ユニット 40 と各センサ 42 とを接続する信号ケーブル 46 は車両前方から車両上方にかけて配設されており、信号ケーブル 46 についても高電圧の電流が流れる機器から離れて設置されている。すなわち、本実施形態によればノイズの影響を受けやすい信号ケーブル 46 を高電圧の電流が流れる機器から遠ざけることにより、自動運転の

50

制御信号が高電圧の電流が流れる機器から発生する電磁波ノイズにより影響を受けることを低減することができる。

【0051】

また、本実施形態の車両10では、分岐ボックス38を用いて冷凍庫50用の電源を駆動用の電源であるバッテリー30と共用させることで、冷凍庫50用のバッテリーを別途搭載する場合と比べて車両10の軽量化と低コスト化を図ることができる。また、本実施形態によれば、冷凍庫50用として駆動系とは別系統の電源を確保することで、駆動系の出力とは関係なく、冷凍庫50の能力や必要な電力に応じて適切なコンバータ及びインバータを選択することができる。これにより、さらなる軽量化と低コスト化を図ることができる。

10

【0052】

本実施形態の車両10では荷室22における車幅方向左側の側壁部20Dに、荷物の出し入れが可能な前部開口部25と後部開口部27とが設けられている。そして、常温室22A側の前部開口部25の床面20Aから歩道又は車道に向けて前部スロープ26が設けられ、機器室22B側の後部開口部27の床面20Aから歩道又は車道に向けて後部スロープ28が設けられている。これにより、本実施形態によれば、床面20Aと歩道又は車道との段差を解消することにより、常温室22Aや冷凍庫50から荷物や台車の出し入れ作業を容易に行うことができる。

【0053】

特に、常温室22A側に前部スロープ26を設けることにより、作業員の常温室22Aへの出入りを容易とし、常温室22Aの内部から冷凍庫50を開閉することにより、後部開口部27側から冷凍庫50を開閉する場合に比べて、冷凍庫50内の温度上昇を抑制できる。これにより、冷却エネルギーの消費を抑えることができる。また、本実施形態では、機器室22B側にも後部スロープ28が設けられている。そのため、後部開口部27側から冷凍庫50を開閉する場合であっても、開閉時間を短縮することができるため、後部スロープ28が無い場合と比べて、冷却エネルギーの消費を抑えることができる。

20

【0054】

なお、本実施形態では調温可能な貯蔵庫として冷凍庫50を例示したが、これに限らず、冷蔵可能な冷蔵庫、加温可能な温蔵庫を機器室22Bに設置してもよい。また、本実施形態では機器室22Bの内部に貯蔵庫である冷凍庫50を設置したがこれに限らず、機器室22Bそのものを冷蔵庫、冷蔵庫及び温蔵庫等の貯蔵庫としてもよい。この場合、荷室ドア23C及び後部スライドドア27Aが貯蔵庫の開閉扉となる。

30

【0055】

本実施形態の車両10は、複数のモジュールを組み合わせることで製造される。本実施形態の車両10では、駆動ユニット32及び自動運転ユニット40は、リアモジュール18とフロントモジュール17とに分けて配置されている。一方、バッテリー30は収納位置及び収納形状に自由度があるため、長さが異なるセンタモジュール16に対応させることができる。本実施形態では、例えば、一種類のフロントモジュール及びリアモジュールに対して複数種類のセンタモジュールを用意することにより、サイズの異なる車両の製造に対応することができる。具体的には、本実施形態と共通のフロントモジュール17及びリアモジュール18に対して、車両前後方向の長さの異なるセンタモジュール16を用意することにより、車両のサイズを変更することが可能である。

40

【0056】

また、本実施形態によれば、センタモジュール16とリアモジュール18との結合部においてバッテリー30と分岐ボックス38とが一本の電力ケーブル36Aにより接続することができる。そのため、異なるサイズの車両を製造する場合において、工数の軽減と生産の効率化を図ることができる。

【0057】

なお、センタモジュールの長さを固定化し、共通化すると共に、車両前後方向の長さが異なるフロントモジュール又はリアモジュールを用意してサイズの異なる車両の製造に対

50

応させてもよい。

【 0 0 5 8 】

また、本実施形態の車両 1 0 はモジュール化した車両であるが、モジュール化をせずに部品を組み付けて製造する車両においてもサイズの異なる車両の製造に対して容易に対応することができる。例えば、車両前後方向の長さが異なる車両 1 0 は、異なる長さ寸法のセンタサイドメンバ 1 4 A、側壁部 2 0 D、フロアパネル 2 1、バッテリーケース 3 1 等を用意すれば容易に製造することができる。

【 0 0 5 9 】

[第 2 の実施形態]

第 2 の実施形態の車両 1 0 A は、機器室 2 2 B に収納される冷凍庫 5 0 の形態、及び電力変換ユニット 5 2 の配置が第 1 の実施形態と相違する。以下、図 5 を用いて第 1 の実施形態との相違点を説明する。なお、図 5 は、前部開口部 2 5、前部スライドドア 2 5 A、前部スロープ 2 6、後部開口部 2 7、後部スライドドア 2 7 A 及び後部スロープ 2 8 の図示を省略している。また、第 1 の実施形態と同一の構成には同一の符号を付している。

10

【 0 0 6 0 】

図 5 に示されるように、本実施形態の機器室 2 2 B に收容される冷凍庫 5 0 は、2 列 4 段の計 8 箇所に区切られている。具体的に冷凍庫 5 0 は、車両上方側から 1 段目のロッカー 5 0 A 及び 5 0 B、2 段目のロッカー 5 0 C 及び 5 0 D、3 段目のロッカー 5 0 E 及び 5 0 F、並びに 4 段目のロッカー 5 0 G 及び 5 0 H を備えている。また、本実施形態では電力変換ユニット 5 2 が、パワーユニット室 2 2 D ではなく、機器室 2 2 B 内の冷凍庫 5 0 におけるロッカー 5 0 G 及び 5 0 H の車両下方側に配置されている。

20

【 0 0 6 1 】

本実施形態の車両 1 0 A では、分岐ボックス 3 8 から電力ケーブル 3 6 D が車両前方に延びて電力変換ユニット 5 2 に接続されている。また、電力変換ユニット 5 2 と各ロッカー 5 0 A ~ 5 0 H とを接続する電力ケーブル 3 6 E は、冷凍庫 5 0 の内部において配設されている。

【 0 0 6 2 】

本実施形態では、電力変換ユニット 5 2 がバッテリーケース 3 1 の車両上方の機器室 2 2 B (冷凍庫 5 0) 内に配置されている。ここで、バッテリー 3 0 が収納されるバッテリーケース 3 1 は、車幅方向においてセンタサイドメンバ 1 4 A に挟まれており、車両前後方向においてフロントサイドメンバ 1 4 B とリアサイドメンバ 1 4 C とに挟まれている。つまり、サイドメンバ 1 4 は耐衝撃部として機能している。したがって、本実施形態によれば、バッテリーケース 3 1 の車両上方に電力変換ユニット 5 2 を配置することで、車両中央部を補強することなく電力変換ユニット 5 2 の破損を抑制することができる。

30

【 0 0 6 3 】

なお、パワーユニット 3 4 はパワーユニット室 2 2 D にあるが、上述のように車両前後方向においてバッテリーケース 3 1 の後端部と駆動ユニット 3 2 の後端部との間に配置されており、衝突時の破損が抑制されている。したがって、本実施形態においても、第 1 の実施形態と同様、冷凍庫 5 0 等の機器を搭載した電気自動車において、衝突に対する安全性を確保することができる。

40

【 0 0 6 4 】

その他、本実施形態の車両 1 0 A によれば、第 1 の実施形態の車両 1 0 と同様の作用効果を奏する。

【 0 0 6 5 】

なお、本実施形態では、ロッカー 5 0 A ~ 5 0 H の全てが冷凍機能を有することとしているが、これに限らない。例えば、ロッカー 5 0 A ~ 5 0 H の全てが冷蔵機能を有する冷蔵庫であっても、加温機能を有する温蔵庫であってもよい。また、ロッカー 5 0 A ~ 5 0 H 毎に冷蔵、冷凍、温蔵を設定してもよい。

【 0 0 6 6 】

[第 3 の実施形態]

50

第3の実施形態の車両10Bは、冷凍庫50専用のバッテリーとして機器用バッテリー54を設けた点で第1の実施形態と相違する。以下、図6を用いて第1の実施形態との相違点を説明する。なお、図6は、前部開口部25、前部スライドドア25A、前部スロープ26、後部開口部27、後部スライドドア27A及び後部スロープ28の図示を省略している。また、第1の実施形態と同一の構成には同一の符号を付している。

【0067】

図6に示されるように、本実施形態の機器室22Bでは、冷凍庫50の底部に機器用バッテリー54が配置されている。また、本実施形態では、分岐ボックス38は設けられていない。

【0068】

本実施形態の車両10Bでは、バッテリー30とパワーユニット34とが直接、電力ケーブル36Fにより接続され、パワーユニット34と駆動ユニット32とは電力ケーブル36Cにより接続されている。また、機器用バッテリー54と電力変換ユニット52とは電力ケーブル36Gにより接続され、電力変換ユニット52と冷凍庫50とは電力ケーブル36Eにより接続されている。

【0069】

本実施形態では、第1の実施形態と同様、車両前後方向においてバッテリーケース31の後端部と駆動ユニット32の後端部との間にパワーユニット34や電力変換ユニット52が配置されている。つまり、第1の実施形態と同様に衝突時におけるパワーユニット34及び電力変換ユニット52の破損は抑制される。

【0070】

また、本実施形態では機器用バッテリー54がバッテリーケース31の車両上方の機器室22B（冷凍庫50）内に配置されている。つまり、第2の実施形態の電力変換ユニット52と同様に衝突時における機器用バッテリー54の破損は抑制される。

【0071】

以上、本実施形態においても、第1及び第2の実施形態と同様に、冷凍庫50等の機器を搭載した電気自動車において、衝突に対する安全性を確保することができる。

【0072】

本実施形態の車両10Bによれば、独立した電源を搭載するため、駆動用の電源であるバッテリー30の容量を気にすることなく、冷凍庫50に必要な電力の供給を受けることができる。

【0073】

その他、本実施形態の車両10Bによれば、第1の実施形態の車両10と同様の作用効果を奏する。

【0074】

なお、本実施形態ではパワーユニット室22Dに電力変換ユニット52を配置したがこの限りではなく、機器室22Bにおける冷凍庫50の内部に機器用バッテリー54と共に電力変換ユニット52を配置してもよい。

【0075】

[補足]

なお、上述した各実施形態では、車両前部のサブユニット室22Cに自動運転ユニット40を配置し、車両後部のパワーユニット室22Dに駆動ユニット32等を配置したが、車両前後の配置を逆にしてもよい。つまり、車両前部に駆動ユニット32等を配置し、車両後部に自動運転ユニット40を配置することができる。この場合、冷凍庫50を荷室22の車両前方側に配置することで、冷凍庫50と電力変換ユニット52とを接続する配線類の長さを抑えることができる。

【0076】

上述した各実施形態は、車内空間部の全てを荷室22としたが、これに限らない。例えば、常温室22Aを全て車室に置き換えてもよいし、常温室22Aの一部を車室として使用してもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 7 】

上述した各実施形態は運転席のない完全自動運転車であるが、これに限らず、運転席を有する自動運転車であってもよい。つまり、各実施形態は、通常は自動運転が行われ、危険回避時や任意のタイミングで手動運転を可能とすることができる。なお、サブユニット室 2 2 C を車両上下方向に仕切り、自動運転ユニット 4 0 を車両下方側に配置することで、運転席を車両上方に設けることができる。

【 0 0 7 8 】

各実施形態では電動車両として電気自動車为例示したが、これに限らず、電動車両は燃料電池車であってもよい。この場合、水素タンク、燃料電池スタックをバッテリーケース 3 1 の前端部と駆動ユニット 3 2 の後端部の範囲内に配置することで、衝突に対する安全性を確保することができる。

10

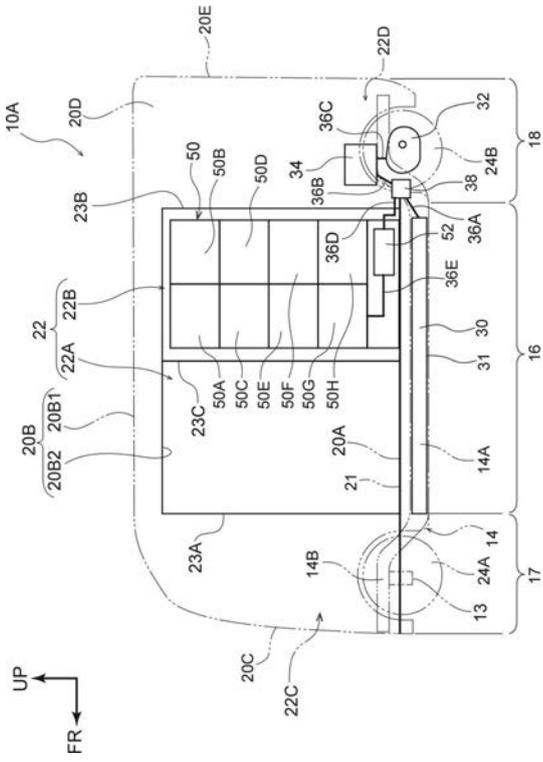
【 符号の説明 】

【 0 0 7 9 】

- 1 0、1 0 A、1 0 B 車両
- 2 0 A 床面
- 2 0 D 側壁部（車幅方向の壁部）
- 2 2 荷室（車内空間部）
- 2 5 前部開口部（開口部）
- 2 6 前部スロープ（スロープ）
- 2 7 後部開口部（開口部）
- 2 8 後部スロープ（スロープ）
- 3 0 バッテリ
- 3 2 駆動ユニット
- 3 4 パワーユニット（駆動用電力変換器）
- 3 8 分岐ボックス
- 4 0 自動運転ユニット（制御ユニット）
- 5 0 冷凍庫（貯蔵庫）
- 5 2 電力変換ユニット（貯蔵庫用電力変換器）
- 5 4 機器用バッテリー（バッテリー）

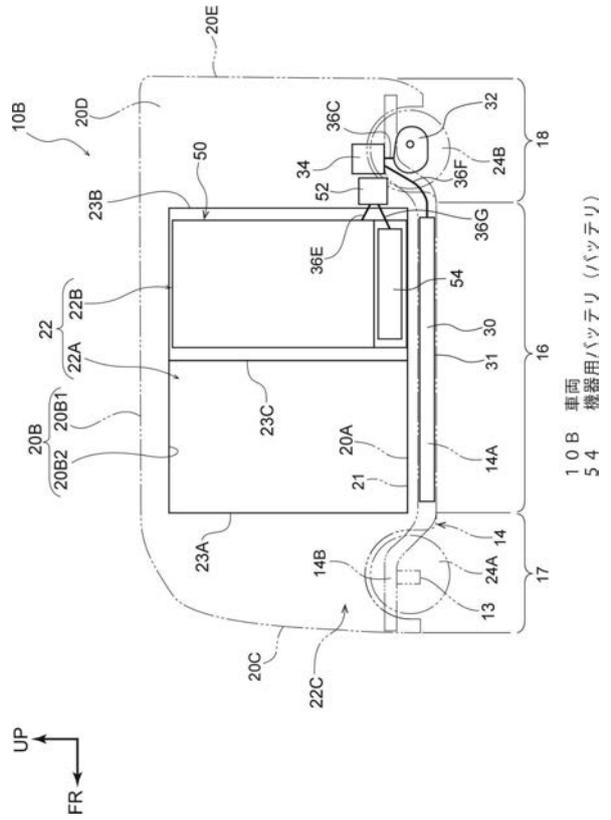
20

【 図 5 】



10 A 車両

【 図 6 】



10 B 車両
54 機器用/バッテリー (バッテリー)

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 L 15/00 (2006.01) B 6 0 L 15/00 H

Fターム(参考) 3D235 AA01 AA06 BB03 BB06 CC12 CC13 CC14 CC41 DD13 DD18
DD35 DD37 EE63 FF06 FF12 FF35 HH02 HH12 HH25
3L045 AA02 BA02 CA02 LA01 PA04
5H125 AA11 AB01 AC12 FF01 FF03 FF04