

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5545411号  
(P5545411)

(45) 発行日 平成26年7月9日(2014.7.9)

(24) 登録日 平成26年5月23日(2014.5.23)

(51) Int.Cl.	F I	
HO 1 F 37/00 (2006.01)	HO 1 F 37/00	G
HO 1 F 27/02 (2006.01)	HO 1 F 37/00	M
HO 2 K 5/04 (2006.01)	HO 1 F 27/02	D
HO 5 K 5/00 (2006.01)	HO 2 K 5/04	
HO 5 K 5/02 (2006.01)	HO 5 K 5/00	C
請求項の数 5 (全 13 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2013-504478 (P2013-504478)  
 (86) (22) 出願日 平成23年3月17日(2011.3.17)  
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2011/056384  
 (87) 国際公開番号 W02012/124101  
 (87) 国際公開日 平成24年9月20日(2012.9.20)  
 審査請求日 平成25年8月26日(2013.8.26)

(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 110001195  
 特許業務法人深見特許事務所  
 (72) 発明者 久嶋 肇  
 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 湯浅 浩章  
 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 田中 純一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子機器の筐体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

作動に伴い振動を生じる電気機器を収容する筐体であって、  
 表面と裏面とを有し、前記表面上に前記電気機器が載置される、板状のベース部と、  
 前記ベース部の前記表面から立設され、前記電気機器の外周を囲う囲繞壁と、  
 前記囲繞壁の外側に設けられた、前記ベース部が前記表面側または前記裏面側に点状に  
 突出して形成されたボスと、  
 前記囲繞壁と前記ボスの形成位置の前記表面側とを連結するリブと、を備える、電気機  
 器の筐体。

【請求項2】

前記リブは、前記電気機器の振動方向に沿って延在している、請求項1に記載の電気機  
 器の筐体。

【請求項3】

前記リブは、前記電気機器の振動方向に対し直交する方向における、前記電気機器の中  
 央部に配置されている、請求項1または2に記載の電気機器の筐体。

【請求項4】

前記リブは、前記囲繞壁の互いに対向する部分から延びて形成されている、請求項1か  
 ら3のいずれかに記載の電気機器の筐体。

【請求項5】

前記電気機器は、車両に搭載されるリアクトルである、請求項1から4のいずれかに記

載の電気機器の筐体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、電子機器の筐体に関し、特に、作動に伴い振動を生じる電気機器を収容する筐体に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

近年、環境に配慮した車両として、電気自動車、ハイブリッド自動車および燃料電池自動車等の、電動機（モータ）を駆動装置に組み込んだ電動車両が開発され実用化されている。これらの電動車両は、一般に、モータの駆動制御を行なうためのPCU（Power Control Unit）を搭載している。

10

## 【0003】

PCUは、たとえば、コンバータ（リアクトルと、リアクトルに接続されたスイッチング回路とからなる）と、コンデンサと、インバータとからなる。PCUが電動車両に搭載される場合、コンバータ、コンデンサおよびインバータは、1つのケースに収納される。直流電源からの直流電圧をリアクトルによって変圧（たとえば、昇圧）し、その変圧された直流電圧をインバータに供給することによってモータを駆動する。

## 【0004】

このリアクトルにおいて、コアをリアクトルケース内に保持するための取付構造は、たとえば、特開2008-300786号公報（特許文献1）に開示されている。特開2008-300786号公報（特許文献1）には、リアクトルとケースとの間隔に2枚のプレートを組み合わせて間挿し、2枚のプレートは、リアクトル飛び出し防止用の第1のプレートと、第1のプレートと縦横方向で固定されかつケースと固定する第2のプレートとから構成され、さらに、2枚のプレートのうち1枚をケースに固定する、リアクトルの取付構造が開示されている。

20

## 【0005】

一方、構造物を補強するためのリブに関し、従来、種々の技術が提案されている。たとえば特開2009-168344号公報（特許文献2）には、空気調和装置の室内ユニットに関し、エアフィルタのフレームが、エアフィルタの中心部に配置されたボスと、ボスの中心点と同心状に配置された円環状の外枠と、ボスと外枠との間に配置され、ボスの中心点と同心状に配置された環状リブと、ボスから外枠に亘って放射状に延びる6つの長径リブと、少なくとも環状リブから外枠に亘って放射状に延び、隣り合う長径リブの間を複数の領域に区画する短径リブとを備える構成が開示されている。

30

## 【0006】

特開2006-292312号公報（特許文献3）には、高所設置型空気調和機の天板構造に関し、ファンモータが支持される略中央部付近から熱交換器が支持される半径方向外周部にかけて、放射状に延びる複数本の補強リブを設けてなる高所設置型空気調和機において、複数本の補強リブを、天板の表面側に突出する補強リブと裏面側に突出する補強リブとから構成することにより、剛性等をアップさせる技術が開示されている。

40

## 【0007】

実開平4-46635号公報（特許文献4）には、空気調和機に関し、熱交換器を収容した機体にねじ止め用のボスを備えた空気調和機において、ボスに斜め下方に向けた補強リブを設けた構成が開示されている。実開平1-158024号公報（特許文献5）には、分離形空気調和機の送風装置に関し、ボス部より四方に延びたリブを設けるとともに、このリブによって区画された空間部を形成する構成が開示されている。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0008】

【特許文献1】特開2008-300786号公報

50

【特許文献2】特開2009-168344号公報

【特許文献3】特開2006-292312号公報

【特許文献4】実開平4-46635号公報

【特許文献5】実開平1-158024号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

電動車両においては、車内快適性が求められるところ、リアクトルの作動時には、複数に分割されたリアクトルコアの間隔が変化したり、個々のコアが変形したりする結果、振動が発生する。上述した特開2008-300786号公報（特許文献1）に記載のリアクトルの取付構造では、リアクトルケースが他の部材とボルトで固定されており、リアクトルの振動がリアクトルケースを経由して当該他の部材に伝わるので、振動特性が悪化し、騒音が増大する問題がある。

10

【0010】

本発明は上記の問題に鑑みてなされたものであり、その主たる目的は、電気機器の作動に伴い発生する振動を低減できる、電気機器の筐体を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明者らは、車両に搭載されるリアクトルで発生した振動の外部への伝達について、鋭意検討した。その結果、リアクトルの振動は、リアクトルの熱伝導のために注入しているポッティング樹脂を経由して、リアクトルを囲繞するリアクトルケースに伝達され、リアクトルケースが振動することで外部に振動が伝達されることを見出した。そこで、本発明者らは、リアクトルケースの形状を最適化すればリアクトルで発生した振動を低減できるとの結論に至り、本発明を以下のような構成とした。

20

【0012】

すなわち、本発明に係る電気機器の筐体は、作動に伴い振動を生じる電気機器を収容する筐体であって、表面と裏面とを有し、表面上に電気機器が載置される、板状のベース部と、ベース部の表面から立設され、電気機器の外周を囲う囲繞壁と、囲繞壁の外部に設けられた、ベース部が表面側または裏面側に点状に突出して形成されたポストと、囲繞壁とポストの形成位置の表面側とを連結するリブと、を備える。

30

【0014】

上記電気機器の筐体において好ましくは、リブは、電気機器の振動方向に沿って延在している。

【0015】

上記電気機器の筐体において好ましくは、補強部は、電気機器の振動方向に対し直交する方向における、電気機器の中央部に配置されている。

【0016】

上記電気機器の筐体において好ましくは、リブは、囲繞壁の互いに対向する部分から延びて形成されている。

40

【0017】

上記電気機器の筐体において好ましくは、電気機器は、車両に搭載されるリアクトルである。

【発明の効果】

【0018】

本発明の電気機器の筐体によると、電気機器の作動に伴い発生する振動を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】本実施の形態に係る車両の駆動ユニットの構造の一例を示す概略図である。

【図2】図1中のPCU700の主要部の構成を示す回路図である。

50

【図3】コンバータケースの平面図である。

【図4】第一のリップ付近を拡大して示す斜視図である。

【図5】図4中に示すV-V線に沿う断面図である。

【図6】第二のリップ付近を拡大して示す斜視図である。

【図7】図6中に示すV I I - V I I線に沿う断面図である。

【図8】本実施の形態のリップによる振動低減効果について示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下、図面に基づいてこの発明の実施の形態を説明する。なお、以下の図面において、同一または相当する部分には同一の参照番号を付し、その説明は繰返さない。

10

【0021】

図1は、本実施の形態に係る車両の駆動ユニット1の構造の一例を示す概略図である。図1に示される例では、駆動ユニット1は、ハイブリッド車両に搭載される駆動ユニットであり、モータジェネレータ100と、ハウジング200と、減速機構300と、ディファレンシャル機構400と、ドライブシャフト受け部900と、端子台600とを含んで構成される。

【0022】

モータジェネレータ100は、電動機または発電機としての機能を有する回転電機である。モータジェネレータ100は、回転シャフト110と、ロータ130と、ステータ140とを含む。回転シャフト110は、軸受120を介してハウジング200に回転可能に取り付けられている。ロータ130は、回転シャフト110と一体となって回転する。

20

【0023】

モータジェネレータ100から出力された動力は、減速機構300からディファレンシャル機構400を介してドライブシャフト受け部900に伝達される。ドライブシャフト受け部900に伝達された駆動力は、ドライブシャフト(図示せず)を介して車輪(図示せず)に回転力として伝達されて、車両を走行させる。

【0024】

一方、ハイブリッド車両の回生制動時には、車輪は車体の慣性力により回転させられる。車輪からの回転力によりドライブシャフト受け部900、ディファレンシャル機構400および減速機構300を介してモータジェネレータ100が駆動される。このとき、モータジェネレータ100が発電機として作動する。モータジェネレータ100により発電された電力は、PCU700におけるインバータを介してバッテリー800に供給され、バッテリー800に蓄えられる。

30

【0025】

図2は、図1中のPCU700の主要部の構成を示す回路図である。図2を参照して、PCU700は、コンバータ710と、インバータ720と、制御装置730と、コンデンサC1、C2と、電源ラインPL1~PL3と、出力ライン740U、740V、740Wとを含む。

【0026】

コンバータ710は、電源ラインPL1、PL3を介してバッテリー800と接続されている。コンバータ710は、バッテリー800とインバータ720との間に接続されている。インバータ720は、電源ラインPL2、PL3を介してコンバータ710と接続されている。インバータ720は、出力ライン740U、740V、740Wを介してモータジェネレータ100と接続されている。バッテリー800は、直流電源であって、たとえばニッケル水素電池やリチウムイオン電池等の二次電池から形成されている。バッテリー800は、蓄えた直流電力をコンバータ710に供給したり、コンバータ710から受け取る直流電力によって充電される。

40

【0027】

コンバータ710は、半導体モジュールから構成された上アームおよび下アームと、リアクトルLとを含む。上アームおよび下アームは、電源ラインPL2、PL3間に直列に

50

接続されている。電源ライン P L 2 に接続される上アームは、パワートランジスタ ( I G B T : Insulated Gate Bipolar Transistor ) Q 1 と、パワートランジスタ Q 1 に逆並列に接続されるダイオード D 1 とからなる。電源ライン P L 3 に接続される下アームは、パワートランジスタ Q 2 と、パワートランジスタ Q 2 に逆並列に接続されるダイオード D 2 とからなる。

**【 0 0 2 8 】**

パワートランジスタ Q 1 , Q 2 は、電源ライン P L 2 , P L 3 間に直列に接続され、制御装置 7 3 0 からの制御信号をベースに受ける。ダイオード D 1 , D 2 は、それぞれパワートランジスタ Q 1 , Q 2 のエミッタ側からコレクタ側へ電流を流すようにパワートランジスタ Q 1 , Q 2 のコレクタ - エミッタ間にそれぞれ接続される。リアクトル L は、バッテリ 8 0 0 の正極と接続される電源ライン P L 1 に一端が接続され、上アームおよび下アームの接続点に他端が接続される。

10

**【 0 0 2 9 】**

コンバータ 7 1 0 は、バッテリ 8 0 0 から受け取る直流電圧をリアクトル L を用いて昇圧し、その昇圧した電圧を電源ライン P L 2 に供給する。コンバータ 7 1 0 は、インバータ 7 2 0 から受け取る直流電圧を降圧し、バッテリ 8 0 0 を充電する。

**【 0 0 3 0 】**

インバータ 7 2 0 は、U相アーム 7 5 0 U と、V相アーム 7 5 0 V と、W相アーム 7 5 0 W とを含む。U相アーム 7 5 0 U、V相アーム 7 5 0 V および W相アーム 7 5 0 W は、電源ライン P L 2 , P L 3 間に並列に接続されている。U相アーム 7 5 0 U、V相アーム 7 5 0 V および W相アーム 7 5 0 W の各々は、半導体モジュールから構成された上アームおよび下アームからなる。各相アームの上アームおよび下アームは、電源ライン P L 2 , P L 3 間に直列に接続されている。

20

**【 0 0 3 1 】**

U相アーム 7 5 0 U の上アームは、パワートランジスタ ( I G B T ) Q 3 と、パワートランジスタ Q 3 に逆並列に接続されるダイオード D 3 とからなる。U相アーム 7 5 0 U の下アームは、パワートランジスタ Q 4 と、パワートランジスタ Q 4 に逆並列に接続されるダイオード D 4 とからなる。V相アーム 7 5 0 V の上アームは、パワートランジスタ Q 5 と、パワートランジスタ Q 5 に逆並列に接続されるダイオード D 5 とからなる。V相アーム 7 5 0 V の下アームは、パワートランジスタ Q 6 と、パワートランジスタ Q 6 に逆並列に接続されるダイオード D 6 とからなる。W相アーム 7 5 0 W の上アームは、パワートランジスタ Q 7 と、パワートランジスタ Q 7 に逆並列に接続されるダイオード D 7 とからなる。W相アーム 7 5 0 W の下アームは、パワートランジスタ Q 8 と、パワートランジスタ Q 8 に逆並列に接続されるダイオード D 8 とからなる。

30

**【 0 0 3 2 】**

ダイオード D 3 ~ D 8 は、それぞれパワートランジスタ Q 3 ~ Q 8 のエミッタ側からコレクタ側へ電流を流すようにパワートランジスタ Q 3 ~ Q 8 のコレクタ - エミッタ間にそれぞれ接続される。各相アームのパワートランジスタの接続点は、対応する出力ライン 7 4 0 U , 7 4 0 V , 7 4 0 W を介してモータジェネレータ 1 0 0 の対応する相のコイルの反中性点側にそれぞれ接続されている。

40

**【 0 0 3 3 】**

なお、図中では、U相アーム 7 5 0 U から W相アーム 7 5 0 W の上アームおよび下アームが、それぞれ、パワートランジスタとダイオードとからなる 1 つの半導体モジュールから構成されている場合が示されているが、複数の半導体モジュールにより構成されてもよい。

**【 0 0 3 4 】**

コンデンサ C 1 は、電源ライン P L 1 , P L 3 間に接続され、電源ライン P L 1 の電圧レベルを平滑化する。コンデンサ C 2 は、電源ライン P L 2 , P L 3 間に接続され、電源ライン P L 2 の電圧レベルを平滑化する。

**【 0 0 3 5 】**

50

インバータ720は、制御装置730からの制御信号に基づいて、コンデンサC2によって平滑化された直流電圧を電源ラインPL2から受け、その受けた直流電圧を交流電圧に変換してモータジェネレータ100へ出力する。インバータ720は、モータジェネレータ100の回生動作によって発電された交流電圧を直流電圧に整流して電源ラインPL2に供給する。そして、コンバータ710は、コンデンサC2によって平滑化された直流電圧を電源ラインPL2から受け、その受けた直流電圧を降圧してバッテリー800を充電する。

【0036】

制御装置730は、モータジェネレータ100の回転子の回転角度、モータトルク指令値、モータジェネレータ100の各相電流値、およびインバータ720の入力電圧に基づいて、モータジェネレータ100の各相コイル電圧を演算する。制御装置730は、その演算結果に基づいて、パワートランジスタQ3～Q8をオン/オフするPWM(Pulse Width Modulation)信号を生成してインバータ720へ出力する。モータジェネレータ100の各相電流値は、インバータ720の各アームを構成する半導体モジュールに組込まれた電流センサによって検出される。この電流センサは、S/N比が向上するように半導体モジュール内に配設されている。

10

【0037】

また、制御装置730は、上述したトルク指令値およびモータ回転数に基づいてインバータ720の入力電圧を最適にするためのパワートランジスタQ1, Q2のデューティ比を演算する。制御装置730は、その演算結果に基づいてパワートランジスタQ1, Q2をオン/オフするPWM信号を生成してコンバータ710へ出力する。

20

【0038】

さらに、制御装置730は、モータジェネレータ100によって発電された交流電力を直流電力に変換してバッテリー800を充電するため、コンバータ710およびインバータ720におけるパワートランジスタQ1～Q8のスイッチング動作を制御する。

【0039】

PCU700は、本実施の形態に係る電気機器としてのリアクトルLを備える。リアクトルLは、インバータ720への電力供給経路に設けられる。リアクトルLを含むコンバータ710は、格納ケースとしてのコンバータケースに実装される。リアクトルLは、一方端がバッテリー800の電源ラインに接続され、他方端が2つのIGBTであるパワートランジスタQ1, Q2の中間点に接続される。リアクトルLが各IGBTのゲートがオン/オフされる際、キャリア周波数に応じた振動が発生し、この振動が車両に伝達されると騒音の原因となる。

30

【0040】

続いて、本実施の形態における電子機器の筐体について詳細に説明する。図3は、コンバータケース10の平面図である。図4は、第一のリブとしてのリブ51付近を拡大して示す斜視図である。図5は、図4中に示すV-V線に沿う断面図である。図6は、第二のリブとしてのリブ52～54付近を拡大して示す斜視図である。図7は、図6中に示すV I I - V I I線に沿う断面図である。図3～7を適宜参照して、電気機器の筐体の構成について説明する。

40

【0041】

コンバータケース10は、図2に示すコンバータ710を構成する各種の電気機器を収容する筐体である。コンバータケース10は、電気機器が載置されるベース部12を有する。ベース部12は、平板形状に形成されており、表面13と、表面13に対し反対側の裏面14とを有する。図3には、ベース部12の表面13側が図示されている。コンバータ710を構成する電気機器は、ベース部12の表面13上に搭載される。コンバータケース10は、図2に示すリアクトルLを囲うリアクトルケース30と、図2に示すパワートランジスタQ1, Q2およびダイオードD1, D2が実装された電気基板を搭載するための基板搭載部24と、を有する。

【0042】

50

コンバータケース 10 は、その周縁部に沿って表面 13 から突出して形成された外壁部 15 を有する。コンバータケース 10 の平面形状の概略形状は、矩形形状である。当該矩形の長辺の一方側（図 3 中の上側）に、コンバータケース 10 の外側に張り出す締結部 16 が設けられている。上記矩形の長辺の他方側（図 3 中の下側）に、コンバータケース 10 の外側に張り出す一対の締結部 17, 18 が設けられている。締結部 16 には、締結部 16 を厚み方向に貫通する貫通孔 26 が形成されている。締結部 17 には、締結部 17 を厚み方向に貫通する貫通孔 27 が形成されている。締結部 18 には、締結部 18 を厚み方向に貫通する貫通孔 28 が形成されている。

【 0043 】

締結部 16 ~ 18 のそれぞれに形成された貫通孔 26 ~ 28 に、図示しないボルトを貫通させ、他の部材に当該ボルトを締結することにより、コンバータケース 10 を当該他の部材に固定できる構造とされている。コンバータケース 10 は、ボルトに代表される固定部材を介して、他の部材に固定される。コンバータケース 10 は、たとえば、車両のボディ内部のエンジンルーム内に配置される。

【 0044 】

リアクトルケース 30 は、ベース部 12 の表面 13 から立設されている。リアクトルケース 30 は、環状壁の形状を有しており、当該環状壁の内側に、リアクトル L を収容する収容空間 32 が形成される。リアクトルケース 30 は、リアクトル L の外周を囲う囲繞壁としての構造を有する。リアクトルケース 30 は、収容空間 32 内にリアクトル L を配置した後に、リアクトル L の固定および冷却用のポッティング樹脂を収容空間 32 内に供給できるように、その上面が開口している。

【 0045 】

リアクトルケース 30 は、略矩形形状の平面形状を有する。リアクトルケース 30 の矩形形状の頂点部分に、リアクトル L と外部とを電氣的に接続するための端子部 34 ~ 37 が形成されている。端子部 34 ~ 37 は、リアクトルケース 30 の外側に突出し、コンバータケース 10 の外壁部 15 に向けて突出するように形成されている。リアクトルケース 30 は、コンバータケース 10 の外壁部 15 に囲まれた略矩形形状の空間の内部において、矩形の一方の短辺側に偏って配置されている。リアクトルケース 30 の長辺方向が、コンバータケース 10 の短辺方向に沿うように、リアクトルケース 30 はベース部 12 上に配置されている。

【 0046 】

コンバータケース 10 のベース部 12 には、リアクトルケース 30 の外部の位置において、ベース部 12 が表面 13 側に突出したボス 41, 42 と、ベース部 12 が裏面 14 側に突出したボス 43 と、が設けられている。ボス 41 ~ 43 は、ベース部 12 の一部が厚み方向の寸法を増大して形成されている。ボス 41 ~ 43 は、ベース部 12 の厚み方向に向けてベース部 12 の一部が突出して設けられている。板状のベース部 12 には、上下方向に突出するボス 41 ~ 43 が立設されている。複数のボス 41 ~ 43 は、ベース部 12 と一体成形されている。

【 0047 】

ボス 41, 42 は、バスバを締結し固定する目的でベース部 12 の表面 13 に突設されている。ボス 43 は、冷却器を締結し固定する目的でベース部 12 の裏面 14 に突設されている。図 5, 7 に示すように、ボス 41 ~ 43 にはネジ挿入穴である締結穴 46 が形成されている。締結穴 46 の内面には、めねじ形状が形成されている。この締結穴 46 に図示しないボルトを螺合させることにより、ボス 41, 42 にバスバが締結され、またボス 43 に冷却器が締結される。

【 0048 】

ボス 41 ~ 43 の周辺の厚み方向の寸法の小さい部分と比較すると、ボス 41 ~ 43 において、ベース部 12 の剛性が高められている。ボス 41 ~ 43 は、ベース部 12 の剛性を高めた補強部 40 としての構造を有する。

【 0049 】

10

20

30

40

50

平板状のベース部 1 2 を補強するために、ベース部 1 2 の表面 1 3 と直角に配置されたリブ 5 0 が形成されている。リブ 5 0 は、複数のリブ 5 1 ~ 5 4 を含む。リブ 5 1 は、裏面 1 4 にボス 4 3 が突設されている位置のベース部 1 2 の表面 1 3 と、リアクトルケース 3 0 の外周と、を連結する。リブ 5 2 , 5 3 は、ボス 4 1 とリアクトルケース 3 0 の外周とを連結する。リブ 5 4 は、ボス 4 2 とリアクトルケース 3 0 の外周とを連結する。リブ 5 0 は、たとえば 2 mm の厚みを有するように形成することができる。

【 0 0 5 0 】

ベース部 1 2 の表面 1 3 にはまた、リアクトルケース 3 0 とコンバータケース 1 0 の外壁部 1 5 とを連結するリブ 6 1 と、ボス 4 1 と外壁部 1 5 とを連結するリブ 6 2 と、リアクトルケース 3 0 とボス 4 2 とを連結するリブ 6 3 と、ボス 4 2 と外壁部 1 5 とを連結するリブ 6 4 , 6 5 と、が立設されている。

10

【 0 0 5 1 】

リアクトルケース 3 0 の外周面と、ベース部 1 2 の剛性が高められた補強部 4 0 としてのボス 4 3 が裏面 1 4 にある位置の表面 1 3 と、をリブ 5 1 により連結する。かつ、リアクトルケース 3 0 の外周面と、ベース部 1 2 の剛性が高められた補強部 4 0 としてのボス 4 1 , 4 2 と、をリブ 5 2 ~ 5 4 により連結する。これにより、厚肉で振動しにくいボス 4 1 ~ 4 3 とリアクトルケース 3 0 とがリブ 5 1 ~ 5 4 により連結されるので、リアクトル L を取り囲むリアクトルケース 3 0 の剛性を向上させることができる。

【 0 0 5 2 】

リアクトルケース 3 0 の剛性が高いので、リアクトル L で発生した振動がリアクトルケース 3 0 へ伝達された場合の、リアクトルケース 3 0 の振動を低減できる。リアクトルケース 3 0 に伝達された振動は、ボス 4 1 ~ 4 3 で吸収され、リアクトルケース 3 0 からコンバータケース 1 0 に伝達される前に振動は減衰する。

20

【 0 0 5 3 】

そのため、リアクトルケース 3 0 の振動がコンバータケース 1 0 に伝わり、コンバータケース 1 0 の締結部 1 6 ~ 1 8 を経由して外部の機器へ伝達されることを、抑制することができる。作動に伴い振動を生じるリアクトル L をコンバータケース 1 0 に収容して車両に搭載しても、リアクトル L の振動による振動および騒音を抑制できるので、振動や騒音が車室まで伝播し乗員に不快感を与えることを回避することができる。したがって、車両の運転手は、快適に車両を操作することができる。加えて、コンバータケース 1 0 から外部の機器への振動の伝達を抑制するためのゴム製の防振ブッシュを設ける必要がないので、防振ブッシュを廃止でき、車両のコストを低減することができる。

30

【 0 0 5 4 】

コンバータケース 1 0 とリアクトルケース 3 0 とリブ 5 0 とは、アルミダイカストなどの鋳造により一体に成形することができる。アルミ鋳造要件により、リアクトルケース 3 0 は、たとえば厚み 3 mm 以下など、板厚が小さく成形される。リアクトルケース 3 0 を薄肉に成形すると剛性が低下するが、本実施の形態のように補強用のリブ 5 0 を設けることにより、リアクトルケース 3 0 の剛性を向上させて、リアクトルケース 3 0 において効果的に振動を低減することができる。

【 0 0 5 5 】

このとき、リブ 5 0 が連結される補強部 4 0 としてのボス 4 1 ~ 4 3 は、冷却部またはバスバの締結を本来の目的とするものであり、コンバータケース 1 0 のベース部 1 2 に補強部 4 0 を新たに設けることはしない。他の目的のために元々存在したボス 4 1 ~ 4 3 においてベース部 1 2 の剛性が高められていることに着目し、リアクトルケース 3 0 とボス 4 1 ~ 4 3 とをリブ 5 0 で連結してリアクトルケース 3 0 の剛性を向上させている。したがって、簡易な構成で、効果的にリアクトルケース 3 0 の剛性を向上させることができる。

40

【 0 0 5 6 】

図 3 に示す両矢印 D R 1 は、リアクトル L の振動方向を示している。リアクトル L の振動方向に沿って延在するようにリブ 5 0 を設けることで、リアクトル L の振動に起因する

50

リアクトルケース 30 の振動をより効果的に抑制することができる。図 3 に示す上側のリアクトルケース 30 の外周部分に第一のリブとしてのリブ 51 が配置され、図 3 に示す下側のリアクトルケース 30 の外周部分に第二のリブとしてのリブ 52 ~ 54 が配置される。リブ 50 は、リアクトル L の振動方向において互に対向するリアクトルケース 30 の一部分からリアクトルケース 30 の外側へ延びるように、形成されている。リアクトル L の振動方向の両側において、リブ 50 を使用してリアクトルケース 30 を補強することにより、一層効果的にリアクトルケース 30 の振動を抑制することができる。

【 0 0 5 7 】

ボス 43 は、図 3 に示すリアクトル L の振動方向に対して直交する方向において、リアクトルケース 30 を二分する位置に配置されている。リアクトル L が収容空間 32 内に配置された場合、ボス 43 は、リアクトル L の振動方向に対し直交する方向におけるリアクトル L の中央部に配置される。このように配置されたボス 43 を利用することにより、リアクトル L の振動方向に直線的に延びる I 形状のリブ 51 を形成して、リアクトルケース 30 の剛性を効果的に向上することができる。

10

【 0 0 5 8 】

一方、ボス 41, 42 は、リアクトル L の振動方向に対し直交する方向におけるリアクトル L の中央部から外れた位置に配置されている。ボス 41, 42 は、図 3 に示すリアクトル L の振動方向に対して直交する方向において、リアクトルケース 30 を二分する位置の両側に互いに離れて配置されている。このように配置されたボス 41, 42 を利用してリアクトル L の中央部から二方向に延びる V 形状のリブ 52 ~ 54 を形成することにより、リアクトルケース 30 の剛性を効果的に向上することができる。

20

【 0 0 5 9 】

図 8 は、本実施の形態のリブ 51 ~ 54 による振動低減効果について示すグラフである。リアクトルを通電したときのリアクトルの振動数 9.55 kHz を模擬して、リアクトルケース 30 のリブ 51 が配置される側の外周面をハンマーで叩き（ハンマリング）、そのときの振動を計測した。リブ 51 ~ 54 による振動低減効果を明らかにするため、リアクトルケース 30 に連結されたリブ 51 ~ 54 がない場合の計測値とリブ 51 ~ 54 がある場合の計測値とを並べて整理し、図 8 のグラフに図示した。図 8 に示す白抜きの棒グラフはリブ 51 ~ 54 がない場合を示し、図 8 に示す斜線入りの棒グラフはリブ 51 ~ 54 がある場合を示す。

30

【 0 0 6 0 】

図 8 に示す横軸には、コンバータケース 10 において振動を計測した各点、すなわち、ハンマリングにより振動を与えた加振点（A 点）、コンバータケース 10 の締結部 18（B 点）、締結部 16（C 点）および締結部 17（D 点）を示す。横軸に示す項目 A とは、A 点（加振点）における前後方向の振動の値を示す棒グラフであることを表す。項目 B - 1 とは、B 点（締結部 18）における上下方向の振動の値を示す棒グラフであることを表す。項目 B - 2 とは、B 点における左右方向の振動の値を示す棒グラフであることを表す。項目 B - 3 とは、B 点における前後方向の振動の値を示す棒グラフであることを表す。項目 C - 1 ~ 3, D - 1 ~ 3 は、上述した B - 1 ~ 3 と同様である。

40

【 0 0 6 1 】

ここで、上記上下方向とは、ベース部 12 の厚み方向（すなわち、図 3 における紙面に対し垂直方向）である。上記左右方向とは、車両の左右方向であり、図 3 の両矢印 DR1 で示すリアクトル L の振動方向に対し直交する方向（すなわち、図 3 における図中左右方向）である。上記前後方向とは、車両の前後方向であり、両矢印 DR1 で示すリアクトル L の振動方向（すなわち、図 3 における図中上下方向）である。

【 0 0 6 2 】

また図 8 に示す縦軸には、上記 A ~ D 点に加速度計を配置し、各点における加速度を計測することにより得られた、各点での振動の伝達関数（単位：dB）を示す。

【 0 0 6 3 】

図 8 に示すように、コンバータケース 10 内の各点において、リブ 51 ~ 54 がある場

50

合とない場合とを比較すると、全体的に、リブ51～54がある場合の方が伝達関数の値が小さいことがわかる。つまり、リブ51～54を設けることにより、リアクトルLで発生した振動がリアクトルケース30を経由して外部へ伝達されることが抑制されている。したがって、本実施の形態のコンバータケース10によって、リアクトルLの作動に伴い発生する振動を低減する効果が得られ、それに付随して騒音の発生を抑制できることが示された。

【0064】

なお、これまでの説明においては、リアクトルLの振動方向の一方側のリアクトルケース30からI字形のリブ51が伸び、他方側のリアクトルケース30からV字形のリブ52～54が伸びる例について説明したが、リブの形状はこれに限られない。リブは、

10

【0065】

補強部40はボス41～43に限られるものではなく、コンバータケース10のベース部12の表面13または裏面14から突設した任意のボスを補強部40として使用してもよい。またたとえば、コンバータケース10の外壁部15を補強部40として、リアクトルケース30と外壁部15とを連結するリブを設けてもよい。但し、リブ50を形成するための材料を低減する観点から、リアクトルケース30により近い位置にあるボスを利用してリブを形成するのが望ましい。

20

【0066】

リアクトルLの振動方向の一方側と他方側とから伸びるリブの形状は、補強部40の配置によって適宜変化し得るものである。そのため、上述した実施の形態で説明した、I字形のリブ51とV字形のリブ52～54とを備える構成に限られない。たとえば、リアクトルケース30の互いに対向する部分から、一對のI字形のリブが延在してもよく、一對のV字形のリブが延在してもよく、またはその他の任意の形状のリブが延在してもよい。

【0067】

また、これまでの説明においては、ハイブリッド車両に搭載されるリアクトルLが発生する振動を低減するためのコンバータケース10の構成を例として説明したが、本発明の

30

【0068】

以上のように本発明の実施の形態について説明を行なったが、今回開示された実施の形態および実施例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。この発明の範囲は上記した説明ではなくて請求の範囲によって示され、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。

【産業上の利用可能性】

【0069】

本発明の電気機器の筐体は、電動車両に搭載される駆動ユニットの電圧昇圧用のリアク

40

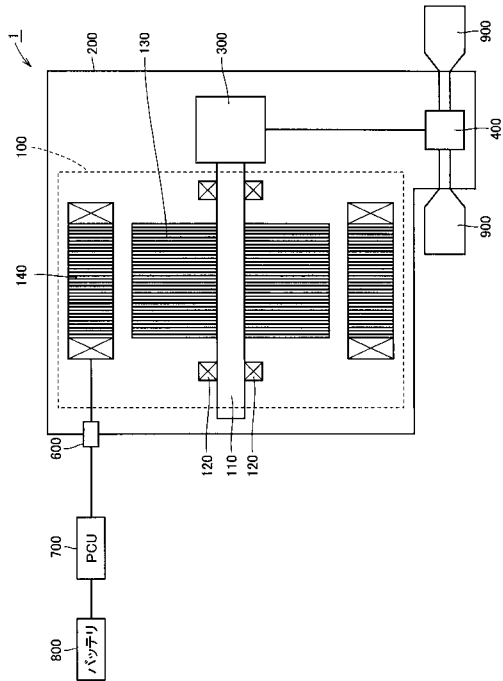
トルを収容する筐体に、特に有利に適用され得る。

【符号の説明】

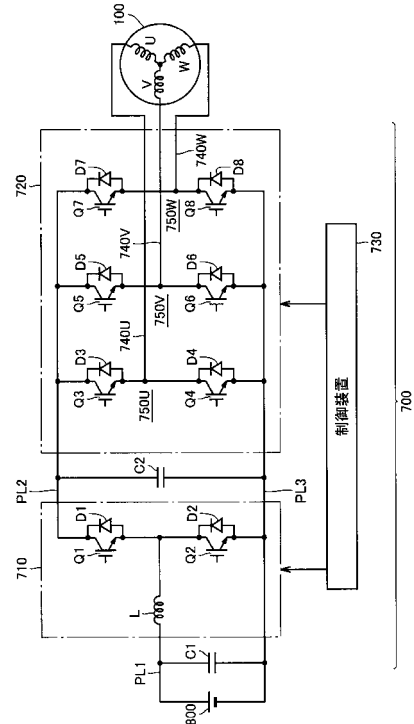
【0070】

10 コンバータケース、12 ベース部、13 表面、14 裏面、15 外壁部、30 リアクトルケース、32 収容空間、40 補強部、41, 42, 43 ボス、50, 51, 52, 53, 54 リブ、710 コンバータ、L リアクトル。

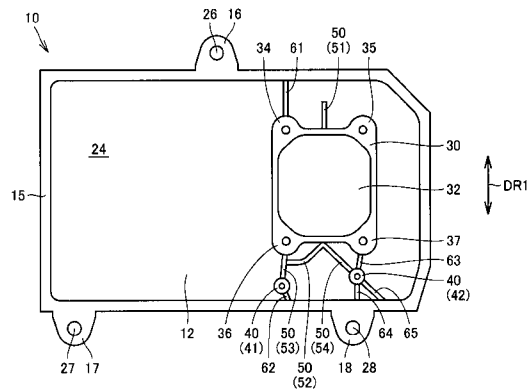
【図1】



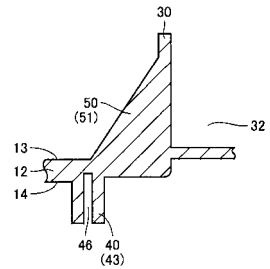
【図2】



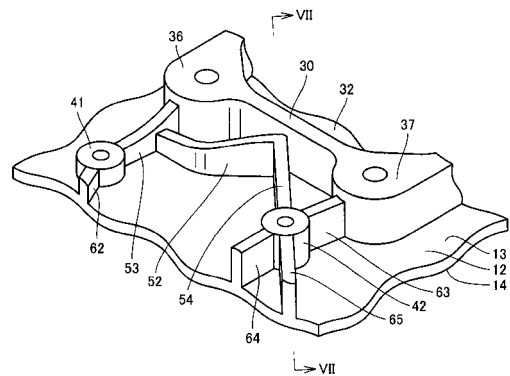
【図3】



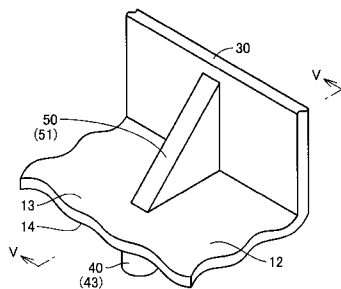
【図5】



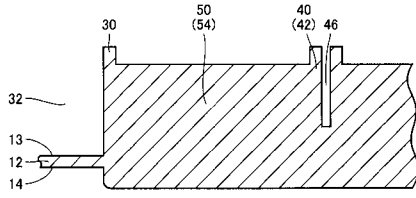
【図6】



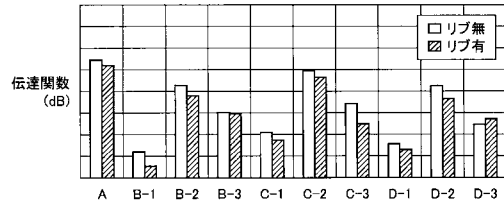
【図4】



【図7】



【図8】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
H 0 5 K 5/02 L

(56)参考文献 特開2007-180145(JP,A)  
特開2007-180140(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 0 1 F	2 7 / 0 0	-	2 7 / 0 6
H 0 1 F	3 0 / 0 0	-	3 0 / 0 4
H 0 1 F	3 0 / 0 8		
H 0 1 F	3 0 / 1 2	-	3 0 / 1 4
H 0 1 F	3 6 / 0 0	-	3 7 / 0 0
H 0 1 F	3 8 / 0 8		
H 0 1 F	3 8 / 1 2		
H 0 1 F	3 8 / 1 6		
H 0 2 K	5 / 0 0	-	5 / 2 6