

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6551338号
(P6551338)

(45) 発行日 令和1年7月31日(2019.7.31)

(24) 登録日 令和1年7月12日(2019.7.12)

(51) Int.Cl.

F 1

HO 1 F 27/28 (2006.01)

HO 1 F 27/28

1 4 7

HO 1 F 37/00 (2006.01)

HO 1 F 37/00

C

HO 1 F 37/00

G

HO 1 F 37/00

F

HO 1 F 37/00

S

請求項の数 13 (全 19 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2016-162042 (P2016-162042)

(22) 出願日

平成28年8月22日(2016.8.22)

(65) 公開番号

特開2018-32665 (P2018-32665A)

(43) 公開日

平成30年3月1日(2018.3.1)

審査請求日

平成30年11月26日(2018.11.26)

(73) 特許権者 000183406

住友電装株式会社

三重県四日市市西末広町1番14号

(74) 代理人 110001036

特許業務法人暁合同特許事務所

(72) 発明者 愛知 純也

三重県四日市市西末広町1番14号 住友
電装株式会社内

審査官 右田 勝則

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】コイル組立体、回路構成体、および、電気接続箱

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

磁性コアと、平角線がエッジワイズ状に巻回された巻回部を有するコイルと、を備えるコイル組立体であって、

前記平角線の両端部は前記巻回部から同一方向に延出されるとともに、前記両端部は受け側コネクタに接続されるコネクタ接続部とされており、

前記磁性コアおよび前記コイルはコイルケースに収容されており、前記コイルケースのうち少なくとも前記巻回部の軸線方向と交差する壁部に放熱用の開口が設けられており、前記磁性コアの少なくとも一部が前記開口から露出しているコイル組立体。

【請求項 2】

前記コイルケースは、前記磁性コアおよび前記コイルを前記軸線方向と交差する方向から互いの間に隙間を介して挟む一対の分割体からなる、請求項1に記載のコイル組立体。

【請求項 3】

前記コイルケースに、当該コイルケースを被固定部に固定するための固定片が一体に設けられている、請求項1または請求項2に記載のコイル組立体。

【請求項 4】

前記コネクタ接続部は平坦な板状である請求項1ないし請求項3のいずれか一項に記載のコイル組立体。

【請求項 5】

請求項1ないし請求項4のいずれか一項に記載のコイル組立体が、前記受け側コネクタを

備えた回路基板に導通接続された回路構成体。

【請求項 6】

請求項 1 ないし請求項 4 のいずれか一項に記載のコイル組立体が、回路基板と別体に設けられて前記回路基板と導通接続可能な前記受け側コネクタにより前記回路基板と導通接続された回路構成体。

【請求項 7】

前記コイル組立体は前記コネクタ接続部が前記巻回部から延出される延出方向が前記回路基板と交差する向きで前記受け側コネクタに接続されている請求項 5 または請求項 6 に記載の回路構成体。

【請求項 8】

前記コイル組立体は前記コネクタ接続部が前記巻回部から延出される延出方向が前記回路基板に沿う向きで前記受け側コネクタに接続されている請求項 5 または請求項 6 に記載の回路構成体。

【請求項 9】

請求項 5 ないし請求項 8 のいずれか一項に記載の回路構成体を外側ケースに収容してなる電気接続箱。

【請求項 10】

前記外側ケースに前記コイル組立体を固定するための被固定部が設けられている請求項 9 に記載の電気接続箱。

【請求項 11】

前記外側ケースは、前記回路基板を固定する固定側ケースと、前記固定側ケースに固定された前記回路基板を覆うカバー側ケースと、を備え、

前記被固定部は前記カバー側ケースに設けられている請求項 10 に記載の電気接続箱。

【請求項 12】

前記カバー側ケースは金属製である請求項 11 に記載の電気接続箱。

【請求項 13】

前記外側ケースは前記回路基板と伝熱的に接触された放熱部材を備えており、前記放熱部材に、前記コイル組立体を伝熱的に接触した状態で収容する収容凹部が設けられている請求項 9 ないし請求項 12 のいずれか一項に記載の電気接続箱。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【0001】

本明細書に開示される技術は、コイル組立体、回路構成体、および、電気接続箱に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、磁性コアの周囲に巻き線を巻回してなるコイルを配したコイルユニットを、導電回路を有する回路基板に実装した回路構成体、および、このような回路構成体をケースに収容した電気接続箱が知られている。

【先行技術文献】

40

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2015 - 104183 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし上述したコイルユニットは比較的大型である上、回路基板に対してボルト締結により接続されるため、回路基板上にコイルユニットを搭載するための領域を広く設ける必要があり、その領域を避けて導電回路を配索しなければならない。すなわち、回路構成体、ひいては、回路構成体を内部に収容する電気接続箱が大型化するという問題がある。

50

【0005】

また、ボルト締結を行うにあたっては、コイルの巻回部から延出されたコイル側の接続部に向けて回路基板側の接続部を導出するとともに、ナットを保持する端子台を設けたり、あるいは、コイル側の接続部を回路基板側に向けて屈曲するとともに、回路基板側にナットを保持する保持部を設ける必要があり、構造が複雑化するとともに、部品点数も多くなる。

【0006】

本明細書に開示される技術は上記のような事情に基づいて完成されたものであって、小型で部品点数を少なくすることができるコイル組立体、回路構成体、および、電気接続箱を提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0007】

本明細書に開示される技術は、磁性コアと、平角線がエッジワイズ状に巻回された巻回部を有するコイルと、を備えるコイル組立体であって、前記平角線の両端部は前記巻回部から同一方向に延出されるとともに、前記両端部は受け側コネクタに接続されるコネクタ接続部とされており、前記磁性コアおよび前記コイルはコイルケースに収容されており、前記コイルケースのうち少なくとも前記巻回部の軸線方向と交差する壁部に放熱用の開口が設けられており、前記磁性コアの少なくとも一部が前記開口から露出している。

【0008】

また、上記コイル組立体が、前記受け側コネクタを備えた回路基板に導通接続された回路構成体である。

20

【0009】

あるいは、上記コイル組立体が、回路基板と別体に設けられて前記回路基板と導通接続可能な前記受け側コネクタにより前記回路基板と導通接続された回路構成体である。

【0010】

さらに、上記回路構成体を外側ケースに収容してなる電気接続箱である。

【0011】

このような構成によれば、コイル組立体を回路基板に導通接続する際には、コイル組立体側のコネクタ接続部を、受け側コネクタに嵌合させるだけでよい。すなわち、従来のようにボルト締結を行う必要がないため、回路基板上にボルト締結用のスペースが不要となり、もって、回路構成体および電気接続箱を小型化することができる。

30

【0012】

また、ボルトおよびナットが不要となるため、部品点数が少なくて済むとともに、ナットを保持する構成も不要となるため、全体を簡易な構成とすることができます。また、ボルトおよびナットを締結させる従来の構成においては、金属製の放熱板を使用する際に、放熱板とナットとを確実に絶縁状態とする必要があったが、ナットを使用しない上記構成によれば、そのような構成は不要となるため、より簡易な構成とすることができます。また、磁性コアおよびコイルで発生した熱を開口から速やかに逃がすことができるから、放熱性に優れるコイル組立体、回路構成体、および、電気接続箱が得られる。

【0013】

40

上記コイル組立体、回路構成体、および電気接続箱は、以下の構成を備えていてよい。

【0016】

コイルケースは、磁性コアおよびコイルを前記軸線方向と交差する方向から互いの間に隙間を介して挟む一対の分割体から構成してもよい。

【0017】

このような構成によれば、簡易な構成で比較的に大きい開口をコイルケースに設けることができる。

【0018】

コイルケースに、当該コイルケースを被固定部に固定するための固定片が一体に設けら

50

れている構成としてもよい。また、外側ケースにコイル組立体を固定するための被固定部を設けてもよい。

【0019】

このような構成によれば、比較的大型のコイルが車両の振動等により回路基板からずれそうになった場合でも、固定部と被固定部との固定構造によりずれ難くなっているから、コイル組立体と回路基板との接続信頼性を向上させることができる。

【0020】

また、コネクタ接続部は平坦な板状であってもよい。

【0021】

また、上記回路構成体は、以下の構成を備えていてもよい。

10

【0022】

コイル組立体はコネクタ接続部が巻回部から延出される延出方向が回路基板と交差する向きで受け側コネクタに接続されている構成としてもよい。

【0023】

このような構成によれば、回路基板上にコイル組立体を配置するスペースがより狭くて済むから、より小型な回路構成体および電気接続箱を得ることができる。また、コイル組立体の本体部分が回路基板から離れるため、コイルが回路基板の導電回路に及ぼすノイズの影響を小さくすることができる。

【0024】

あるいは、コイル組立体はコネクタ接続部が巻回部から延出される延出方向が回路基板に沿う向きで受け側コネクタに接続されていてもよい。

20

【0025】

このような構成によれば、例えば回路基板が放熱部材に重ねられる場合には、コイル組立体から発生した熱を放熱部材により速やかに伝熱することができるから、放熱性に優れる回路構成体および電気接続箱を得ることができる。

【0026】

また、外側ケースは、回路基板を固定する固定側ケースと、固定側ケースに固定された回路基板を覆うカバー側ケースと、を備え、前記被固定部はカバー側ケースに設けられている構成としてもよい。

【0027】

30

このような構成によれば、カバー側ケースに予めコイル組立体を固定しておくことにより、カバー側ケースを固定側ケースに組み付けるだけで簡単に電気接続箱を製造することができる。

【0028】

また、カバー側ケースは金属製であってもよい。このような構成によれば、カバー側ケースに固定されたコイル組立体が発生した熱を、合成樹脂製のカバー側ケースを使用する場合と比較して、より速やかに伝熱して外部に放熱することができる。

【0029】

外側ケースは回路基板と伝熱的に接触された放熱部材を備えており、放熱部材に、コイル組立体を伝熱的に接触した状態で収容する収容凹部が設けられている構成としてもよい。

40

【0030】

このような構成によれば、コイル組立体で発生した熱を放熱部材により、より効率的に放熱することができる。

【発明の効果】

【0031】

本明細書に開示される技術によれば、小型で部品点数を少なくすることができるコイル組立体、回路構成体、および、電気接続箱を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0032】

50

- 【図1】実施形態1のコイル組立体の斜視図
- 【図2】コイル組立体の平面図
- 【図3】コイル組立体の底面図
- 【図4】コイル組立体の正面図
- 【図5】コイル組立体の背面図
- 【図6】コイル組立体の右側面図
- 【図7】コイル組立体の左側面図
- 【図8】電気接続箱の分解斜視図
- 【図9】電気接続箱の斜視図
- 【図10】電気接続箱の平面図
- 【図11】図10のA-A断面図
- 【図12】実施形態2の回路構成体およびヒートシンクの分解斜視図
- 【図13】回路構成体およびヒートシンクの斜視図
- 【図14】回路構成体およびヒートシンクの斜視図
- 【図15】回路構成体の一部の底面図
- 【図16】図15のB-B断面図
- 【図17】実施形態3のコイル組立体およびヒートシンクの分解斜視図
- 【図18】コイル組立体およびヒートシンクの斜視図
- 【図19】回路構成体の分解斜視図
- 【図20】回路構成体の斜視図
- 【発明を実施するための形態】
- 【0033】
- ＜実施形態1＞
- 実施形態1を図1ないし図11によって説明する。
- 【0034】
- (コイル組立体10)
- 本実施形態のコイル組立体10は、磁性コア12と、巻線を巻回してなるコイル16とを、コイルケース20に収容してなる。以下、コイル組立体10について、図1における上方を上、下方を下、左奥を左、右手前を右、左手前を前、右奥を後ろとして説明する。
- 【0035】
- 磁性コア12はいわゆるPQ型コアと称されるものであって、同形状の一対の第1コア12Aおよび第2コア12Bを組み合わせてなる。第1コア12Aおよび第2コア12Bは、円柱状の被巻回部13と、被巻回部13を挟んだ左右両側において被巻回部13の軸線方向Lに沿って平行に延在する一対の略板状の脚部14と、被巻回部13および一対の脚部14の一方側の端部を互いに連結してなる板状の連結部15とを有する。被巻回部13と脚部14とは、連結部15に対して同等高さとされている。また連結部15の側縁のうち、脚部14と連結していない一対の側縁(前後側に配された側縁)は、脚部14の両端部から被巻回部13に向けて斜めに切り欠かれている。
- 【0036】
- コイル16は、巻線が平角線からなるとともにエッジワイズ状に巻回されたエッジワイズコイル16である。エッジワイズコイル16は、図1に示すように、円筒状に巻回された巻回部17から平角線の両端部が、異なる高さにおいて、前方F(同一方向、延出方向の一例)、すなち、巻回部17の軸線方向Lとほぼ直交する方向に向けて互いに平行に延出された形態をなしている。
- 【0037】
- これら平角線の両端部の先端は、やや幅広で略平坦な一対のコネクタ接続部18A, 18Bとされている。コネクタ接続部18A, 18Bの上面には、後述する基板側コネクタ35との嵌合姿勢を案内するための案内溝19が、前後方向に延びて設けられている。コネクタ接続部18A, 18Bは、全体としては、後述する基板側コネクタ35に接続可能な平坦な板状とされている。
- 10
- 20
- 30
- 40
- 50

【0038】

エッジワイスコイル16は、その巻回部17が一対の第1コア12Aおよび第2コア12Bの被巻回部13の周囲に配されており、これにより、磁性コア12とともにチョークコイル11形成している。

【0039】

チョークコイル11は、コイルケース20に収容されている。コイルケース20は合成樹脂材からなり、チョークコイル11に対して、前面、後面、上面、および、下面のそれ一部が連続的に開放された形態をなしている。すなわちコイルケース20は、チョークコイル11を一対の脚部14側から、換言すると、巻回部17の軸線方向Lと交差する方向かつ延出方向(前方F)と交差する方向から間隔Dを隔てて挟む一対の分割体20A、20Bからなる(図2参照)。

10

【0040】

より詳しくは、コイルケース20の一対の分割体20A、20Bは、それぞれ、チョークコイル11の側面(脚部14)全体を覆う側壁23と、チョークコイル11の上面および下面の一部を覆う上壁21(壁部の一例)および底壁22(壁部の一例)とが連結された、正面視略コ字形状をなしている(図4参照)。また、上壁21および底壁22は背面側においては後壁24(壁部の一例)により連結されている(図5参照)。この後壁24は側壁23とも連結されるとともに、他の壁部より肉厚とされている。

【0041】

後壁24の内面側には、各分割体20A、20Bがチョークコイル11に装着された状態(チョークコイル11がコイルケース20に覆われた状態)において、チョークコイル11の後端部分(磁性コア12の連結部15およびコイル16の巻回部17の後端部分)を内側にぴったり嵌め入れる形状に形成された受け凹部24Aが設けられている(図1および図8参照)。

20

【0042】

この受け凹部24Aのうち、巻回部17が嵌め入れられる領域の周辺領域は、例えば図8に示すように、相手側の分割体20A、20B側に向けて段差状に突出しており、これにより、曲面状とされた巻回部17をその内側により深く嵌め入れられるようになっている(以下、この巻回部17を嵌め入れている部分をコイル嵌合部29とする)。コイル嵌合部29の内周面には、巻回部17において隣り合う平角線の間に嵌まり込む複数の隔壁29Aが内側に向けて突出しており(図4参照)、これらの隔壁29Aにより、平角線が隣り合う平角線と絶縁状態に保持されるようになっている。

30

【0043】

また、一対の各側壁23の前端縁からは後方に向けて延びる一対のスリット25が形成されており、これらスリット25の間の領域が外側に向けて弾性変形可能な弾性片26とされるとともに、これら弾性片26の前端縁には、内側に向けて突出する係止爪26Aが設けられている。これにより各分割体20A、20Bは、チョークコイル11に装着された状態(チョークコイル11がコイルケース20に覆われた状態)において、チョークコイル11の後端部を受け凹部24A内に嵌め入れるとともに、前端縁(磁性コア12の脚部14の前端縁)を係止爪26Aにより係止するようになっている。

40

【0044】

なお、一対の弾性片26は、コイル16の一対のコネクタ接続部18A、18Bと干渉しないようにするべく、異なる高さに設定されている(図4参照)。

【0045】

コイルケース20の一対の側壁23には、それぞれ、板状の固定片27が外側に向けて一体に立設されている。固定片27は、その板面が前後方向を向くように、換言すると、コネクタ接続部18A、18Bの延出方向(前方F)を向くように、各側壁23から垂直に立設されている。これらの各固定片27には、後述するコイル台53(被固定部の一例)に取り付けるための取付孔27Aが貫通形成されている。

【0046】

50

(回路構成体 30)

回路構成体 30 は、例えば図 8 に示すように、絶縁基板の表面にプリント配線技術により図示しない導電回路が形成されるとともに裏面に複数のバスバー 33 が所定のパターンで配索・接着された回路基板 31 の所定の位置に、コイル組立体 10 および電子部品が実装されてなる。なお本実施形態においては、コイル組立体 10 だけを図示し、他の電子部品は省略する。

【0047】

回路基板 31 は長方形状をなしており、コイル組立体 10 が実装される部分には、接続用の貫通孔 32 が設けられている。この接続用貫通孔 32 から露出されてコイル組立体 10 に接続されるバスバー 33 は、その先端側が回路基板 31 の表側に突出するよう L 字形状に屈曲されて接続端子 33A とされている。接続端子 33A には、金属製の中継端子 34 が装着されている。

【0048】

中継端子 34 は全体として四角筒状をなしており、その内側に、一側壁から延出された舌片を折り返すことで形成された弾性接触片（図示せず）を備えている（実施形態 2 の図 16 参照）。この中継端子 34 は、バスバー 33 の接続端子 33A に装着された状態では、筒状の外壁と弾性接触片との間に接続端子 33A を挟持することで接続端子 33A と導通接続されており、接続端子 33A とともに基板側コネクタ 35（受け側コネクタの一例）を形成している。

【0049】

基板側コネクタ 35 にコイル組立体 10 のコネクタ接続部 18A, 18B が嵌合される際には、中継端子 34 の弾性接触片に設けられた案内リブ（図示せず）がコネクタ接続部 18A, 18B の案内溝 19 に嵌ることによりコイル組立体 10 の基板側コネクタ 35 に対する嵌合姿勢を案内する。また、正規の嵌合状態においては、弾性接触片がこれらコネクタ接続部 18A, 18B とバスバー 33 の接続端子 33A との間に位置して両者を導通接続する。基板側コネクタ 35 は、図 8 の上方に向けて開口している。

【0050】

(ヒートシンク 41)

回路基板 31 の下面側（バスバー 33 側の面）には、ヒートシンク 41（外側ケースおよび固定側ケースの一例）が配されている。ヒートシンク 41 は、例えばアルミニウムやアルミニウム合金等の熱伝導性に優れる金属材料からなる放熱部材であり、回路基板 31 において発生した熱を放熱する機能を有する。

【0051】

ヒートシンク 41 の下面には、下方に向けて延びる多数の板状のフィン 42 が設けられている。また図示はしないが、ヒートシンク 41 の上面には、ヒートシンク 41 と回路基板 31（バスバー 33）との間の絶縁性を図るための絶縁シート 48 が重ねられている。絶縁シート 48 は、バスバー 33 およびヒートシンク 41 に対して固定可能な接着性を有している。

【0052】

(カバー 50)

回路基板 31 の上方側は、カバー 50（外側ケースおよびカバー側ケースの一例）により覆われている。カバー 50 は金属製であって、矩形の天板部 51 とこの天板部 51 の側縁部から下方に向けて延びる 4 つの側壁 52 とを備える、箱型に形成されている。

【0053】

天板部 51 の下面のうち所定の位置には、コイル組立体 10 をカバー 50 に固定するべく、コイル組立体 10 の固定片 27 に対応する位置に、コイル台 53（被固定部の一例）が設けられている（図 11 参照）。一対のコイル台 53 はコイル組立体 10 が所定の位置に配された際に、コイルケース 20 の一対の側壁 23 の外側に沿うとともに、固定片 27 と重なる高さ寸法に設定された、一対の角柱状に形成されている。コイル台 53 のうち、コイル組立体 10 の固定片 27 が重ねられた際に固定片 27 の取付孔 27A に対応する位

10

20

30

40

50

置には、同じく固定孔 53A が設けられている。

【0054】

コイル組立体 10 の一対の固定片 27 をこれらのコイル台 53 に重ね合わせ、ボルト 55 を締結することにより、コイル組立体 10 がカバー 50 の所定位置に一体に固定される。

【0055】

次に、コイル組立体 10 、回路構成体 30 、および、電気接続箱 1 の製造方法について説明する。

【0056】

コイル組立体 10 を製造するには、まず、コイルケース 20 の一対の分割体 20A, 20B を、チョークコイル 11 の一対の脚部 14 を覆うように取り付ける。一対の分割体 20A, 20B は、互いの間に隙間（間隔 D ）を介してチョークコイル 11 に装着される。これにより、チョークコイル 11 は、一対の連結部 15 および巻回部 17 の左右方向の両端部がコイルケース 20 (分割体 20A, 20B) に覆われる一方、その上面の中央部と、前後面の中央部が連続的に開放された状態とされ、これにより、チョークコイル 11 (磁性コア 12 およびコイル 16) の一部が外部に露出された状態とされる。なお、コイルケース 20 のうち開放している部分を開口 28 とする。この開口 28 は、放熱用である。

【0057】

次に、カバー 50 を上下反転させ、上述したコイル組立体 10 の一対の固定片 27 がカバー 50 に設けられた一対のコイル台 53 に重ね合わされる向きで、一対のコイル台 53 の間にコイル組立体 10 を嵌め入れる。そして、コイル組立体 10 の一対の固定片 27 の取付孔 27A とコイル台 53 の固定孔 53A とを位置合わせし、ボルト 55 を貫通させるとともに締結することにより、コイル組立体 10 をカバー 50 の所定位置に取り付ける。この状態において、コイル組立体 10 の一対のコネクタ接続部 18A, 18B は、カバー 50 の天板部 51 とは反対側に向けて突出している。

【0058】

続いて、回路基板 31 をヒートシンク 41 の所定位置に取り付け、コイル組立体 10 を固定したカバー 50 で上方から覆って、図示しない固定構造によりカバー 50 とヒートシンク 41 とを互いに固定する（図 9 および図 11 参照）。

【0059】

この時、カバー 50 に固定され、下方に向けて突出している一対のコネクタ接続部 18A, 18B は、上方に向けて開口している回路基板 31 の基板側コネクタ 35 内に嵌合される。換言すると、コイル組立体 10 は、一対のコネクタ接続部 18A, 18B の延出方向 F が回路基板 31 と交差する向きとされて基板側コネクタ 35 に接続されている。

【0060】

このようにして、コイル組立体 10 と回路基板 31 の導電回路とが導通接続される。これにより、コイル組立体 10 のコネクタ接続部 18A, 18B が回路基板 31 の基板側コネクタ 35 に接続された回路構成体 30 、および、この回路構成体 30 をヒートシンク 41 およびカバー 50 からなる外側ケース 40 の内側に収容した電気接続箱 1 が完成する。

【0061】

次に、本実施形態の作用効果について説明する。

【0062】

本実施形態によれば、コイル組立体 10 を回路基板 31 に導通接続する際には、コイル組立体 10 側のコネクタ接続部 18A, 18B を、基板側コネクタ 35 に嵌合させるだけでよい。すなわち、従来のようにボルト締結を行う必要がないため、回路基板 31 上にボルト締結用のスペースが不要となり、もって、回路構成体 30 および電気接続箱 1 を小型化することができる。

【0063】

また、ボルトおよびナットが不要となるため、部品点数が少なくて済むとともに、ナッ

10

20

30

40

50

トを保持する構成も不要となるため、全体を簡易な構成とすることができます。さらに、ヒートシンク41とナットとを確実に絶縁状態とするための構成も不要であるから、従来と比較してより簡易な構成とすることができます。

【0064】

また、コイルケース20を一对の分割体20A, 20Bで構成し、両者の間に間隔Dを設けることで比較的に大きい開口28を設ける構成としたから、チョークコイル11(磁性コア12およびコイル16)で発生した熱を開口28から速やかに逃がすことができる。すなわち、放熱性に優れるコイル組立体10、回路構成体30、および、電気接続箱1が得られる。

【0065】

しかも、カバー50は金属製である上、コイル組立体10と接触した状態とされているから、例えば合成樹脂製のカバーを使用する場合と比較して、より放熱性に優れる。

【0066】

また、コイル組立体10は一对のコネクタ接続部18A, 18Bが巻回部17から同一方向に延出され、その延出方向Fが回路基板31とほぼ直交する向きで基板側コネクタ35に接続される構成としたから、回路基板31上にコイル組立体10を配置するスペースがより狭くて済む。すなわち、より小型な回路構成体30および電気接続箱1を得ることができる。また、このような構成ではチョークコイル11が回路基板31から離れた位置に配されるため、チョークコイル11が回路基板31の導電回路に及ぼすノイズの影響を小さくすることができる。

【0067】

また、カバー50にコイル台53を設け、このコイル台53にコイル組立体10の固定片27を固定する構成としたから、コイル組立体10が車両の振動等により回路基板31からずれそうになった場合でもずれ難くなり、コイル組立体10と回路基板31との接続信頼性を向上させることができる。

【0068】

また、カバー50に予めコイル組立体10を固定しておくことにより、カバー50をヒートシンク41に組み付けるだけで簡単に電気接続箱1を製造することができる。

【0069】

<実施形態2>

次に、実施形態2を図12ないし図16によって説明する。なお、以下においては実施形態1と異なる構成についてのみ説明するものとする。また、実施形態1と同様の構成には、各構成に付した符号の数字に50を加えた数字の符号を用いるものとし、重複する説明を省略する。また、図12の上方を上、下方を下として説明する。

【0070】

本実施形態のコイル組立体60は、コイルケース70に設けられた固定片77の向きが上記実施形態1のコイル組立体10と異なる。詳細には、固定片77は、その板面が上下方向を向くように、換言すると、一对のコネクタ接続部68A, 68Bの延出方向(前方F)と交差する方向を向くように、各側壁73から垂直に立設されている。また、一对の固定片77のうち後方側の縁部には、その板面が前後方向を向くように側壁73から立設された補強部79が一体に設けられている。

【0071】

本実施形態の回路基板81では、裏面に配索された複数のバスバー83のうちコイル組立体60に接続されるバスバー83が、当該回路基板81の一側縁部から外側に向けて延出されるとともに、上方に向けてクランク形状に屈曲されてなる。そして、その先端側が接続端子83Aとされ、この接続端子83Aに装着された金属製の中継端子84とともに基板側コネクタ85(受け側コネクタの一例)を形成している。基板側コネクタ85は、回路基板81の板面に沿う方向に向けて開口している。

【0072】

なお本実施形態の回路基板81は、ヒートシンク91の上面の約半分を覆う寸法とされ

10

20

30

40

50

ている。

【0073】

一方、回路基板81の下面側には絶縁シート98を介してヒートシンク91（外側ケースおよび固定側ケースの一例）が配されている。ヒートシンク91の上面（回路基板81が配される面）の所定の位置には、コイル組立体60を固定するための一対のコイル台93（被固定部の一例）が一体に設けられている。コイル台93は、回路基板81側が高くされた2段の段差状をなしており、その低い方の上面に、固定片77を固定するための固定孔93Aが設けられている。

【0074】

また、ヒートシンク91の上面のうち、コイル組立体60が配された状態においてコイルケース70から露出された磁性コア62の連結部65に対応する位置には、一対の分割体70A, 70Bの間に挿入さ磁性コア62（連結部65）に当接するための当接用凸部94が前後方向に延びて設けられている。この当接用凸部94の幅寸法は、一対の分割体70A, 70Bの間の間隔Dとほぼ同寸法に設定されている。

【0075】

このような本実施形態のコイル組立体60は、回路基板81に対して次のように接続される。

【0076】

まず、コイル組立体60の一対のコネクタ接続部68A, 68Bが基板側コネクタ85の開口と対向する向きとし、コイル組立体60を基板側コネクタ85に向けて近づける。この時、コイル組立体60は回路基板81に対していわゆる横向きの状態とされている。

【0077】

すると、ヒートシンク91の当接用凸部94がコイル組立体60の一対の分割体70A, 70Bの間に相対的に進入し、これにより、コイル組立体60の嵌合姿勢が正規姿勢に案内される。さらにコイル組立体60を基板側コネクタ85に近づけると、コイル組立体60の一対のコネクタ接続部68A, 68Bが基板側コネクタ85内に進入して嵌合するとともに、固定片77がコイル台93に重ね合わされる。

【0078】

正規の嵌合位置においては、固定片77の前端縁がコイル台93の段差部93Bに当接するとともに、固定片77の取付孔77Aとコイル台93の固定孔93Aとが一致する。その後、図示しないボルトを貫通させてナットと締結することにより、コイル組立体60をヒートシンク91の所定の位置に固定する。そして最後に図示しないケースで上方から覆う。

【0079】

このようにして、コイル組立体60と回路基板81の導電回路とが導通接続される。これにより、コイル組立体60のコネクタ接続部68A, 68Bが回路基板81の基板側コネクタ85に接続された回路構成体80、および、この回路構成体80をヒートシンク91に取り付けてケース内に収容した電気接続箱が完成する。

【0080】

このような本実施形態によれば、コイル組立体60は一対のコネクタ接続部68A, 68Bの延出方向Fが回路基板81に沿う向きで基板側コネクタ85に接続されるとともに、磁性コア62の連結部65が当接用凸部94と接触する構成とされているから、コイル組立体60から発生した熱をヒートシンク91により速やかに伝熱することができる。もって、放熱性に優れる回路構成体80および電気接続箱を得ることができる。

【0081】

<実施形態3>

次に、実施形態3を図17ないし図20によって説明する。なお、以下においては実施形態1と異なる構成についてのみ説明するものとする。また、実施形態1と同様の構成には、各構成に付した符号の数字に100を加えた数字の符号を用いるものとし、重複する

10

20

30

40

50

説明を省略する。また、図17の上方を上、下方を下として説明する。

【0082】

本実施形態のコイル組立体110は、コイルケース120に固定片が設けられていないところが上記実施形態1のコイル組立体10と異なる。

【0083】

また、本実施形態の回路基板131は、接続用貫通孔132から露出されてコイル組立体110に接続されるバスバー133は、その先端側が上方に向けてL字形状に屈曲されて接続端子133Aとされているが、上記実施形態1とは異なり、中継端子は装着されていない。

【0084】

一方、ヒートシンク141の所定の位置には、コイル組立体110を収容するための収容凹部143が設けられている。この収容凹部143は、コイル組立体110をコネクタ接続部118A, 118Bを外側に突出させた状態で内側に嵌め入れる形状とされている。

【0085】

また、収容凹部143の互いに対向する一対の開口縁部には、外側に向けて切り欠かれてこれらの開口縁部と連なって、コイル組立体110の出し入れ操作用の指または機械を嵌め入れるための操作用凹部144が設けられている。

【0086】

このような本実施形態においては、まず、コイル組立体110をヒートシンク141の収容凹部143に一対のコネクタ接続部118A, 118Bを外側（上方）に向けて突出した状態で収容し（図18参照）、回路基板131をヒートシンク141の上面に重ね合わせる（図19参照）。すると、回路基板131に設けられた接続用貫通孔132から上方に向けて突出したバスバー133の先端（接続端子133A）と、同じく接続用貫通孔132から突出したコイル組立体110のコネクタ接続部118A, 118Bとは、それらの板面を平行に対向させた状態で回路基板131の上方に突出する。そこで、両者を接続するための中継端子（図示せず）を備えた中継コネクタ136を嵌合させて各端子（133A, 118Aまたは118B）に接続することにより、コイル組立体110が接続された回路基板131を得ることができる。

【0087】

このような本実施形態によれば、コイル組立体110で発生した熱をヒートシンク141により、より効率的に放熱することができる。

【0088】

＜他の実施形態＞

本明細書に開示される技術は上記記述及び図面によって説明した実施形態に限定されるものではなく、例えば次のような実施形態も技術的範囲に含まれる。

【0089】

（1）上記実施形態では、コイル組立体のコネクタ接続部を、回路基板上の基板側コネクタに接続する構成としたが、相手側のコネクタ（受け側コネクタ）は上記実施形態に限るものではない。例えば、電気接続箱の外側に設けたコネクタに接続する構成としてもよい。

【0090】

（2）上記実施形態では、コイルケースを一対の分割体から構成し、比較的大きい開口を形成する構成としたが、コイルケースは上記実施形態に限るものではなく、例えば一面をコイルを挿入するための挿入用開口とした箱形のコイルケースの側面に、比較的小さい開口を設ける構成としてもよい。あるいは参考例として、放熱用の開口は設けない構成としてもよい。

【0091】

（3）また、上記実施形態では、コイルケース20の開口28から磁性コア12およびコイル16の双方が外部に露出する構成としたが、磁性コアだけが露出する構成としても

10

20

30

40

50

よい。また参考例として、コイルだけが露出する構成としてもよい。

【0092】

(4) 上記実施形態では、コイルケースにコイル組立体を被固定部に固定するための固定片を設ける構成としたが、固定片は省略することもできる。

【0093】

(5) 上記実施形態では、コイル組立体を固定するための被固定部としてコイル台を外側ケースに設ける例を示したが、被固定部は上記実施形態に限るものではない。例えば、外側ケースにコイル組立体を嵌め入れるための嵌合凹部を設ける構成とすることもできる。

10

【0094】

(6) 上記実施形態では、コイル組立体を回路基板上に設けたコネクタに接続する構成としたが、コイル組立体は、回路基板上に設けたコネクタ以外のコネクタに接続されてもよい。

【0095】

(7) 上記実施形態1では、カバー50を金属製としたが、合成樹脂製としてもよい。

【0096】

(8) 上記実施形態では、コイル16のコネクタ接続部18A, 18Bは案内溝19を備える構成としたが、案内溝19を備えない平坦な板状のコネクタ接続部も本発明の技術的範囲に含まれる。

20

【符号の説明】

【0097】

1：電気接続箱

10, 60, 110：コイル組立体

12, 62, 112：磁性コア

13：被巻回部

15, 65：連結部

16, 66, 116：コイル

17：巻回部

18A, 18B, 68A, 68B, 118A, 118B：コネクタ接続部

30

20, 70, 120：コイルケース

20A, 20B, 70A, 70B, 120A, 120B：分割体

21：上壁（壁部）

22：底壁（壁部）

23：側壁

24：後壁（壁部）

27, 77：固定片

28, 78, 128：開口

30, 80, 130：回路構成体

31, 81, 181：回路基板

40

33, 83, 133：バスバー

33A, 83A, 133A：接続端子

34, 84, 85：ハウジング

35, 85：基板側コネクタ（受け側コネクタ）

40, 90：外側ケース

41, 91, 141：ヒートシンク（固定側ケース、放熱部材）

50：カバー（カバー側ケース）

53, 93：コイル台（被固定部）

143：収容凹部

136：中継コネクタ（受け側コネクタ）

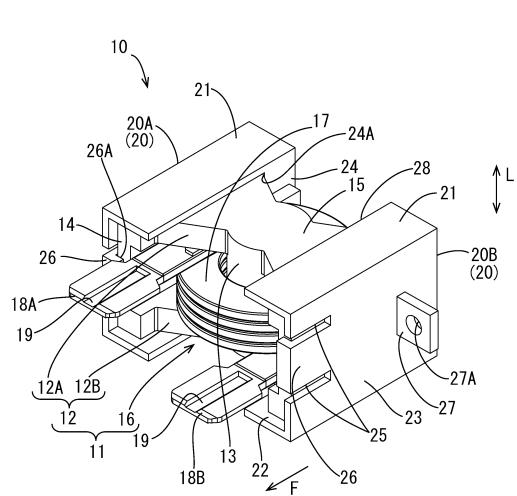
50

D : 間隔 (隙間)

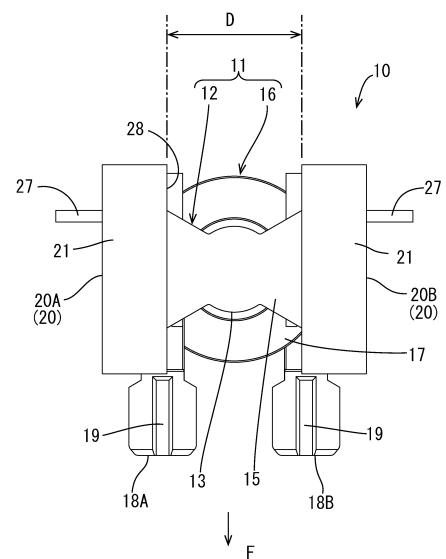
F : 前方 (延出方向)

L : 軸線方向

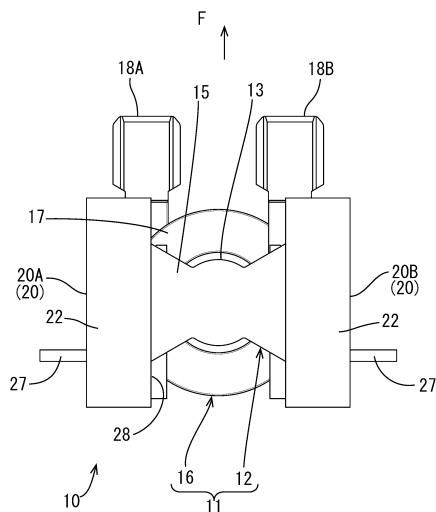
【図1】



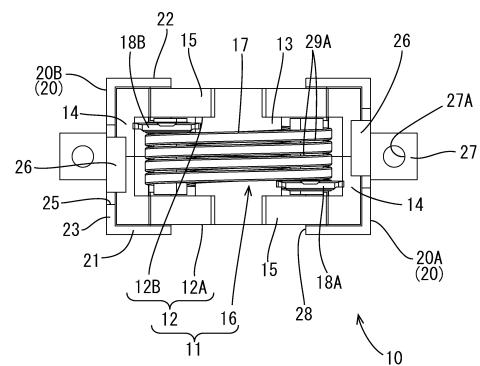
【図2】



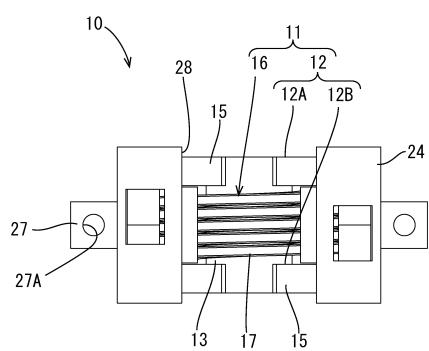
【 四 3 】



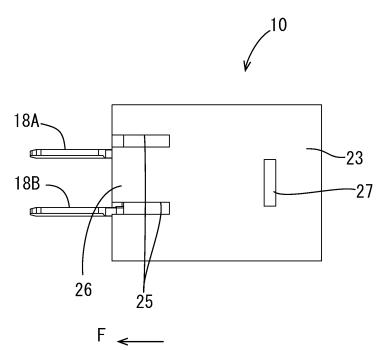
【 四 4 】



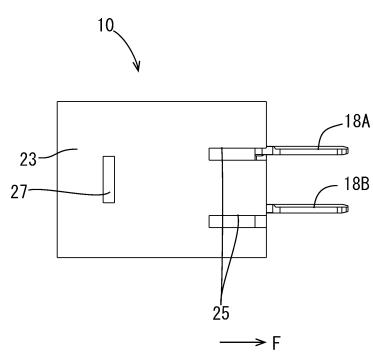
【 図 5 】



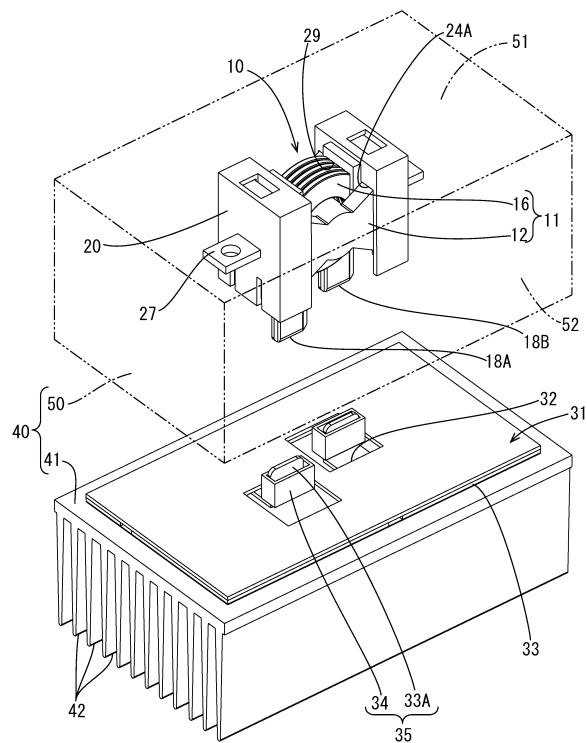
【 四 6 】



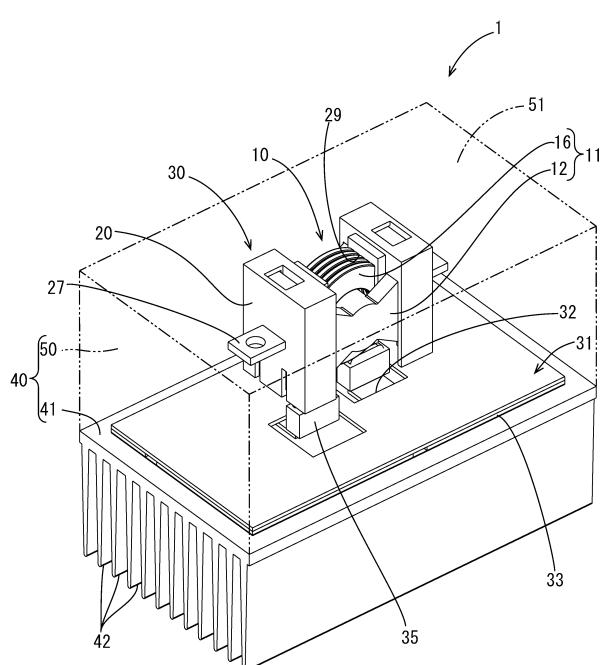
【図7】



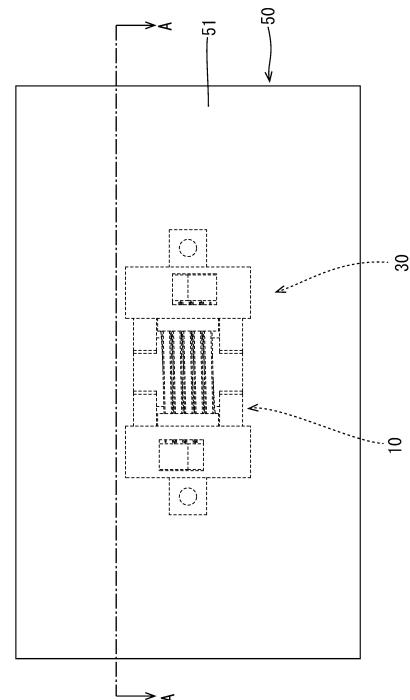
【図8】



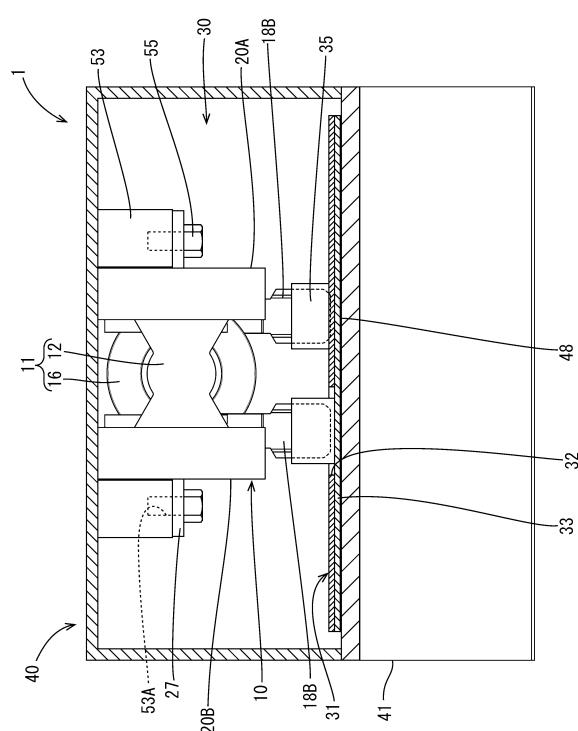
【図9】



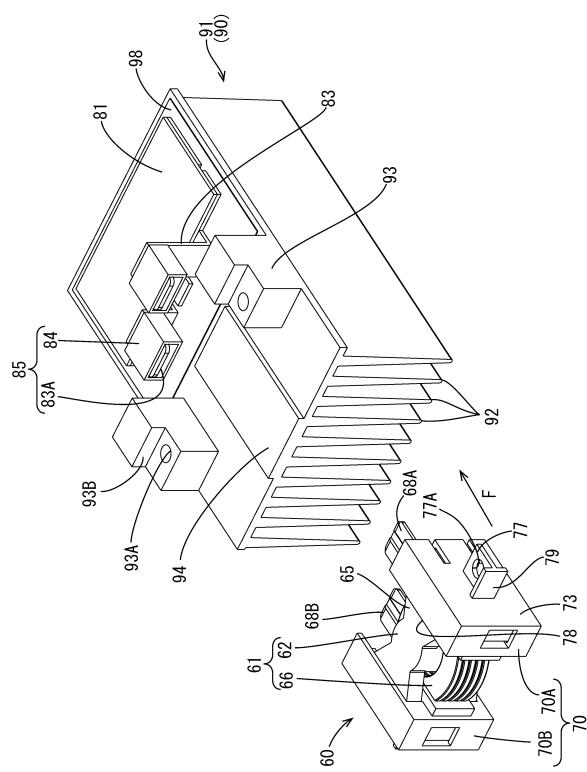
【図10】



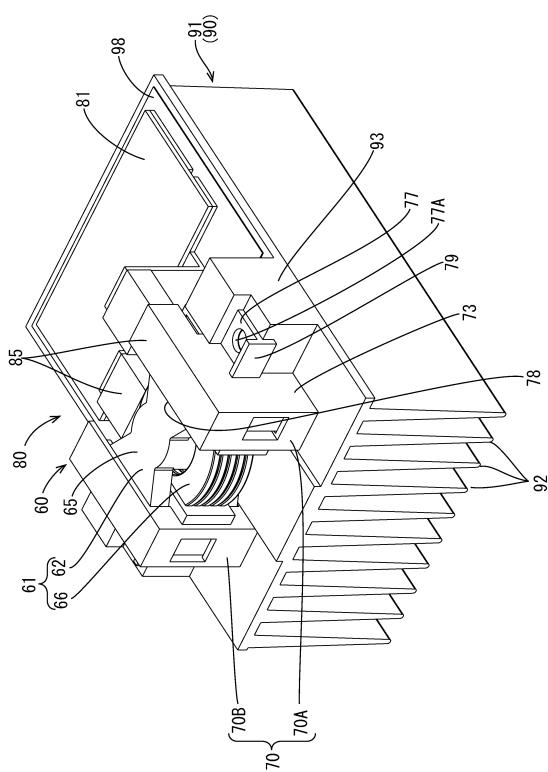
【図11】



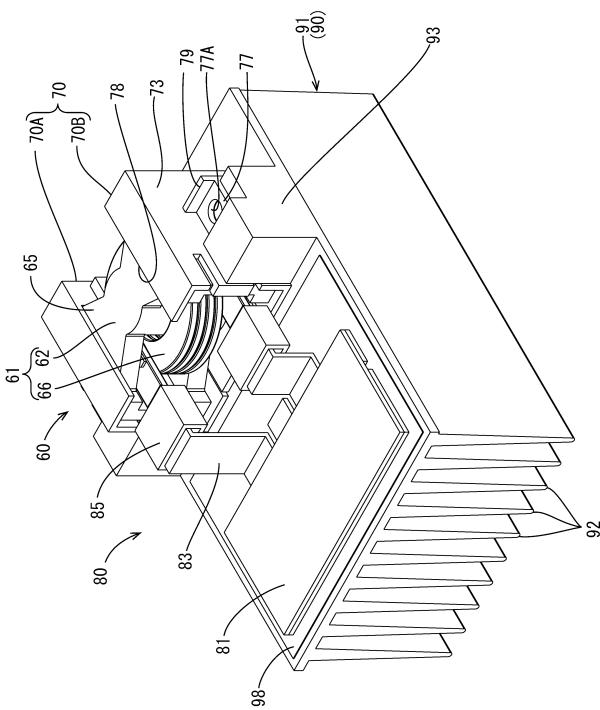
【図12】



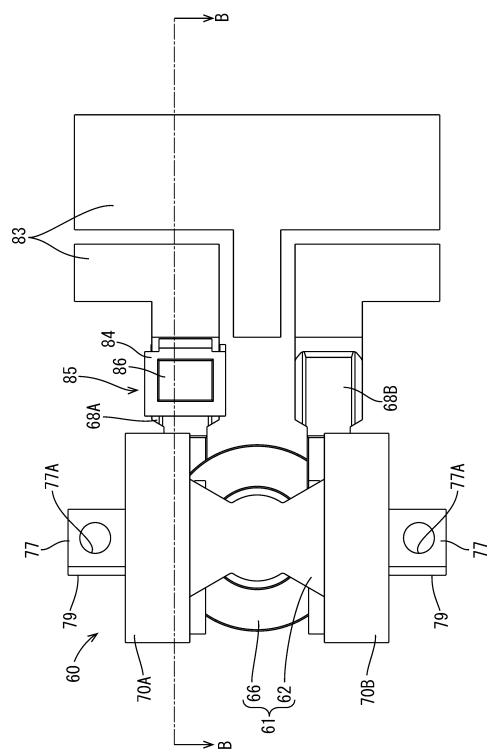
【図13】



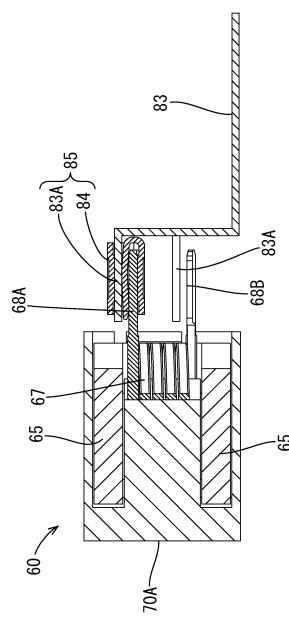
【図14】



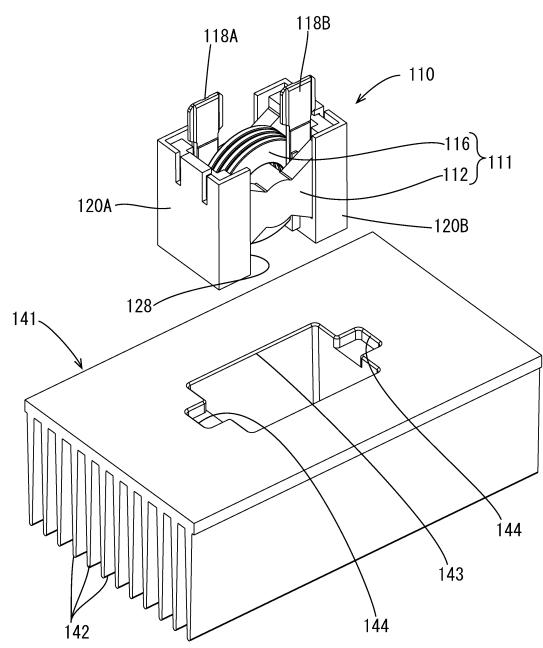
【図15】



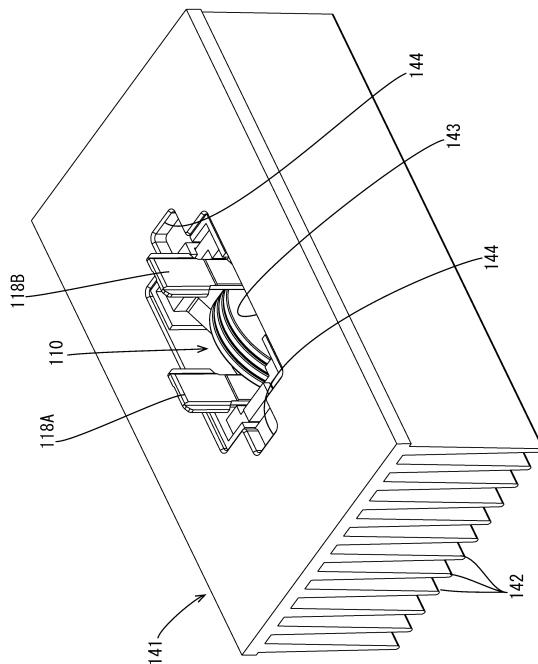
【図16】



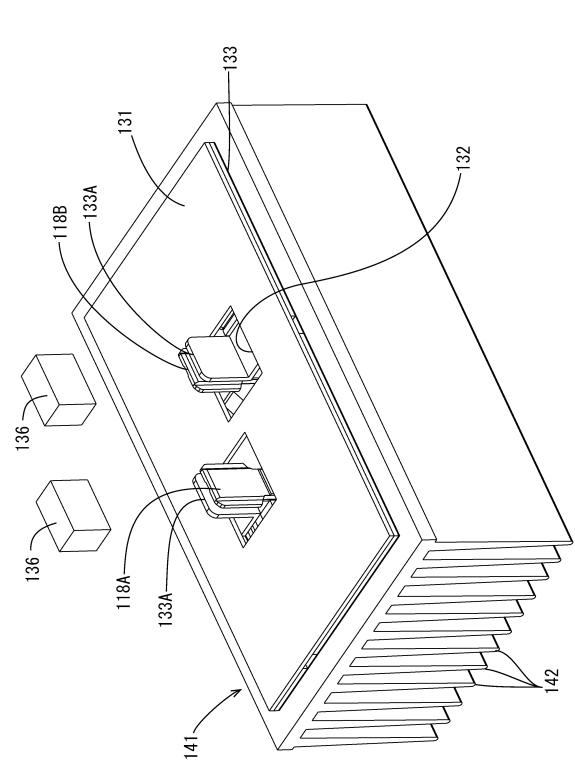
【図17】



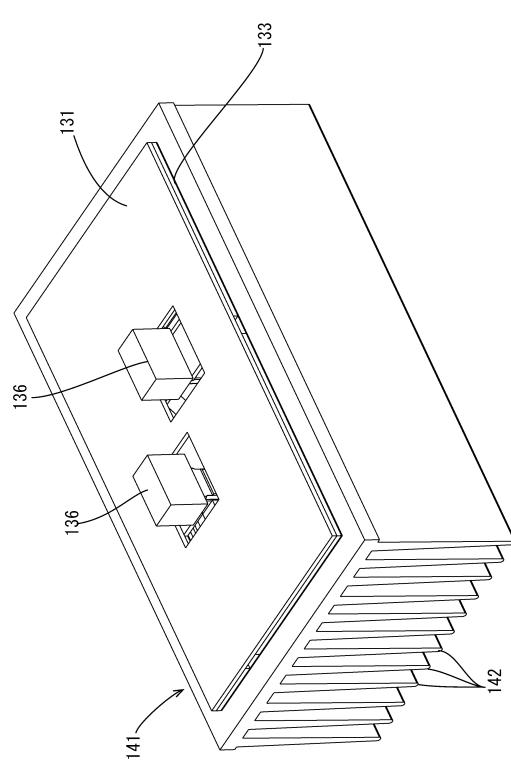
【図18】



【図19】



【図20】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

H 01F 37/00

T

(56)参考文献 特開2001-297924 (JP, A)

国際公開第2016/002326 (WO, A1)

特開2009-126286 (JP, A)

特開平11-074132 (JP, A)

実公昭49-020281 (JP, Y1)

特開2012-043872 (JP, A)

実開平05-013016 (JP, U)

特開2006-303391 (JP, A)

特開2016-143818 (JP, A)

特開2010-141219 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 01F 27/28

H 01F 37/00

WPI