

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2012年9月20日(20.09.2012)



(10) 国際公開番号  
WO 2012/124101 A1

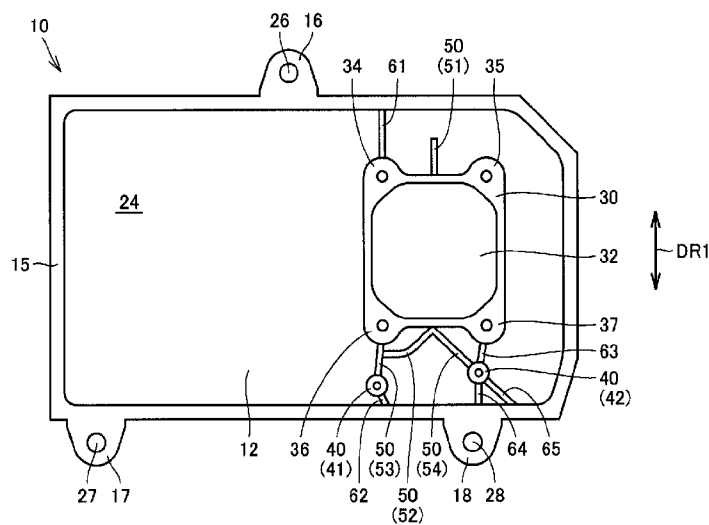
- (51) 国際特許分類:  
H01F 37/00 (2006.01) H02K 5/04 (2006.01)  
H01F 27/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/056384
- (22) 国際出願日: 2011年3月17日(17.03.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 久嶋 肇 (KUSHIMA, Hajime) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 湯浅 浩章 (YUASA, Hiroaki) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人深見特許事務所 (Fukami Patent Office, p.c.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島二丁目2番7号 中之島セントラルタワー Osaka (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: ELECTRONIC DEVICE HOUSING

(54) 発明の名称: 電子機器の筐体

[図3]



(57) Abstract: Provided is an electric device housing capable of reducing vibration occurring during operation of the electric device. A compact case (10) housing a reactor generating vibration during operation is provided with: a plate-shape base unit (12) having a front surface and a back surface with the reactor mounted on the front surface; a reactor case (30) erected from the front surface of the base unit (12) and encompassing the outer circumference of the reactor; reinforcing units (40) provided outside of the reactor case (30) to increase the rigidity of the base unit (12); and ribs (50) connecting the reactor case (30) and the reinforcing unit (40).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2012/124101 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

---

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。作動に伴い振動を生じるリアクトルを収容するコンバータケース (10) は、表面と裏面とを有し、表面上にリアクトルが載置される、板状のベース部 (12) と、ベース部 (12) の表面から立設され、リアクトルの外周を囲うリアクトルケース (30) と、リアクトルケース (30) の外部に設けられた、ベース部 (12) の剛性を高めた補強部 (40) と、リアクトルケース (30) と補強部 (40) とを連結するリブ (50) と、を備える。

## 明 細 書

**発明の名称**：電子機器の筐体

**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收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。

[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。

[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。

[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。

[0007] 実開平4-46635号公報（特許文献4）には、空気調和機に関し、熱交換器を收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い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  
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經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。

[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經由して、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。

[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收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、ベース部の剛性を高めた補強部と、囲繞壁と補強部とを連結するリブと、を備える。

[0013] 上記電気機器の筐体において好ましくは、補強部は、ベース部が表面側または裏面側に突出して形成されたボスを有する。

[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、圍繞壁の互いに対向する部分から延びて形成されている。

[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。

[図3]コンバータケースの平面図である。

[図4]第一のリブ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]第二のリブ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]本実施の形態のリブ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。

[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、口

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。

[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。

[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。

- [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間に直列に接続されている。電源ラインPL2に接続される上アームは、パワートランジスタ（IGBT：Insulated Gate Bipolar Transistor）Q1と、パワートランジスタQ1に逆並列に接続されるダイオードD1とからなる。電源ラインPL3に接続される下アームは、パワートランジスタQ2と、パワートランジスタQ2に逆並列に接続されるダイオードD2とからなる。
- [0028] パワートランジスタQ1、Q2は、電源ラインPL2、PL3間に直列に接続され、制御装置730からの制御信号をベースに受ける。ダイオードD1、D2は、それぞれパワートランジスタQ1、Q2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Q1、Q2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、バッテリー800の正極と接続される電源ラインPL1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。
- [0029] コンバータ710は、バッテリー800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PL2に供給する。コンバータ710は、インバータ720から受け取る直流電圧を降圧し、バッテリー800を充電する。
- [0030] インバータ720は、U相アーム750Uと、V相アーム750Vと、W相アーム750Wとを含む。U相アーム750U、V相アーム750VおよびW相アーム750Wは、電源ラインPL2、PL3間に並列に接続されている。U相アーム750U、V相アーム750VおよびW相アーム750W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PL2、PL3間に直列に接続されている。
- [0031] U相アーム750Uの上アームは、パワートランジスタ（IGBT）Q3と、パワートランジスタQ3に逆並列に接続されるダイオードD3とからなる。

る。U相アーム750Uの下アームは、パワートランジスタQ4と、パワートランジスタQ4に逆並列に接続されるダイオードD4とからなる。V相アーム750Vの上アームは、パワートランジスタQ5と、パワートランジスタQ5に逆並列に接続されるダイオードD5とからなる。V相アーム750Vの下アームは、パワートランジスタQ6と、パワートランジスタQ6に逆並列に接続されるダイオードD6とからなる。W相アーム750Wの上アームは、パワートランジスタQ7と、パワートランジスタQ7に逆並列に接続されるダイオードD7とからなる。W相アーム750Wの下アームは、パワートランジスタQ8と、パワートランジスタQ8に逆並列に接続されるダイオードD8とからなる。

[0032] ダイオードD3～D8は、それぞれパワートランジスタQ3～Q8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Q3～Q8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740U, 740V, 740Wを介してモータジェネレータ100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。

[0033] なお、図中では、U相アーム750UからW相アーム750W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。

[0034] コンデンサC1は、電源ラインPL1, PL3間に接続され、電源ラインPL1の電圧レベルを平滑化する。コンデンサC2は、電源ラインPL2, PL3間に接続され、電源ラインPL2の電圧レベルを平滑化する。

[0035] 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。

[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。

[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。

[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。

[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] 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 を收容する收容空間 32 が形成される。リアクトルケース 30 は、リアクトル L の外周を囲う圍繞壁としての構造を有する。リアクトルケース 30 は、收容空間 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收容空間 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] ポス 4 1, 4 2 は、バスバを締結し固定する目的でベース部 1 2 の表面 1 3 に突設されている。ポス 4 3 は、冷却器を締結し固定する目的でベース部 1 2 の裏面 1 4 に突設されている。図 5, 7 に示すように、ポス 4 1 ~ 4 3 にはネジ挿入穴である締結穴 4 6 が形成されている。締結穴 4 6 の内面には、めねじ形状が形成されている。この締結穴 4 6 に図示しないボルトを螺合させることにより、ポス 4 1, 4 2 にバスバが締結され、またポス 4 3 に冷却器が締結される。
- [0048] ポス 4 1 ~ 4 3 の周辺の厚み方向の寸法の小さい部分と比較すると、ポス 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。ポス 4 1 ~ 4 3 は、ベース部 1 2 の剛性を高めた補強部 4 0 としての構造を有する。
- [0049] 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 にポス 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、ポス 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、ポス 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。
- [0050] 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、ポス 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 とポス 4 2 とを連結するリブ 6 3 と、ポス 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。
- [0051] 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 としてのポス 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 としてのポス 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ポス 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 30 の剛性を向上させることができる。

[0052] リアクトルケース 30 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 30 へ伝達された場合の、リアクトルケース 30 の振動を低減できる。リアクトルケース 30 に伝達された振動は、ボス 41 ~ 43 で吸収され、リアクトルケース 30 からコンバータケース 10 に伝達される前に振動は減衰する。

[0053] そのため、リアクトルケース 30 の振動がコンバータケース 10 に伝わり、コンバータケース 10 の締結部 16 ~ 18 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 10 に收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 10 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。

[0054] コンバータケース 10 とリアクトルケース 30 とリブ 50 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 30 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 30 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 50 を設けることにより、リアクトルケース 30 の剛性を向上させて、リアクトルケース 30 において効果的に振動を低減することができる。

[0055] このとき、リブ 50 が連結される補強部 40 としてのボス 41 ~ 43 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 10 のベース部 12 に補強部 40 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 41 ~ 43 においてベース部 12 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 30 とボス 41 ~ 43 とをリブ 5

0で連結してリアクトルケース30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30の剛性を向上させることができる。

[0056] 図3に示す両矢印DR1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50を設けることで、リアクトルLの振動に起因するリアクトルケース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い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。

[0057] ポス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が收容空間32内に配置された場合、ポス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ポス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字形状のリブ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。

[0058] 一方、ポス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。ポス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ポス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字形状のリブ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。

[0059] 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。リアクトルを通电したときのリアクトルの振動数9.55kHz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。

[0060] 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。

[0061] 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。

[0062] 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。

- [0063] 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字形状のリブ51が延び、他方側のリアクトルケース30からV字形状のリブ52～54が延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、リアクトルケース30の外周面と、リアクトルケース30に対して外側に配置されベース部12の剛性が高められた補強部40と、を連結するリブであれば、どのような形状であってもよい。
- [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。
- [0066] リアクトルLの振動方向の一方側と他方側とから延びるリブの形状は、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字形状のリブ51とV字形状のリブ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、一对のI字形状のリブが延在してもよく、一对のV字形状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、本発明の範囲はこれに限られるものではない。本発明に適用される電気機器は、任意の機器であってもよく、電気機器は車載用であっても車載用でなくてもよい。

[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。

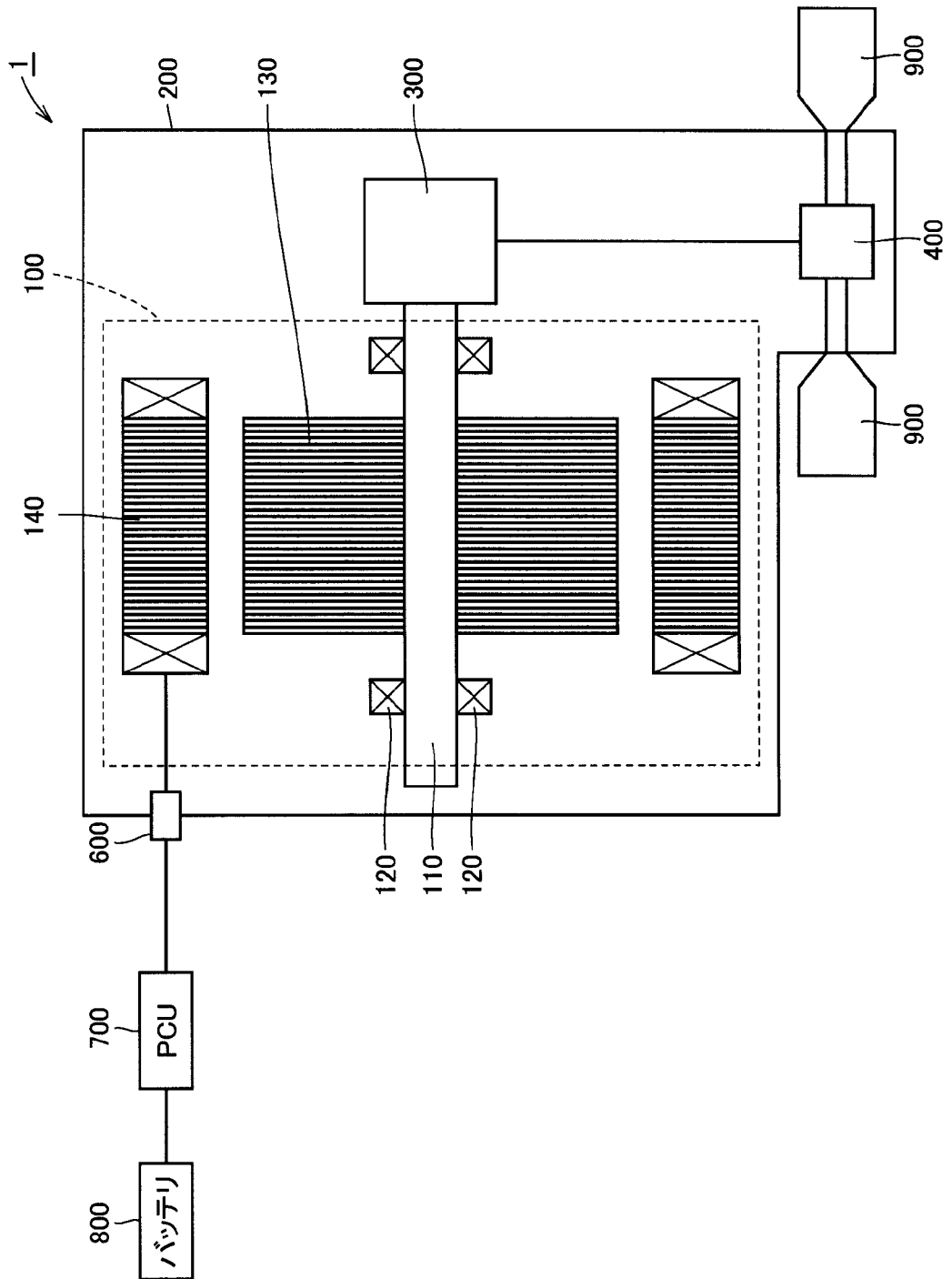
### 符号の説明

[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。

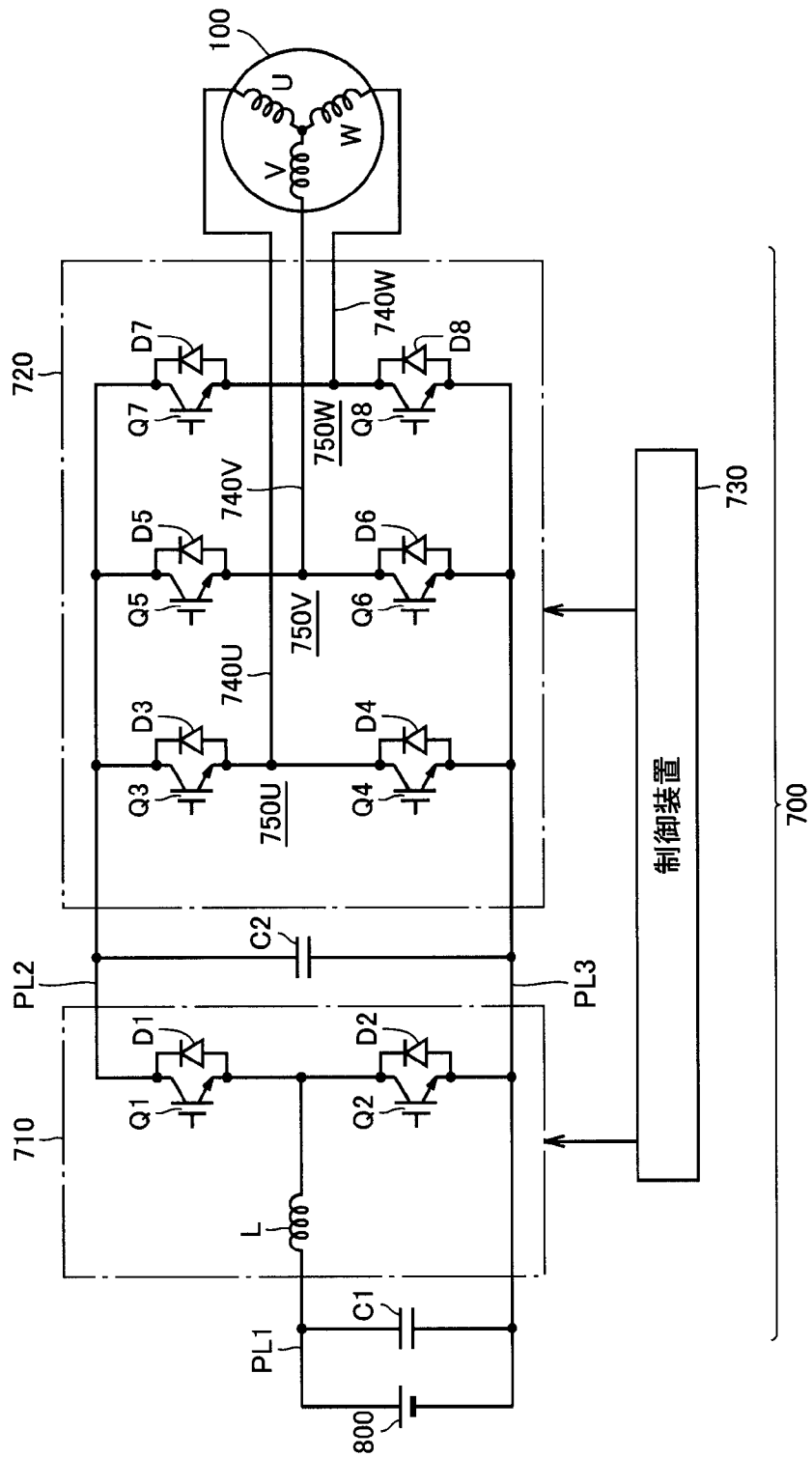
## 請求の範囲

- [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（10）であって、
- 表面（13）と裏面（14）とを有し、前記表面（13）上に前記電気機器が載置される、板状のベース部（12）と、
- 前記ベース部（12）の前記表面（13）から立設され、前記電気機器の外周を囲う囲繞壁（30）と、
- 前記囲繞壁（30）の外部に設けられた、前記ベース部（12）の剛性を高めた補強部（40）と、
- 前記囲繞壁（30）と前記補強部（40）とを連結するリブ（50）と、を備える、電気機器の筐体（10）。
- [請求項2] 前記補強部（40）は、前記ベース部（12）が前記表面（13）側または前記裏面（14）側に突出して形成されたボス（41、42、43）を有する、請求項1に記載の電気機器の筐体（10）。
- [請求項3] 前記リブ（50）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または請求項2に記載の電気機器の筐体（10）。
- [請求項4] 前記補強部（40）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から請求項3のいずれかに記載の電気機器の筐体（10）。
- [請求項5] 前記リブ（50）は、前記囲繞壁（30）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から請求項4のいずれかに記載の電気機器の筐体（10）。
- [請求項6] 前記電気機器は、車両に搭載されるリアクトル（L）である、請求項1から請求項5のいずれかに記載の電気機器の筐体（10）。

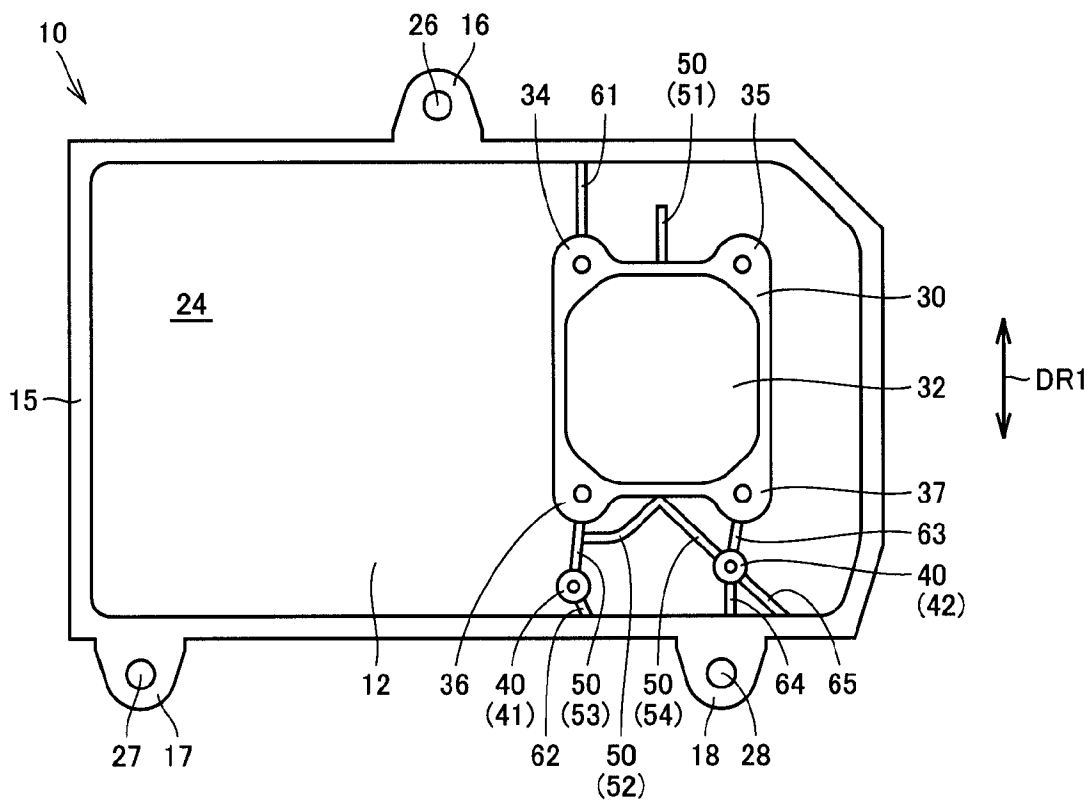
[図1]



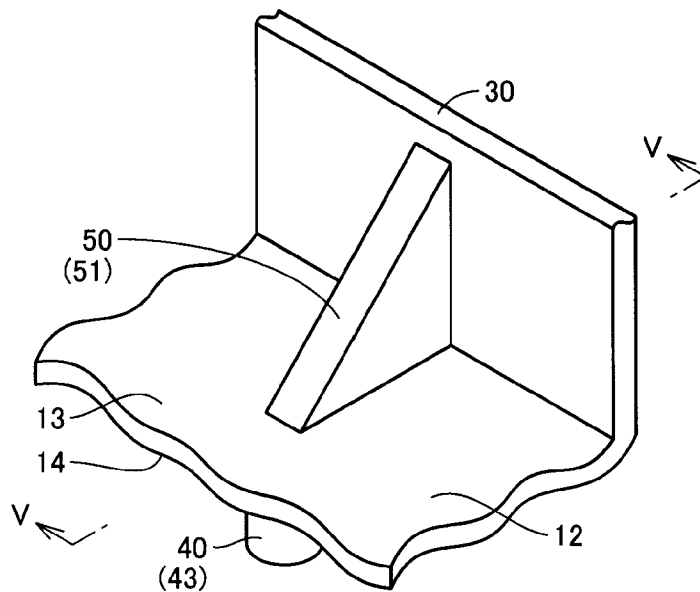
[図2]



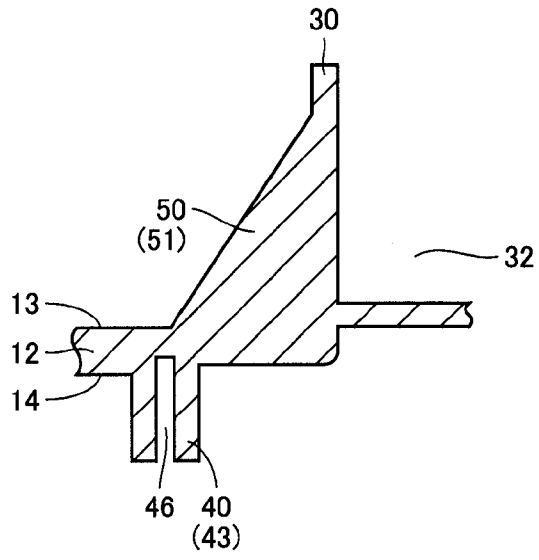
[图3]



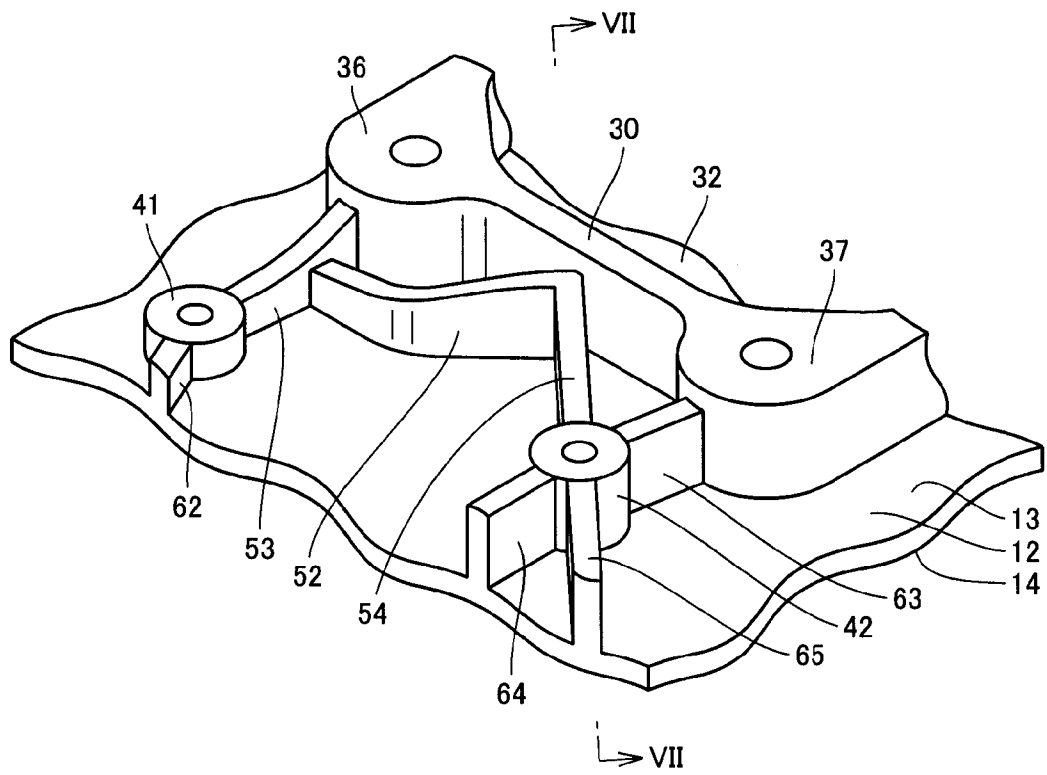
[图4]



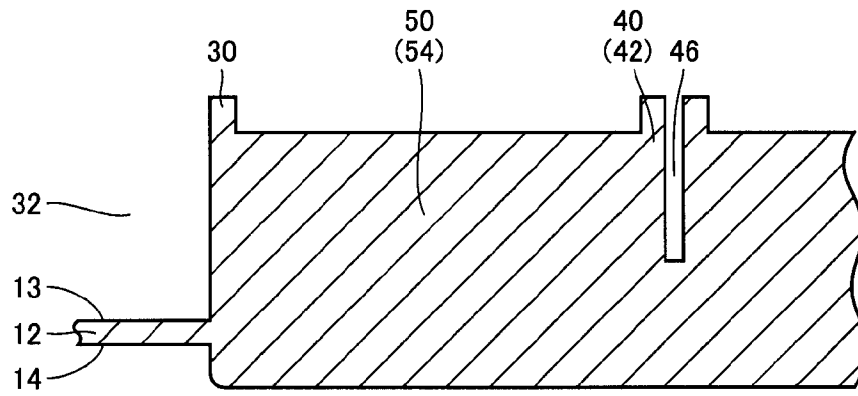
[图5]



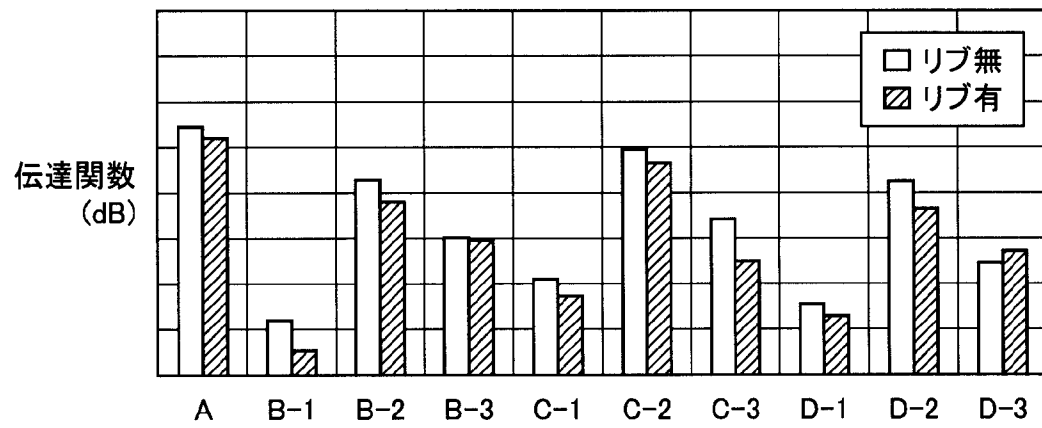
[图6]



[図7]



[図8]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2011/056384

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

H01F37/00(2006.01)i, H01F27/02(2006.01)i, H02K5/04(2006.01)n

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01F27/00-27/06, H01F30/00-30/04, H01F30/08, H01F30/12-30/14, H01F36/00-37/00, H01F38/08, H01F38/12, H01F38/16, H02K5/00-5/26

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2007-180145 A (Denso Corp.), 12 July 2007 (12.07.2007), paragraphs [0031] to [0039], [0044] to [0047]; fig. 9 to 10 (Family: none)	1-6
X	JP 2007-180140 A (Denso Corp.), 12 July 2007 (12.07.2007), paragraphs [0034] to [0042], [0047]; fig. 9 to 10 (Family: none)	1-6

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
14 June, 2011 (14.06.11)

Date of mailing of the international search report  
21 June, 2011 (21.06.11)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H01F37/00(2006.01)i, H01F27/02(2006.01)i, H02K5/04(2006.01)n

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H01F27/00-27/06, H01F30/00-30/04, H01F30/08, H01F30/12-30/14, H01F36/00-37/00, H01F38/08, H01F38/12, H01F38/16, H02K5/00-5/26

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2011年
日本国実用新案登録公報	1996-2011年
日本国登録実用新案公報	1994-2011年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2007-180145 A (株式会社デンソー) 2007.07.12, 段落【0031】-【0039】, 段落【0044】-【0047】, 【図9】-【図10】 (ファミリーなし)	1-6
X	JP 2007-180140 A (株式会社デンソー) 2007.07.12, 段落【0034】-【0042】, 段落【0047】, 【図9】-【図10】 (ファミリーなし)	1-6

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

\* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの  
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献  
 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

14.06.2011

国際調査報告の発送日

21.06.2011

国際調査機関の名称及びあて先  
 日本国特許庁 (ISA/J P)  
 郵便番号100-8915  
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)	5 R	9 0 7 4
田中 純一		
電話番号 03-3581-1101	内線	3565