

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7635758号
(P7635758)

(45)発行日 令和7年2月26日(2025.2.26)

(24)登録日 令和7年2月17日(2025.2.17)

(51)国際特許分類

F I

H 0 1 L	23/40	(2006.01)	H 0 1 L	23/40	E
H 0 5 K	7/20	(2006.01)	H 0 5 K	7/20	B
H 0 5 K	7/14	(2006.01)	H 0 5 K	7/14	G
H 0 2 G	3/16	(2006.01)	H 0 2 G	3/16	
B 6 0 R	16/02	(2006.01)	B 6 0 R	16/02	6 1 0 D

請求項の数 7 (全13頁)

(21)出願番号 特願2022-113341(P2022-113341)
 (22)出願日 令和4年7月14日(2022.7.14)
 (65)公開番号 特開2024-11396(P2024-11396A)
 (43)公開日 令和6年1月25日(2024.1.25)
 審査請求日 令和6年4月15日(2024.4.15)
 早期審査対象出願

(73)特許権者 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 110000017
弁理士法人アイテック国際特許事務所
 (72)発明者 寺岡 優樹
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
 (72)発明者 藪内 武之
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
 (72)発明者 西出 達哉
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
 審査官 木下 直哉

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 車載電気機器

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の電子部品が実装された基板と、前記基板を収容するケースとを含み、車両に搭載される車載電気機器において、

前記基板を支持するように前記ケースに設けられ、自然冷却または強制冷却される基板支持部と、

前記基板支持部と間隔をおいて対向するように前記ケースに設けられた対向部と、

前記対向部により支持され、前記基板支持部により支持された前記基板の前記電子部品または前記基板を前記基板支持部に押し付ける押圧機構と、

を備え、

前記押圧機構は、

それぞれ前記基板支持部により支持された前記基板の対応する前記電子部品に当接可能な複数の当接部材と、前記複数の当接部材を対応する前記電子部品に当接するように間隔をおいて支持する支持部材とを含むと共に、前記基板支持部と前記対向部との間に配置される押圧部材と、

前記対向部と前記支持部材との間に配置され、前記押圧部材を前記基板支持部側に付勢する複数の弾性体と、

前記支持部材と前記基板支持部との間に位置するように前記対向部により支持されると共に、前記押圧部材の前記複数の当接部材を前記電子部品に当接するように摺動自在に支持するガイド部材とを含む車載電気機器。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の車載電気機器において、

前記電子部品は、前記基板から前記対向部側および前記基板支持部側の双方に露出するように前記基板に実装される車載電気機器。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の車載電気機器において、

前記複数の前記弾性体は、対応する前記当接部材の前記対向部側の端部と対向するように前記対向部と前記支持部材との間に配置される車載電気機器。

【請求項 4】

請求項 1 または 2 に記載の車載電気機器において、前記弾性体は、コイルスプリングである車載電気機器。

10

【請求項 5】

請求項 1 または 2 に記載の車載電気機器において、前記弾性体は、板ばねである車載電気機器。

【請求項 6】

請求項 1 または 2 に記載の車載電気機器において、

前記基板支持部は、前記ケースの底部、前記底部の上方に位置する前記ケースの床部、または前記ケースの天井部であり、前記対向部は、前記基板支持部と上下方向に対向する前記ケースの前記底部、前記床部または前記天井部である車載電気機器。

【請求項 7】

請求項 1 または 2 に記載の車載電気機器において、

前記車両は、車輪に駆動力を出力する電動機と、前記電動機に電力を供給するバッテリーとを含む電動車両であり、

前記基板は、外部電源からの電力による前記バッテリーの充電に供される機器を構成する車載電気機器。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、少なくとも 1 つの電子部品が実装された基板と、当該基板を収容するケースとを含む車載電気機器に関する。

30

【背景技術】

【0002】

従来、それぞれ板状に形成された電池、直流電圧変換器、リレー等（発熱機器）を冷却流体により冷却する冷却構造が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。この冷却構造は、熱交換部材と、ばね部材とを含む。熱交換部材は、発熱機器が収容される扁平状の機器収容空間と扁平状の冷却通路とを発熱機器の板厚方向に交互に形成する。ばね部材は、発熱機器と熱交換部材とを圧接させる方向のばね力を発生する。これにより、冷却通路を通過する冷却流体により熱交換部材を介して各発熱機器の両面から熱を奪うことが可能となる。

【先行技術文献】

40

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2006 - 216303 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、電子部品が実装された基板と、当該基板を収容するケースとを含む車載電気機器では、板ばね（ばね部材）によって電子部品または基板をケースの表面に押し付けて電子部品からの熱をケース側に放出させることができるであろう。しかしながら、板ばねによって電子部品または基板をケースに押し付けるためには、当該板ばねを支持するため

50

のボス部等を対象となる電子部品の周辺に位置するようにケースに形成しなければならない。そして、当該ボス部等の追加によりケースの体格が増加し、車載電気機器の搭載性が悪化してしまう。

【0005】

そこで、本開示は、車載電気機器の搭載性を確保しつつ、当該車載電気機器のケース内に收容される基板に実装された電子部品を良好に冷却可能にすることを主目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本開示の車載電気機器は、少なくとも1つの電子部品が実装された基板と、前記基板を收容するケースとを含み、車両に搭載される車載電気機器において、前記基板を支持するように前記ケースに設けられ、自然冷却または強制冷却される基板支持部と、前記基板支持部と間隔をおいて対向するように前記ケースに設けられた対向部と、前記対向部により支持され、前記基板支持部により支持された前記基板の前記電子部品または前記基板を前記基板支持部に押し付ける押圧機構とを含むものである。

10

【0007】

本開示の車載電気機器では、ケースの体格すなわち基板支持部の面積の増加を抑制して搭載性を確保しつつ、当該ケース内に收容される基板に実装された電子部品を良好に冷却することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本開示の車載電気機器を搭載した車両を示す概略構成図である。

【図2】本開示の車載電気機器を示す部分断面図である。

【図3】本開示の車載電気機器の要部を示す拡大図である。

【図4】本開示の他の車載電気機器の要部を示す拡大図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

次に、図面を参照しながら、本開示の発明を実施するための形態について説明する。

【0010】

図1は、本開示の車載電気機器としての電力供給ユニット（以下、「ESU」という。）10を搭載した電動車両である電気自動車（BEV）1を示す概略構成図である。同図に示す電気自動車1は、ESU10に加えて、バッテリー（高圧バッテリー）3と、システムメインリレーSMRと、電力制御装置（以下、「PCU」という。）4と、モータジェネレータMGを含む。本実施形態において、電気自動車1は、前輪駆動車両である。ただし、電気自動車1は、後輪駆動車両あるいは4輪駆動車両であってもよい。

30

【0011】

バッテリー3は、直列に接続される複数の電池モジュール（電池スタック）と、当該複数の電池モジュールを收容するバッテリーケースとを含む。バッテリー3は、例えば後部座席付近の電気自動車1の床下（フロアパネルの下方）に搭載される。バッテリー3の各電池モジュールは、直列または並列に接続された図示しない複数の電池セルを含む。各電池セルは、例えば、リチウムイオン二次電池あるいはニッケル水素二次電池等である。バッテリー3の正極端子には、システムメインリレーSMRの正極側リレーを介して正極側電力ラインPLが接続される。バッテリー3の負極端子には、システムメインリレーSMRの負極側リレーを介して負極側電力ラインNLが接続される。

40

【0012】

PCU4は、正極側電力ラインPL、負極側電力ラインNLおよびシステムメインリレーSMRを介してバッテリー3に接続される。PCU4は、モータジェネレータMGを駆動するインバータ（駆動回路）4aや、バッテリー3からの電力を昇圧すると共にモータジェネレータMG側からの電圧を降圧することができる昇圧コンバータ4b、充放電可能なコンデンサ（図示省略）等を含む。

【0013】

50

モータジェネレータMGは、同期発電電動機（三相交流電動機）である。モータジェネレータMGのロータは、減速機およびデファレンシャルギヤを含む動力伝達機構を介して駆動輪DWに連結されたドライブシャフトDSに連結される。モータジェネレータMGは、PCU4（バッテリー3）からの電力により駆動されてドライブシャフトDSに駆動トルク（駆動力）を出力する。更に、モータジェネレータMGは、電気自動車1の制動に際してドライブシャフトDSに回生制動トルクを出力する。本実施形態において、モータジェネレータMG、減速機およびデファレンシャルギヤは、トランスアクスルケース内に收容され、当該トランスアクスルケースと共にトランスアクスル5を形成する。

【0014】

ESU10は、家庭用電源等の交流電源80や、スタンドに設置された急速充電器といった外部充電装置（直流電源）90からの電力によりバッテリー3を充電可能にするために電気自動車1に搭載される。ESU10は、トランスアクスル5と共に電気自動車1のフロントコンパートメントに搭載される。本実施形態において、ESU10は、トランスアクスル5の上方、図示しないラジエータの後方かつ図示しないダッシュパネル（隔壁）の前方に位置するように、車体に対して複数のボルトを介して締結（固定）される。

10

【0015】

図1に示すように、ESU10は、充電制御装置（充電ECU）11と、AC充電器12と、充電リレーCHRおよびDCRと、DC/DCコンバータ13と、フィルタFと、ジャンクションボックスJBと、図示しないパスユニットと、これらの機器を收容するケース20とを含む。充電制御装置11は、図示しないCPUやROM，RAM等を含むマイクロコンピュータである。充電制御装置11は、AC充電器12およびDC/DCコンバータ13を制御すると共に、充電リレーCHRおよびDCRを開閉制御する。

20

【0016】

AC充電器12は、交流電力を直流電力に変換するAC/DCコンバータや、当該AC/DCコンバータから出力される直流電力を昇圧するDC/DCコンバータ（何れも図示省略）等を含む。AC充電器12のAC/DCコンバータは、ケース20に取り付けられるコネクタ18およびケーブルを介して交流電源80のコンセント81と結合可能なコンセントプラグ8に接続される。また、AC充電器12のDC/DCコンバータは、充電リレーCHR、ケース20に取り付けられるコネクタ14および電力ラインを介して、システムメインリレーSMRとPCU4との間で正極側電力ラインPLおよび負極側電力ラインNLに接続される。AC充電器12は、コンセントプラグ8がコンセント81に結合され、かつシステムメインリレーSMRおよび充電リレーCHRが閉成された状態で作動させられる。これにより、交流電源80からの電力（交流電力）によりバッテリー3が充電される。

30

【0017】

充電リレーDCRは、ケース20に取り付けられるコネクタ15および電力ラインを介して、システムメインリレーSMRとPCU4との間で正極側電力ラインPLおよび負極側電力ラインNLに接続される。また、充電リレーDCRは、ケース20に取り付けられるコネクタ19およびケーブルを介して受電コネクタ9に接続される。受電コネクタ9は、外部充電装置90の送電コネクタ91と結合可能なものであり、電気自動車1の図示しない充電リッドに設置される。外部充電装置90は、受電コネクタ9に送電コネクタ91が結合され、かつシステムメインリレーSMRおよび充電リレーDCRが閉成された状態で作動させられる。これにより、外部充電装置90からの電力（直流電力）によりバッテリー3が充電される。

40

【0018】

DC/DCコンバータ13は、ケース20に取り付けられるコネクタ16および電力ラインを介して、システムメインリレーSMRとPCU4との間で正極側電力ラインPLおよび負極側電力ラインNLに接続される。DC/DCコンバータ13の出力端子は、ケース20に取り付けられるコネクタ17および電力ラインを介して、図示しない補機バッテリー（低圧バッテリー）や各種補機に接続される。DC/DCコンバータ13は、正極側電力

50

ライン P L および負極側電力ライン N L からの電力を降圧して補機バッテリーや各種補機に供給する。

【 0 0 1 9 】

図 2 は、E S U 1 0 を示す部分断面図である。図示するように、E S U 1 0 のケース 2 0 は、角筒状の下側ケース 2 1 と、有底角筒状の上側ケース 2 2 と、下側カバー 2 3 と、上側カバー 2 4 とを含む。本実施形態において、下側ケース 2 1 および上側ケース 2 2 は、アルミ合金等により形成された鋳造品である。また、下側ケース 2 1 の高さ方向における中央部には、当該高さ方向と直交するように床部（床板部）2 1 0 が形成されている。更に、下側カバー 2 3 および上側カバー 2 4 は、鋼板等により形成されている。

【 0 0 2 0 】

上側ケース 2 2 は、図示しない複数のボルトを介して下側ケース 2 1 の上端部に連結（固定）される。下側カバー 2 3 は、図示しない複数のボルトを介して下側ケース 2 1 の下端部に連結（固定）され、ケース 2 0（下側ケース 2 1）の底部（底板部）を形成する。上側カバー 2 4 は、図示しない複数のボルトを介して上側ケース 2 2 の上端部に連結（固定）され、ケース 2 0（上側ケース 2 2）の天井部（天板部）を形成する。また、下側ケース 2 1 の床部 2 1 0 は、下側カバー 2 3 と間隔をおいて上下方向に対向すると共に、ケース 2 0 の床部となる上側ケース 2 2 の底部 2 2 0 と間隔をおいて上下方向に対向する。更に、上側ケース 2 2 の底部 2 2 0 は、上側カバー 2 4 と間隔をおいて上下方向に対向する。

【 0 0 2 1 】

本実施形態において、下側ケース 2 1 の床部 2 1 0 と下側カバー 2 3 との間に画成される空間 A には、例えば A C 充電器 1 2 等が配置される。また、下側ケース 2 1 の床部 2 1 0 と上側ケース 2 2 の底部 2 2 0 との間に画成される空間 B には、例えば D C / D C コンバータ 1 3 やフィルタ F 等が配置される。更に、上側ケース 2 2 の底部 2 2 0 と上側カバー 2 4 との間に画成される空間 C には、充電制御装置 1 1（図 2 では省略）、充電リレー C H R、充電リレー D C R、ジャンクションボックス J B 等が収容される。なお、充電リレー C H R は、図 1 において二点鎖線で示すように、ケース 2 0 の外部に配置されてもよい。

【 0 0 2 2 】

また、ケース 2 0 の床部 2 1 0 には、図示しない冷媒通路が形成されており、当該冷媒通路には、図示しない冷媒ポンプ等により冷却媒体が循環供給される。これにより、ケース 2 0 を形成する下側ケース 2 1（床部 2 1 0）、上側ケース 2 2（底部 2 2 0）、下側カバー 2 3 および上側カバー 2 4 は、床部 2 1 0 の冷媒通路内を流れる冷却媒体により強制冷却される。また、電気自動車 1 の走行中、ケース 2 0 の下側カバー 2 3、上側カバー 2 4 および側板部は、当該電気自動車 1 のフロントコンパートメント内に流入する走行風等により自然冷却される。

【 0 0 2 3 】

ここで、E S U 1 0 の A C 充電器 1 2 および D C / D C コンバータ 1 3 は、半導体素子（例えば、F E T）等の電子部品 P が複数実装された基板 S をそれぞれ含む。これらの電子部品 P は、A C 充電器 1 2 や D C / D C コンバータ 1 3 の作動に伴って発熱するものである。従って、外部の交流電源 8 0 または外部充電装置 9 0 からの電力によりバッテリー 3 を充電する際には、各基板 S の電子部品 P を冷却することが求められる。これを踏まえて、E S U 1 0 では、各電子部品 P からの熱を放出させるべく、A C 充電器 1 2 の基板 S が強制冷却される下側ケース 2 1 の床部 2 1 0 により支持される。また、D C / D C コンバータ 1 3 の基板 S も、各電子部品 P からの熱を放出させるべく、強制冷却される下側ケース 2 1 の床部 2 1 0 により支持される。更に、各基板 S には、電子部品 P を表面側および裏面側の双方に露出（突出）させるための複数の開口部が形成されている。各電子部品 P は、基板 S の表面側および裏面側の双方に突出するように当該基板 S の対応する開口部内に実装される。

【 0 0 2 4 】

加えて、ESU10は、AC充電器12の基板Sに実装された複数の電子部品Pを基板支持部としての下側ケース21の床部210に押し付ける押圧機構30と、DC/DCコンバータ13の基板Sに実装された複数の電子部品Pを基板支持部としての下側ケース21の床部210に押し付ける押圧機構30とを含む。AC充電器12用の押圧機構30は、下側ケース21の床部210に対向する対向部としての下側カバー23により支持される。また、DC/DCコンバータ13用の押圧機構30は、下側ケース21の床部210に対向する対向部としての上側ケース22の底部220により支持される。本実施形態において、AC充電器12用の押圧機構30と、DC/DCコンバータ13用の押圧機構30とは、共通の構成を有する。以下、図3を参照しながら、DC/DCコンバータ13用の押圧機構30を例にとって、その構成について詳細に説明する。

10

【0025】

押圧機構30は、図3に示すように、押圧部材31と、ガイド部材32と、複数のコイルスプリング(弾性体)33とを含む。押圧部材31は、複数の当接部材311および支持部材312を有するものである。押圧部材31の各当接部材311は、例えば金属あるいは樹脂により形成された丸棒または角棒である。押圧部材31の支持部材312は、例えば金属あるいは樹脂により形成されている。支持部材312は、複数の当接部材311を各々の先端面(図3における下端面)が床部210により支持された基板Sの対応する電子部品Pに当接するように間隔をおいて支持する。複数の当接部材311と支持部材312とは、一体に形成されてもよく、支持部材312とは別体の複数の当接部材311が当該支持部材312に固定されてもよい。

20

【0026】

ガイド部材32は、間隔をおいて形成された複数の孔部を有する例えば金属製または樹脂製の板体である。ガイド部材32は、複数(本実施形態では、例えば2つ)のボルト34により上側ケース22の底部220から下側ケース21の床部210に向けて延出された複数(本実施形態では、例えば2つ)のボス部221に固定される。押圧部材31の各当接部材311は、支持部材312がガイド部材32と上側ケース22の底部220との間に位置するようにガイド部材32の対応する孔部に摺動自在に挿通される。なお、AC充電器12用の押圧機構30のガイド部材32は、複数のボルト34により下側カバー23から床部210に向けて延出された複数のボス部に固定される。

【0027】

複数のコイルスプリング33は、互いの同一の諸元を有する。各コイルスプリング33は、上側ケース22の底部220に形成された弾性体支持部222より支持されると共に押圧部材31の支持部材312に連結される。本実施形態において、底部220の弾性体支持部222には、押圧部材31の対応する当接部材311の端部(図3における上端部)と対向するように下側ケース21の床部210(図中下側)に開口する複数の凹部が形成されている。また、押圧部材31の支持部材312には、押圧部材31の対応する当接部材311の端部(図3における上端部)と対向するように上側ケース22の底部220(図中上側)に開口する複数の凹部が形成されている。各コイルスプリング33の一端(図3における上端)は、弾性体支持部222に形成された対応する凹部内に嵌合される。また、各コイルスプリング33の他端(図3における下端)は、押圧部材31の支持部材312に形成された対応する凹部内に嵌合される。すなわち、各コイルスプリング33は、対応する当接部材311の底部220側の端部と対向するように当該底部220の弾性体支持部222と押圧部材31の支持部材312との間に配置される。

30

40

【0028】

これにより、押圧部材31すなわち複数の当接部材311は、ガイド部材32を介して、対応する電子部品Pに当接するように上側ケース22の底部220により摺動自在に支持される。また、各コイルスプリング33が自然状態にあるときに、弾性体支持部222(底部220)の床部210側の面(図3における下面)から各当接部材311の先端面(図3における下端面)までの距離(最短距離)は、弾性体支持部222の床部210側の面から当該床部210により支持された基板Sの各電子部品Pまでの距離(最短距離)

50

よりも長くなる。なお、AC充電器12用の押圧機構30の各コイルスプリング33は、下側カバー23に形成された弾性体支持部より支持されると共に押圧部材31の支持部材312に連結される。

【0029】

上述のようなESU10の製造に際しては、AC充電器12用の押圧機構30が空間A側に位置するように下側カバー23に組み付けられる。また、基板Sを含むAC充電器12の構成要素等が、空間A側に位置するように下側ケース21の床部210（図2における下面）に組み付けられる。更に、基板Sを含むDC/DCコンバータ13の構成要素やフィルタF等が、空間B側に位置するように下側ケース21の床部210（図2における上面）に組み付けられる。また、充電制御装置11、充電リレーCHR、充電リレーDCR、ジャンクションボックスJB等が上側ケース22内（底部220上）に組み付けられる。更に、DC/DCコンバータ13用の押圧機構30が空間B側に位置するように上側ケース22の底部220（図2における下面）に組み付けられる。

10

【0030】

また、下側カバー23が下側ケース21に固定されると、AC充電器12用の押圧機構30の押圧部材31すなわち各当接部材311が下側ケース21の床部210により支持された基板Sの対応する電子部品Pに当接する。これにより、押圧部材31により各コイルスプリング33が押圧されて支持部材312と下側カバー23（図示しない弾性体支持部）との間で圧縮されるので、当該押圧部材31は、各コイルスプリング33により床部210側に付勢される。従って、床部210により支持された基板Sの各電子部品Pが押圧部材31の対応する当接部材311により当該床部210に押し付けられる。

20

【0031】

更に、下側ケース21に上側ケース22が固定されると、DC/DCコンバータ13用の押圧機構30の押圧部材31すなわち各当接部材311が下側ケース21の床部210により支持された基板Sの対応する電子部品Pに当接する。これにより、押圧部材31により各コイルスプリング33が押圧されて支持部材312と底部220（弾性体支持部222）との間で圧縮されるので、当該押圧部材31は、各コイルスプリング33により床部210側に付勢される。従って、床部210により支持された基板Sの各電子部品Pが押圧部材31の対応する当接部材311により当該床部210に押し付けられる。

30

【0032】

この結果、電気自動車1では、外部の交流電源80または外部充電装置90からの電力によりバッテリー3を充電する際に、AC充電器12の基板Sに実装された各電子部品Pからの熱を強制冷却（場合によっては、自然冷却）されるケース20の床部210に放出させることが可能となる。更に、AC充電器12の基板Sに実装された各電子部品Pからの熱の一部は、押圧部材31および各コイルスプリング33を介して自然冷却または強制冷却される下側カバー23にも放出される。また、外部の交流電源80または外部充電装置90からの電力によりバッテリー3を充電する際には、DC/DCコンバータ13の基板Sに実装された各電子部品Pからの熱を強制冷却（場合によっては、自然冷却）されるケース20の床部210に放出させることが可能となる。更に、DC/DCコンバータ13の基板Sに実装された各電子部品Pからの熱の一部は、押圧部材31および各コイルスプリング33を介して自然冷却または強制冷却される上側ケース22の底部220にも放出される。

40

【0033】

そして、ESU10では、各押圧機構30が基板Sを支持する床部210に対向する上側ケース22の底部（対向部）220、または床部210に対向する下側カバー（対向部）23により支持される。これにより、電子部品Pあるいは基板Sを床部210に押し付けるための板ばねを支持するボス部等の構造物を対象となる電子部品Pの周辺に位置するように床部210に形成する必要がなくなる。この結果、ケース20の体格すなわち床部（基板支持部）210の面積の増加を抑制してESU10の搭載性を確保しつつ、交流電源80または外部充電装置90からの電力によりバッテリー3を充電する際に当該ケース2

50

0 内に收容される基板 S に実装された電子部品 P を良好に冷却することが可能となる。

【 0 0 3 4 】

また、押圧機構 3 0 は、床部 2 1 0 により支持された基板 S の電子部品 P に当接するように床部 2 1 0 と上側ケース 2 2 の底部 2 2 0 との間、または床部 2 1 0 と下側カバー 2 3 との間に配置される押圧部材 3 1 と、底部 2 2 0 または下側カバー 2 3 と押圧部材 3 1 との間に配置されて当該押圧部材 3 1 を床部 2 1 0 側に付勢するコイルスプリング 3 3 とを含む。これにより、コイルスプリング 3 3 により付勢される押圧部材 3 1 によって電子部品 P を床部 2 1 0 に押し付けることができるので、コイルスプリング 3 3 の軸長の増加（大型化）を抑制しつつ、当該電子部品 P からの熱を強制冷却（または自然冷却）される床部 2 1 0 に放出させることが可能となる。加えて、押圧機構 3 0 によれば、上述のように、電子部品 P からの熱を押圧部材 3 1 およびコイルスプリング 3 3 を介して上側ケース 2 2 の底部 2 2 0 または下側カバー 2 3 に放出することもできる。

10

【 0 0 3 5 】

更に、押圧機構 3 0 は、上側ケース 2 2 の底部 2 2 0 または下側カバー 2 3 により支持されると共に、押圧部材 3 1 を電子部品 P に当接するように摺動自在に支持するガイド部材 3 2 を含む。これにより、E S U 1 0 の製造時や分解時等に押圧部材 3 1 がケース 2 0 （上側ケース 2 2 または下側カバー 2 3 ）から脱落するのを抑制すると共に、押圧部材 3 1 の各当接部材 3 1 1 を対応する電子部品 P に精度よく当接させることが可能となる。

【 0 0 3 6 】

また、E S U 1 0 において、各電子部品 P は、基板 S から表面側（底部 2 2 0 または下側カバー 2 3 側）および裏面側（床部 2 1 0 側）の双方に露出するように当該基板 S に実装される。これにより、押圧機構 3 0 により電子部品 P を床部 2 1 0 に密接させることができるので、外部の交流電源 8 0 または外部充電装置 9 0 からの電力によりバッテリー 3 を充電する際に、電子部品 P をより良好に冷却することが可能となる。

20

【 0 0 3 7 】

更に、A C 充電器 1 2 の基板 S および D C / D C コンバータ 1 3 の基板 S には、複数の電子部品 P が実装される。また、各押圧機構 3 0 の押圧部材 3 1 は、それぞれ床部 2 1 0 により支持された基板 S の対応する電子部品 P に当接可能な複数の当接部材 3 1 1 を含む。更に、各押圧機構 3 0 は、複数の当接部材 3 1 1 を対応する電子部品 P に当接するように間隔をおいて支持する支持部材 3 1 2 を含む。また、各押圧機構 3 0 の複数のコイルスプリング 3 3 は、床部 2 1 0 と底部 2 2 0 との間、または床部 2 1 0 と下側カバー 2 3 との間に配置される。これにより、ケース 2 0 の体格の増加を抑制して E S U 1 0 の搭載性を確保しつつ、当該ケース 2 0 内に收容される基板 S に実装された複数の電子部品 P を良好に冷却することが可能となる。

30

【 0 0 3 8 】

また、押圧機構 3 0 の各コイルスプリング 3 3 は、押圧部材 3 1 の対応する当接部材 3 1 1 の底部 2 2 0 側または下側カバー 2 3 側の端部と対向するように底部 2 2 0 または下側カバー 2 3 と押圧部材 3 1 の支持部材 3 1 2 との間に配置される。これにより、各コイルスプリング 3 3 からの付勢力を押圧部材 3 1 の各当接部材 3 1 1 に安定かつ効率よく伝達することが可能となる。

40

【 0 0 3 9 】

更に、上記押圧機構 3 0 は、押圧部材 3 1 を付勢する弾性体として複数のコイルスプリング 3 3 を含む。これにより、各コイルスプリング 3 3 から押圧部材 3 1 を介して複数の電子部品 P に印加される荷重に対する底部 2 2 0 または下側カバー 2 3 と各電子部品 P との距離のバラツキの影響を低減することが可能となる。

【 0 0 4 0 】

なお、押圧部材 3 1 を付勢する弾性体は、コイルスプリング 3 3 に限られるものではない。すなわち、図 4 に示す押圧機構 3 0 B のように、複数のコイルスプリング 3 3 が複数の板ばね 3 3 0 で置き換えられてもよい。かかる押圧機構 3 0 B においても、各コイルスプリング 3 3 から押圧部材 3 1 を介して複数の電子部品 P に印加される荷重に対する床部

50

210または底部220と各電子部品Pとの距離のバラツキの影響を低減することが可能となる。また、押圧機構30, 30Bは、押圧部材31を付勢する弾性体として単一のコイルスプリング33または板ばね330を含むものであってもよい。更に、コイルスプリング33または板ばね330は、弾性体支持部222等または支持部材312と一体に形成されてもよい。更に、押圧機構30, 30Bから支持部材312が省略されてもよく、押圧部材31の端部にコイルスプリング33または板ばね330が固定または一体化されてもよい。

【0041】

また、ESU10において、AC充電器12用の押圧機構30は、下側カバー23により支持され、DC/DCコンバータ13用の押圧機構30は、上側ケース22の底部220により支持されるが、これらに限られるものではない。すなわち、AC充電器12の基板Sが下側カバー23により支持される場合、AC充電器12用の押圧機構30, 30Bは、下側ケース21の床部210により支持されてもよい。また、DC/DCコンバータ13の基板Sが上側ケース22の底部220により支持される場合、押圧機構30, 30Bは、下側ケース21の床部210により支持されてもよい。更に、空間C内に位置するように上側ケース22の底部(基板支持部)220により基板Sが支持される場合、押圧機構30, 30Bがケース20の天井部となる上側カバー(対向部)24により支持されてもよい。また、空間C内に位置するように上側カバー(基板支持部)24により基板Sが支持される場合、押圧機構30, 30Bがケース20の床部となる上側ケース22の底部(対向部)220により支持されてもよい。

【0042】

更に、ESU10において、ケース20から床部210および底部220が省略されてもよい。この場合、押圧機構30, 30Bが、下側カバー(基板支持部)23により支持された基板Sの電子部品Pを当該下側カバー23に押し付けるように上側カバー(対向部)24により支持されてもよく、上側カバー(基板支持部)24により支持された基板Sの電子部品Pを当該上側カバー24に押し付けるように下側カバー(対向部)23により支持されてもよい。また、押圧機構30, 30Bは、基板Sを支持する床部210等と対向するようにケース20により保持されて当該ケース20の一部となる機器や部材(対向部)により支持されてもよい。更に、基板Sは、ケース20の側板部により支持されてもよく、押圧機構30, 30Bは、当該側板部と対向するケース20の一部または当該側板部と対向するようにケース20により支持された機器等により支持されてもよい。

【0043】

また、押圧機構30, 30Bの押圧部材31(当接部材311)は、電子部品Pの代わりに基板Sの表面に当接するように形成されてもよく、押圧部材31は、当接部材311を1つだけ有するものであってもよい。更に、基板Sにおける複数の電子部品Pの高さに応じて、押圧部材31における複数の当接部材311の軸長を互いに異ならせてもよい。また、基板Sから上記開口部が省略されてもよく、電子部品Pが基板Sの表面または裏面に実装されてもよい。

【0044】

更に、押圧機構30は、交流電源80または外部充電装置90からの電力によりバッテリー3を充電するためのESU10に適用されるが、これに限られるものではない。すなわち、押圧機構30は、PCU4のインバータや昇圧コンバータ等の基板に適用されてもよい。また、上記ESU10は、交流電源80および外部充電装置90からの電力により充電可能なバッテリー3を含む電気自動車1に搭載されるが、これに限られるものではない。すなわち、ESU10は、非プラグイン式のハイブリッド車両(HEV)や、プラグイン式のハイブリッド車両(PHEV)に搭載されてもよい。

【0045】

以上説明したように、本開示の車載電気機器は、少なくとも1つの電子部品(P)が実装された基板(S)と、前記基板(S)を収容するケース(20)とを含み、車両(1)に搭載される車載電気機器(10)において、前記基板(S)を支持するように前記ケー

10

20

30

40

50

ス(20)に設けられ、自然冷却または強制冷却される基板支持部(210)と、前記基板支持部(210)と間隔をおいて対向するように前記ケース(20)に設けられた対向部(220, 23)と、前記対向部(220, 23)により支持され、前記基板支持部(210)により支持された前記基板(S)の前記電子部品(P)または前記基板(S)を前記基板支持部(210)に押し付ける押圧機構(30, 30B)とを含むものである。

【0046】

本開示の車載電気機器のケースは、基板を支持すると共に自然冷却または強制冷却される基板支持部と、基板支持部と間隔をおいて対向する対向部とを含む。更に、対向部は、押圧機構を支持しており、押圧機構は、基板支持部により支持された基板の電子部品または当該基板を基板支持部に押し付ける。これにより、押圧機構により電子部品または基板を基板支持部に押し付け、当該電子部品からの熱を自然冷却または強制冷却される基板支持部に放出させることができる。更に、本開示の車載電気機器では、押圧機構が対向部により支持されることから、電子部品または基板を基板支持部に押し付けるための構造物等を対象となる電子部品の周辺に位置するように基板支持部に形成する必要がなくなる。この結果、ケースの体格すなわち基板支持部の面積の増加を抑制して車載電気機器の搭載性を確保しつつ、当該ケース内に収容される基板に実装された電子部品を良好に冷却することが可能となる。

【0047】

また、前記押圧機構(30, 30B)は、前記基板支持部(23, 210, 220)により支持された前記基板(S)の前記電子部品(P)または前記基板(S)に当接するように前記基板支持部(210)と前記対向部(220, 23)との間に配置される押圧部材(31)と、前記対向部(220, 23)と前記押圧部材(31)との間に配置され、前記押圧部材(31)を前記基板支持部(210)側に付勢する弾性体(33, 330)とを含むものであってもよい。

【0048】

これにより、弾性体により付勢される押圧部材によって電子部品または基板を基板支持部に押し付けることができるので、弾性体の大型化を抑制しつつ、当該電子部品からの熱を自然冷却または強制冷却される基板支持部に放出させることが可能となる。加えて、かかる押圧機構によれば、電子部品からの熱を押圧部材および弾性体を介してケースの対向部に放出することもできる。

【0049】

更に、前記押圧機構(30, 30B)は、前記対向部(220, 23)により支持されると共に、前記押圧部材(31)を前記電子部品(P)または前記基板(S)に当接するように摺動自在に支持するガイド部材(32)を含むものであってもよい。

【0050】

これにより、車載電気機器の製造時や分解時等に押圧部材がケースから脱落するのを抑制すると共に、押圧部材を対応する電子部品に精度よく当接させることが可能となる。

【0051】

また、前記電子部品(P)は、前記基板(S)から前記対向部(220, 23)側および前記基板支持部(210)側の双方に露出するように前記基板(S)に実装されてもよい。

【0052】

これにより、押圧機構により電子部品を基板支持部に密接させることができるので、電子部品をより良好に冷却することが可能となる。

【0053】

更に、前記基板(S)には、複数の前記電子部品(P)が実装されてもよく、前記押圧部材(31)は、それぞれ前記基板支持部(210)により支持された前記基板(S)の対応する前記電子部品(P)に当接可能な複数の当接部材(311)を含むものであってもよく、前記押圧機構(30, 30B)は、前記複数の当接部材(311)を対応する前記電子部品(P)に当接するように間隔をおいて支持する支持部材(312)を含むもの

10

20

30

40

50

であってもよく、前記対向部（２２０，２３）と前記支持部材（３１２）との間に複数の前記弾性体（３３，３３０）が配置されてもよい。

【００５４】

これにより、ケースの体格の増加を抑制して車載電気機器の搭載性を確保しつつ、当該ケース内に収容される基板に実装された複数の電子部品を良好に冷却することが可能となる。

【００５５】

また、前記複数の前記弾性体（３３，３３０）は、対応する前記当接部材（３１１）の前記対向部（２２０，２３）側の端部と対向するように前記対向部（２２０，２３）と前記支持部材（３１２）との間に配置されてもよい。

10

【００５６】

これにより、弾性体からの付勢力を各当接部材に安定かつ効率よく伝達することが可能となる。

【００５７】

更に、前記弾性体は、コイルスプリング（３３）であってもよい。

【００５８】

これにより、弾性体から押圧部材を介して電子部品または基板に印加される荷重に対する対向部と電子部品または基板との距離のバラツキの影響を低減することが可能となる。

【００５９】

また、前記弾性体は、板ばね（３３０）であってもよい。

20

【００６０】

かかる態様においても、弾性体から押圧部材を介して電子部品または基板に印加される荷重に対する対向部と電子部品または基板との距離のバラツキの影響を低減することが可能となる。

【００６１】

更に、前記基板支持部は、前記ケース（２０）の底部（２３）、前記底部（２３）の上方に位置する前記ケースの床部（２１０，２２０）、または前記ケースの天井部（２４）であってもよく、前記対向部は、前記基板支持部と上下方向に対向する前記ケース（２０）の前記底部（２３）、前記床部（２１０，２２０）または前記天井部（２４）であってもよい。

30

【００６２】

また、前記車両（１）は、車輪（ＤＷ）に駆動力を出力する電動機（ＭＧ）と、前記電動機（ＭＧ）に電力を供給するバッテリー（３）とを含む電動車両（１）であってもよく、前記基板（Ｓ）は、外部電源（８０，９０）からの電力による前記バッテリー（３）の充電に供される機器（１０）を構成するものであってもよい。

【００６３】

これにより、外部電源からの電力により電動車両のバッテリーを充電するときに、電子部品を良好に冷却することが可能となる。

【００６４】

そして、本開示の発明は上記実施形態に何ら限定されるものではなく、本開示の外延の範囲内において様々な変更をなし得ることはいうまでもない。更に、上記実施形態は、あくまで発明の概要の欄に記載された発明の具体的な一形態に過ぎず、発明の概要の欄に記載された発明の要素を限定するものではない。

40

【産業上の利用可能性】

【００６５】

本開示の発明は、車載電気機器の製造産業等において利用可能である。

【符号の説明】

【００６６】

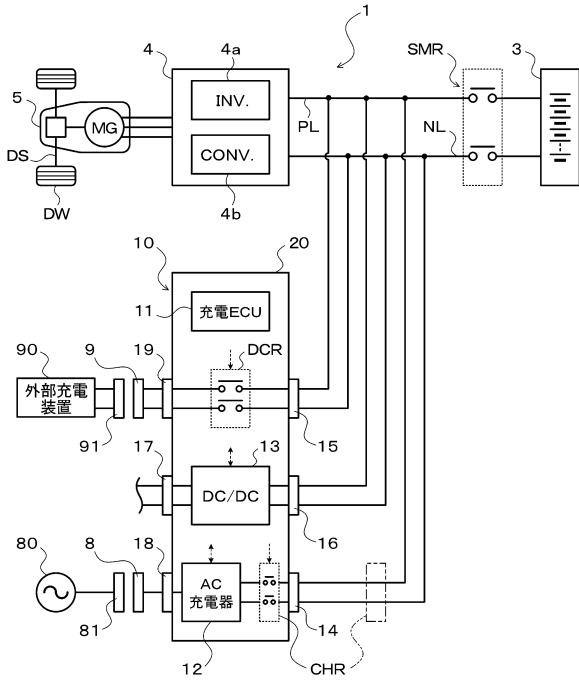
１ 電気自動車、３ バッテリー、４ 電力制御装置（ＰＣＵ）、１０ 電力供給ユニット（ＥＳＵ）、１１ 充電制御装置、１２ ＡＣ充電器、１３ ＤＣ／ＤＣコンバータ、２０

50

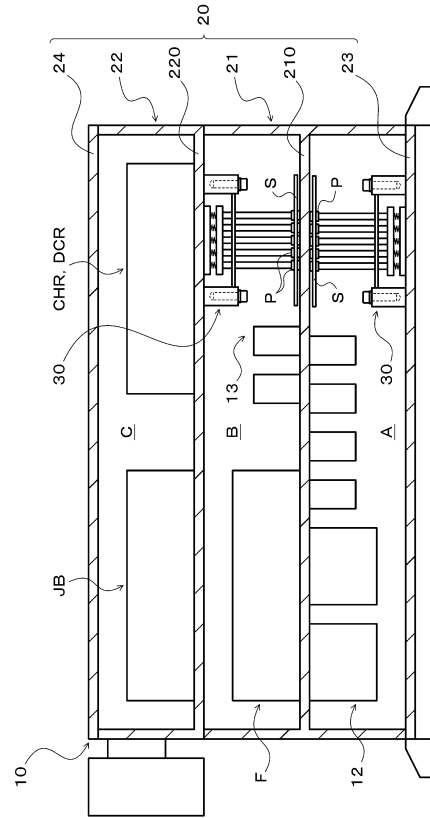
ケース、21 下側ケース、210 床部、22 上側ケース、220 底部、221 ボス部、222 弾性体支持部、23 下側カバー、24 上側カバー、30, 30B 押圧機構、31 押圧部材、311 当接部材、312 支持部材、32 ガイド部材、33 コイルスプリング、330 板ばね、34 ボルト、80 交流電源、90 外部充電装置、CHR, DCR 充電リレー、MG モータジェネレータ。

【図面】

【図 1】



【図 2】

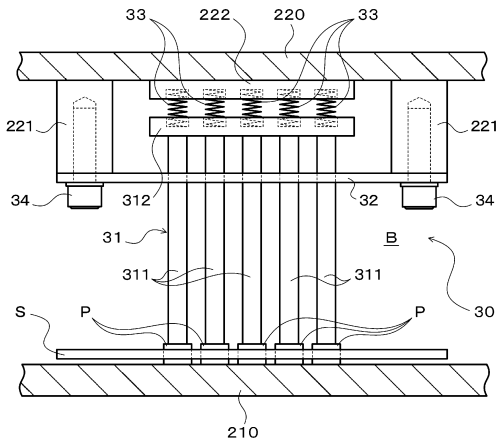


10

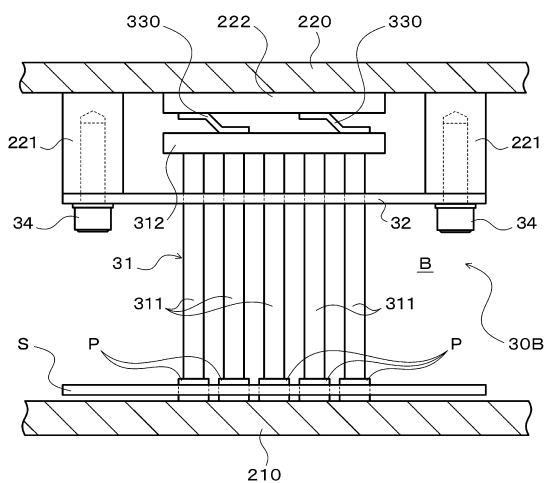
20

30

【図 3】



【図 4】



40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2004-186294(JP,A)
特表2000-502843(JP,A)
特開昭60-126851(JP,A)
特開平01-166544(JP,A)
特開平08-222671(JP,A)
特開2018-056370(JP,A)
米国特許第05812375(US,A)
特表2018-517284(JP,A)
特表2015-529399(JP,A)
国際公開第2020/079801(WO,A1)
特開2004-014690(JP,A)
特開平07-094912(JP,A)
特開平08-204070(JP,A)
米国特許出願公開第2009/0261472(US,A1)
特開2022-034139(JP,A)
特開昭63-263750(JP,A)
特開昭61-067248(JP,A)
米国特許第4800956(US,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
H01L 23/34-23/473
H05K 7/20
H05K 7/14
H02G 3/16
B60R 16/02