

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6614451号  
(P6614451)

(45) 発行日 令和1年12月4日(2019.12.4)

(24) 登録日 令和1年11月15日(2019.11.15)

(51) Int.Cl.

H05K 7/06 (2006.01)  
H02G 3/16 (2006.01)

F 1

H05K 7/06  
H02G 3/16

C

請求項の数 3 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2016-114858 (P2016-114858)  
 (22) 出願日 平成28年6月8日 (2016.6.8)  
 (65) 公開番号 特開2017-220598 (P2017-220598A)  
 (43) 公開日 平成29年12月14日 (2017.12.14)  
 審査請求日 平成30年9月25日 (2018.9.25)

(73) 特許権者 395011665  
 株式会社オートネットワーク技術研究所  
 三重県四日市市西末広町1番14号  
 (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  
 (73) 特許権者 000002130  
 住友電気工業株式会社  
 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号  
 (74) 代理人 100100147  
 弁理士 山野 宏  
 (72) 発明者 田原 秀哲  
 三重県四日市市西末広町1番14号 株式会社オートネットワーク技術研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基板ユニット

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

回路基板と、  
 前記回路基板の上面の前端部に実装されるコネクタ部と、  
 前記回路基板と接続され、前記回路基板の下面に固定されるバスバーと、  
 前記回路基板の前記前端部と重なる位置に開口する凹部を有し、前記バスバーの下面に配される底部と、  
 前記バスバーと前記底部とを固定する接着層とを備え、  
 前記バスバーは、

前記凹部に対向し、前記接着層が形成されていない非接着領域と、  
 前記非接着領域の前側を除く左右及び後側の三方を囲むように前記接着層が設けられる接着領域と、

前記前端部の左右の前記非接着領域と前記接着領域との境界の延長線に重なる切欠とを備える基板ユニット。

## 【請求項 2】

前記切欠の形状が三角形状であり、  
 前記三角形状の一辺が前記バスバーの前縁に沿う請求項1に記載の基板ユニット。

## 【請求項 3】

前記接着層は、エポキシ樹脂を含む請求項1又は請求項2に記載の基板ユニット。  
 【発明の詳細な説明】

10

20

**【技術分野】****【0001】**

本発明は、基板ユニットに関する。

**【背景技術】****【0002】**

車載用の電気接続箱（基板ユニット）に備わる回路構成体が、例えば特許文献1に開示されている。この回路構成体は、制御回路基板の下面に接着されるバスバー構成板の端部に形成される端子と、バスバー構成板の周囲のケースに一体に形成されて端子の周囲を囲むハウジングとで、外部配線材（相手側コネクタ部）と接続されるコネクタを形成している。バスバー構成板及びケースの下面には、放熱部材（底部）が接着剤（接着層）により接着されている。10

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0003】**

【特許文献1】特開2003-164039

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

コネクタ部などの実装部品の構造や実装箇所によっては、バスバーにおけるその実装箇所に対応する箇所やその周囲の領域と底部との間で、接着層が部分的に設けられず、バスバーには底部と接着されない非接着領域が形成される場合がある。その場合、コネクタ部に対する相手側コネクタ部の挿抜によって、接着層における非接着領域との境界付近に応力集中部が生じる虞がある。20

**【0005】**

そこで、コネクタ部に対する相手側コネクタ部の挿抜に伴う接着層の応力集中を抑制できる基板ユニットを提供することを目的の一つとする。

**【課題を解決するための手段】****【0006】**

本開示に係る基板ユニットは、

回路基板と、30

前記回路基板の上面の前端部に実装されるコネクタ部と、

前記回路基板と接続され、前記回路基板の下面に固定されるバスバーと、

前記回路基板の前記前端部と重なる位置に開口する凹部を有し、前記バスバーの下面に配される底部と、

前記バスバーと前記底部とを固定する接着層とを備え、

前記バスバーは、

前記凹部に対向し、前記接着層が形成されていない非接着領域と、

前記非接着領域の前側を除く左右及び後側の三方を囲むように前記接着層が設けられる接着領域と、

前記前端部の左右の前記非接着領域と前記接着領域との境界の延長線に重なる切欠とを備える。40

**【発明の効果】****【0007】**

上記基板ユニットは、コネクタ部に対する相手側コネクタ部の挿抜に伴う接着層の応力集中を抑制できる。

**【図面の簡単な説明】****【0008】**

【図1】実施形態1に係る基板ユニットの概略を示す斜視図である。

【図2】実施形態1に係る基板ユニットの概略を示す分解斜視図である。

【図3】実施形態1に係る基板ユニットに備わるバスバーの下面の概略を示す斜視図であ50

る。

【図4】実施形態1に係る基板ユニットに備わるバスバーにおける前端部側の下面の概略を示す下面図である。

【図5】実施形態1に係る基板ユニットに備わるバスバーにおける前端部側の上面の概略を示す上面図である。

【図6】図1に示す基板ユニットの(VI)-(VI)切断線で切断した状態を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

《本発明の実施形態の説明》

最初に本発明の実施態様を列記して説明する。

【0010】

(1) 本発明の一態様に係る基板ユニットは、  
回路基板と、

前記回路基板の上面の前端部に実装されるコネクタ部と、

前記回路基板と接続され、前記回路基板の下面に固定されるバスバーと、

前記回路基板の前記前端部と重なる位置に開口する凹部を有し、前記バスバーの下面に配される底部と、

前記バスバーと前記底部とを固定する接着層とを備え、

前記バスバーは、

前記凹部に対向し、前記接着層が形成されていない非接着領域と、

前記非接着領域の前側を除く左右及び後側の三方を囲むように前記接着層が設けられる接着領域と、

前記前端部の左右の前記非接着領域と前記接着領域との境界の延長線に重なる切欠とを備える。

【0011】

上記の構成によれば、相手側コネクタ部のコネクタ部への挿抜による接着層の応力集中を抑制できる。バスバーが上記切欠を備えることで、コネクタ部に対して上下方向の力が作用するように相手側コネクタ部がコネクタ部に対して挿抜された際、切欠が形成されていない場合に比較して、接着層の前端部における非接着領域との境界付近への応力の集中を緩和して、その境界に作用する応力を低減し易いからである。

【0012】

(2) 上記基板ユニットの一形態として、前記切欠の形状が三角形状であり、前記三角形状の一辺が前記バスバーの前縁に沿うことが挙げられる。

【0013】

上記の構成によれば、接着層の前端部における非接着領域との境界付近への応力の集中をより一層緩和し易く、その境界に作用する応力をより一層低減し易い。

【0014】

(3) 上記基板ユニットの一形態として、前記接着層は、エポキシ樹脂を含むことが挙げられる。

【0015】

エポキシ樹脂のような硬い樹脂を含む接着層でバスバーと底部とを固定していても、相手側コネクタ部のコネクタ部への挿抜による接着層の応力集中を抑制できる。切欠により接着層の前端部における非接着領域との境界付近への応力の集中を緩和し易く、その境界に作用する応力を低減し易いからである。

【0016】

《本発明の実施形態の詳細》

本発明の実施形態の詳細を、以下に図面を参照しつつ説明する。図中の同一符号は同一名称物を示す。

【0017】

10

20

30

40

50

## 《実施形態 1》

### 〔基板ユニット〕

図 1 から図 6 を参照して、実施形態 1 に係る基板ユニット 1 A を説明する。基板ユニット 1 A は、車載電装品の通電や遮断を実行する。この基板ユニット 1 A は、回路基板 1 0 と、コネクタ部 2 0 と、バスバー 3 0 (図 2) と、底部 4 2 (図 2) を有するケース 4 0 と、接着層 5 0 (図 2) とを備える。基板ユニット 1 A の特徴の一つは、バスバー 3 0 が特定の箇所に形成された切欠 3 4 を備える点にある。以下、各構成の詳細を説明する。以下の説明では、基板ユニット 1 A において、回路基板 1 0 におけるコネクタ部 2 0 の実装側を上側、バスバー 3 0 側を下側とし、上下方向と直交する方向であって、コネクタ部 2 0 が配置される側を前側、その反対側を後側とする。上下方向及び前後方向の両方向に直交する方向を左右とする。10

### 【0018】

#### 〔回路基板〕

回路基板 1 0 は、半導体リレー等の電子部品 (図示略) やコネクタ部 2 0 を実装させる (図 2)。回路基板 1 0 は、絶縁基板と、その一面に形成されて電子部品が電気的に接続される回路 (導体) パターン (図示略) とを有する。この回路基板 1 0 は、プリント基板を用いることができる。

### 【0019】

#### 〔コネクタ部〕

コネクタ部 2 0 は、基板ユニット 1 A に相手側コネクタ部 (図示略) を接続する。相手側コネクタ部はワイヤーハーネスを介して車載電装品等と接続されている。コネクタ部 2 0 は、後述するケース 4 0 の側壁に開口する開口部 4 8 に配置されて、ケース 4 0 の下部ケース 4 1 と上部カバー 4 4 とで挟み込まれることで、ケース 4 0 に対して位置決めされる (図 1)。コネクタ部 2 0 は、ケース 4 0 の内部で回路基板 1 0 の上面に実装される (図 2)。このコネクタ部 2 0 は、コネクタハウジング 2 2 と、固定部材 2 3 と、コネクタ端子 2 4 とを備える。20

### 【0020】

#### (コネクタハウジング)

コネクタハウジング 2 2 は、相手側コネクタ部が嵌合される (図 1 から図 3)。コネクタハウジング 2 2 の形状は、フード状である。図 1 から図 3 では、説明の便宜上、コネクタハウジング 2 2 を柱状で示している。コネクタハウジング 2 2 の開口部 (前側) の反対側 (後側) は回路基板 1 0 及び後述するバスバー 3 0 (コネクタ配置部 3 0 a) の前端部に固定されており、コネクタハウジング 2 2 の開口部 (図示略) は、回路基板 1 0 の前縁よりも外方に開口している (図 3、図 4)。この前端部は、コネクタ部 2 0 との重複領域で、その前後方向に沿った長さがコネクタハウジング 2 2 の固定に必要な長さを有する。コネクタハウジング 2 2 の後側の下面には、コネクタハウジング 2 2 を上記前端部に固定する固定部材 2 3 が取り付けられる取付部 (図示略) が形成されている。30

### 【0021】

#### (固定部材)

固定部材 2 3 は、コネクタハウジング 2 2 を回路基板 1 0 及び後述するバスバー 3 0 (コネクタ配置部 3 0 a) の前端部の固定片 3 2 1 に固定する (図 3、図 4)。固定部材 2 3 は、例えばネジを用いることができる。ここでは、2 つの固定部材 2 3 が、コネクタハウジング 2 2 の後端側の下面に左右並列に設けられている。固定部材 2 3 は、バスバー 3 0 (コネクタ配置部 3 0 a) の貫通孔 3 2 2 (図 5) と回路基板 1 0 の挿通孔 (図示略) とに下側から挿通してコネクタハウジング 2 2 の取付部に取り付けられる。それにより、コネクタハウジング 2 2 を回路基板 1 0 及びバスバー 3 0 の前端部に固定する。固定部材 2 3、即ち本例でのネジの頭部は、バスバー 3 0 の下面から下側に突出している。40

### 【0022】

#### (コネクタ端子)

コネクタ端子 2 4 は、相手側コネクタ部と回路基板 1 0 とを電気的に接続する (図 2 か50

ら図4、図6)。コネクタ端子24は、コネクタハウジング22の開口と反対側の奥壁を貫通して設けられており、コネクタハウジング22の内部からコネクタハウジング22の後側に引き出されると共に回路基板10側(下側)に延びている(図6)。コネクタ端子24の一端は、コネクタハウジング22内に配置されて、その内部で相手側コネクタ部に電気的に接続される。コネクタ端子24の他端は、回路基板10を貫通すると共に、回路パターンに電気的に接続されている。即ち、コネクタ端子24の他端は、回路基板10の下面からその下方に突出している。コネクタ端子24と回路パターンとの電気的な接続は、半田付けなどの公知の手法により行える。

#### 【0023】

##### [バスバー]

10

バスバー30は、電力回路を構成する(図2)。バスバー30は、電源や電気的負荷に接続される。バスバー30の材質は、導電性の金属が挙げられ、具体的には銅や銅合金などが挙げられる。ここでは、バスバー30は、回路基板10よりも一回り大きい中央部と、中央部の左右に段差状に延びる延設部30cとを備える。

#### 【0024】

上記中央部は、回路基板10と底部42との間に介在され、回路基板10の回路と接続される。回路基板10と上記中央部との固定は、両者の間に介在される接着層(図示略)を用いることができ、上記中央部と底部42との固定は、両者の間に介在される接着層50(後述)を用いることができる。上記中央部は、複数の銅板片で構成され、複数の銅板片は所定のレイアウトで配列されている。上記中央部は、コネクタ配置部30aと、後側部30bとを備える。

20

#### 【0025】

延設部30cは、外部機器を電気的に接続するための部分であり、図示しない電線(ワイヤーハーネス)の接続端子が電気的に接続される。延設部30cは、後述する下部ケース41の土台部434の上面に配置される。ここでは、後側部30bに一体に形成されている。延設部30cには、土台部434の端子固定部に固定された雄ねじ部80が挿通される端子挿通孔30hが形成されている。雄ねじ部80には、ワイヤーハーネス(図示略)が取り付けられる。この雄ねじ部80を介してバスバー30とワイヤーハーネスとは電気的に接続される。

#### 【0026】

30

##### (コネクタ配置部)

コネクタ配置部30aは、コネクタ部20が実装される(図3、図4)。コネクタ配置部30aは、上記中央部(バスバー30)の前端部を含む前方中央部分であり、コネクタ部20の下方に位置する。コネクタ配置部30aの形状は、矩形枠状である。コネクタ配置部30aは、端子挿通孔31と、非接着領域32と、接着領域33と、切欠34とを備える。

#### 【0027】

##### 端子挿通孔

端子挿通孔31は、コネクタ端子24が挿通される(図3、図4、図6)。端子挿通孔31は、後述の固定片321の後側で底部42の凹部42c上に開口している。

40

#### 【0028】

##### 非接着領域

非接着領域32は、接着層50が形成されていない領域である(図4の二点鎖線の内側参照)。そのため、非接着領域32は底部42に接着されない。非接着領域32は、凹部42c(図5)に対向する凹部対向領域を含む。ここでは、非接着領域32の形成領域は、凹部対向領域と、その凹部対向領域の周囲とで形成されている。凹部対向領域は、コネクタ配置部30aの前端部に設けられる固定片321(後述)を含む端子挿通孔31の周囲である。凹部対向領域の周囲とは、底部42の凹部42cに対向せず、底部42における凹部42cの外周領域に対向する領域であって、接着層50が凹部42cに被らないように裕度を持たせた領域である。

50

## 【0029】

## ・固定片

固定片321は、コネクタ配置部30aの一部で、固定部材23が固定される（図3から図6）。固定片321は、コネクタ配置部30a（バスバー30）の前端部に形成されて上記凹部対向領域の一部を構成する。即ち、固定片321は、底部42に接着（固定）されない。ここでは、固定片321の前縁（コネクタ配置部30aの前縁）は、凹部に対向している。固定片321には、固定部材23が挿通される貫通孔322が形成されている。

## 【0030】

固定片321の幅Wcは、コネクタハウジング22の幅Wb以上とすることができる。  
固定片321の幅Wcは、コネクタ配置部30aの前縁の左右方向に沿った長さとし、コネクタハウジング22の幅Wbは、左右方向に沿った長さとする。固定片321の幅Wcは、後述する切欠34のサイズ（幅Wa）にもよるが、ここでは、コネクタハウジング22の幅Wbの1.2倍程度としている。

## 【0031】

## 接着領域

接着領域33は、接着層50が設けられる領域である（図4の二点鎖線の外側参照）。そのため、この接着領域33は、底部42に接着される。接着領域33の形成領域は、非接着領域32の前縁を除く左右及び後側の三方を囲む領域である。具体的には、接着領域33の形成領域は、コネクタ配置部30aの左右及び後側の端部である。

## 【0032】

## 切欠

切欠34は、後述する接着層50の左右の前端部における非接着領域32との境界付近への応力の集中を緩和して、その境界に作用する応力を低減する（図3から図5）。それにより、コネクタ部20に対して上下方向の力が作用するように相手側コネクタ部がコネクタ部20に対して挿抜されても、接着層50の応力集中を抑制できる。切欠34の形成箇所は、コネクタ配置部30aの前端部の左右における非接着領域32と接着領域33との境界の延長線に重なる箇所とする。この前端部の左右の境界は、コネクタ部20の軸方向（相手側コネクタ部の挿抜方向）に沿っている。

## 【0033】

切欠34の上面視した形状は、例えば、コネクタ配置部30aの前縁から後方側に向かって幅（左右に沿った長さ）が狭くなる形状や、コネクタ配置部30aの前縁から後方側に向かって幅の一様な形状が挙げられる。幅の狭くなる形状は、（1）一辺がコネクタ配置部30aの前縁（端面）に沿う三角形状、（2）斜辺を除く一辺が上記前縁に沿う台形状、（3）弦が上記前縁に沿い、弧が後方側に位置する弓形状などが挙げられる。一方、幅の一様な形状は、一辺が上記前縁に沿う四角形状が挙げられる。三角形状とは、直角三角形、二等辺三角形、正三角形などが挙げられる。台形状とは、直角台形、等脚台形などが挙げられる。弓形状とは、半円形などが挙げられる。四角形状とは、正方形、長方形などが挙げられる。いずれの形状も適宜角を丸めたり落としたりしていてよい。

## 【0034】

切欠34は、その上面視した形状を三角形状とする場合、一辺がコネクタ配置部30aの前縁に沿い、残り二辺のうち一方の辺と、非接着領域32と接着領域33との境界線とが非直交に交差するように形成することが好ましい。切欠34の上面視した形状を台形状とする場合には、長辺が上記前縁に沿い、短辺が後方側に位置し、斜辺と上記境界線とが非直交に交差するように形成することが好ましい。台形状の中でも直角台形の場合には、上述の他、隣接する二辺とのなす角が共に直角になる辺が上記前縁に沿い、斜辺と上記境界線とが非直交に交差するように形成してもよい。切欠34の上面視した形状を弓形状とする場合には、弦が上記前縁に沿い、弧の接線と上記境界線とが非直交に交差するように形成することが好ましい。非直交に交差とは、上記一辺、上記斜辺、又は上記弧の接線と上記境界線とが非平行であり、かつ直交せず、上記一辺、上記斜辺、又は上記弧の接線と

10

20

30

40

50

上記境界線とのなす2つの角が互いに異なることを言う。そうすれば、接着層50の前縁における非接着領域32との境界付近への応力の集中を低減し易い。特に、境界線と交差する辺（接線）は、左右の外側に配置されるように形成することが好ましい。

#### 【0035】

切欠34の長さLは、前後方向（コネクタ部20の軸方向）に沿った最大長さとするとき、例えば、コネクタ配置部30aの前縁から固定部材23の中心に亘る長さ以上とすることができます。そうすれば、接着層50の左右の前端部における非接着領域32との境界付近への応力の集中を緩和して、その境界に作用する応力を低減し易い。切欠34の長さLは、例えば、コネクタ配置部30aの前縁から端子挿通孔31における後側縁に亘る長さ以下とすることができます。そうすれば、切欠34の長さLが過度に長過ぎない。そのため、固定片321の強度の低下を抑制し易い。切欠34の長さLは、コネクタ配置部30aの前縁から端子挿通孔31における前側縁に亘る長さ以上とすることができます、コネクタ配置部30aの前縁から端子挿通孔31における前後方向の中心に亘る長さ以下とすることができます。

#### 【0036】

切欠34の幅W<sub>a</sub>は、左右方向に沿った最大長さとするとき、例えば、固定片321の幅W<sub>c</sub>以下とすることができます、W<sub>a</sub>（2/3）W<sub>c</sub>とすることができます。そうすれば、切欠34の幅W<sub>a</sub>が過度に大き過ぎない。切欠34の幅W<sub>a</sub>は、コネクタ配置部30aの前縁での長さを言うことが多い。

#### 【0037】

ここでは、切欠34は、その上面視した形状が直角三角形であり、直角をなす二辺のうち一辺がコネクタ配置部30aの上記前縁に沿い、他辺が固定片321の左右の側辺を構成し、斜辺が境界線と交差するように形成している。上記一辺は、コネクタ部20の軸方向に直交し、上記他辺（側辺）は、コネクタ部20の軸方向に沿っている。切欠34の長さLは、コネクタ配置部30aの前縁から端子挿通孔31における前側縁と端子挿通孔31における前後方向の中心との間に亘る長さとしている。切欠34の幅W<sub>a</sub>は、固定片321の幅W<sub>c</sub>の2/5倍程度としている。

#### 【0038】

##### （後側部）

後側部30bは、上記中央部のうちコネクタ配置部30aを除く領域である（図2）。後側部30bは、前側中央にコネクタ配置部30aを嵌め込む矩形状の切欠が形成されている。後側部30bは、コネクタ配置部30aの前方を除くその三方向を囲むと共に、コネクタ配置部30aとの間に所定の間隔を開けて配置されている。

#### 【0039】

##### [ケース]

ケース40は、内部に回路基板10（図2）、コネクタ部20、及びバスバー30（図2）を収容する（図1）。ケース40は、図1に示すように、下部ケース41と上部カバー44とを組み合わせて構成される。下部ケース41と上部カバー44とを組み合わせて形成されるケース40の側壁には、下部ケース41と上部カバー44とでコネクタ部20が相手側コネクタ部と嵌合可能に開口した開口部48が形成される。

#### 【0040】

##### （下部ケース）

下部ケース41は、回路基板10、コネクタ部20、及びバスバー30（後述）を内部に収納する（図2）。下部ケース41は、底部42と、底部42の周縁から浅く立設される側壁部43とで構成され、底部42と反対側（上側）が開口した箱状である。底部42と側壁部43とで囲まれた箇所には、回路基板10、コネクタ部20、及びバスバー30を収納する収納部410が形成される。本例では、底部42と側壁部43とは、一体に成形されておらず、それぞれ独立した部材であり、ネジ42b等の固定部材により一体化されている。

#### 【0041】

10

20

30

40

50

### 底部

底部42は、回路基板10及びバスバー30が載置される(図2、図5、図6)。底部42の形状は、回路基板10及びバスバー30よりも大きな平板状である。底部42は、回路基板10に実装された電子部品の温度を放熱するヒートシンクで構成される。ヒートシンクは、例えばアルミニウム等の金属板を用いることができる。この底部42には、凹部42cと挿通孔42hが形成されている。

#### 【0042】

##### ・凹部

凹部42cは、回路基板10及びコネクタ配置部30a(バスバー30)の前端部に重なる位置に開口する(図2、図5、図6)。前端部と重なるとは、前端部の全てが凹部42cと重なる場合は勿論、前端部が部分的に凹部42cと重なる場合を含む。例えば、凹部42cを跨いで回路基板10及びコネクタ配置部30aの前縁が後方側から開口のない平坦部に達する場合のように部分的に重なっていてもよい。凹部42cの形成箇所は、コネクタ配置部30aの端子挿通孔31と、固定片321を含む端子挿通孔31の周囲とに開口する位置である。凹部42cは、固定部材23とコネクタ端子24の他端とを収納する(図6)。固定部材23とコネクタ端子24の他端は、上述したようにバスバー30の下面から下方に突出している。そのため、この凹部42cにより、固定部材23及びコネクタ端子24の他端と底部42との干渉を防止できる。

#### 【0043】

##### ・挿通孔

挿通孔42hは、底部42と側壁部43とを一体化するネジ42bを挿通する(図2)。ここでは、挿通孔42hは、底部42の左右両側の前後に形成されている。

#### 【0044】

### 側壁部

側壁部43は、底部42と共に回路基板10及びバスバー30を収納する収納部410を形成する。側壁部43の形状は、底部42の全周に亘って連続した略矩形枠体であり、側壁部43は、コネクタ部20を含む回路基板10の外周の四方を囲っている。側壁部43は、その上面に形成される下側凹部430、差込み溝431、係合突起432a、及び土台部434と、その下面に形成される段差部435とを有する。

#### 【0045】

##### ・下側凹部

下側凹部430は、上部カバー44の上側凹部460とで内部にコネクタ部20が配置される開口部48(図1)を形成する。下側凹部430の形成箇所は、上側凹部460に対応する箇所であり、前方の側壁部43の中央部分である。下側凹部430の大きさは、上側凹部460とで形成される開口部48にコネクタ部20が配置可能で、コネクタ部20のケース40に対して位置決め可能な大きさを適宜選択できる。

#### 【0046】

##### ・差込み溝

差込み溝431は、上部カバー44の側壁部46が差し込まれる(図2)。差込み溝431の形成箇所(上面視した形状)は、上部カバー44の側壁部46の形成箇所(下面視した形状)に応じて適宜選択できる。差込み溝431の形成箇所は、側壁部43の上面における左右両側の中央部分を除いた箇所としている。差込み溝431は、前側の側壁部43の左右のそれぞれの角部と、後側における左右側の領域とに形成されている。前側の差込み溝431の平面視した形状は、L字状であり、後側の差込み溝431の平面視した形状は、I字状である。差込み溝431の幅と深さとは、上部カバー44の側壁部46の厚みと差し込み量とに応じて適宜選択できる。

#### 【0047】

##### ・係合突起

係合突起432aは、差込み溝431に差し込まれた上部カバー44の側壁部46の係合孔462と係合する。この係合により、上部カバー44と下部ケース41とが固定され

10

20

30

40

50

る。係合突起 4\_3\_2\_a の形成箇所は、係合孔 4\_6\_2 に対応する箇所で、側壁部 4\_3 の周方向の適所に設けられ、前側の差込み溝 4\_3\_1 を形成する側面や左右両側の差込み溝 4\_3\_1 を形成する側面に設けられている。

#### 【0048】

##### ・土台部

土台部 4\_3\_4 は、雄ねじ部 8\_0 が固定される端子固定部を有する。土台部 4\_3\_4 は、左右両側の中央部の上面に形成されている。土台部 4\_3\_4 には、バスバー 3\_0 の延設部 3\_0\_c が載置される。

#### 【0049】

##### ・段差部

段差部 4\_3\_5 は、底部 4\_2 が嵌め込まれる(図6)。段差部 4\_3\_5 は、側壁部 4\_3 の下面の内周縁部に形成されている。段差部 4\_3\_5 には、底部 4\_2 と一体化するネジ 4\_2\_b を固定するネジ穴(図示略)が形成されている。

#### 【0050】

下部ケース 4\_1 の材質は、例えばポリプロピレン(PP)樹脂やポリアミド(PA)樹脂などの合成樹脂が挙げられる。

#### 【0051】

##### (上部カバー)

上部カバー 4\_4 は、下部ケース 4\_1 の収納部 4\_1\_0 を覆う(図2)。上部カバー 4\_4 は、天井部 4\_5 と側壁部 4\_6 とを備える。天井部 4\_5 と側壁部 4\_6 とは一体に構成されている。上部カバー 4\_4 は、下部ケース 4\_1 の土台部 4\_3\_4 を露出させた状態で下部ケース 4\_1 の上方を覆うような形状に形成されており、外壁の一部に切欠部 4\_4\_c を有する。この切欠部 4\_4\_c により、下部ケース 4\_1 に上部カバー 4\_4 が固定された状態においても、バスバー 3\_0 の延設部 3\_0\_c を通すことができる隙間が確保される。この隙間によって、土台部 4\_3\_4 の上面にバスバー 3\_0 の延設部 3\_0\_c を載置できる。

#### 【0052】

##### 天井部

天井部 4\_5 は、ケース 4\_0 の上面を形成する。天井部 4\_5 の形状は、略矩形平板状である。

#### 【0053】

##### 側壁部

側壁部 4\_6 は、下部ケース 4\_1 と係合して上部カバー 4\_4 と下部ケース 4\_1 とを一体化する。側壁部 4\_6 は、天井部 4\_5 の周縁から浅く立設されている。

#### 【0054】

側壁部 4\_6 の形成箇所は、天井部 4\_5 の周縁における左右両側の中央部分を除いた箇所としている。即ち、側壁部 4\_6 は、天井部 4\_5 の前側の周縁と左右両側における前側の周縁とに一連に形成され、天井部 4\_5 の後側の周縁と左右両側における後側の周縁とに一連に形成されている。側壁部 4\_6 は、下部ケース 4\_1 の上面に形成された差込み溝 4\_3\_1 に差し込まれている。この側壁部 4\_6 は、上側凹部 4\_6\_0 と、突出部 4\_6\_1 と、係合孔 4\_6\_2 とを有する。

#### 【0055】

##### ・上側凹部

上側凹部 4\_6\_0 は、下部ケース 4\_1 の下側凹部 4\_3\_0 とで内部にコネクタ部 2\_0 が配置される開口部 4\_8 を形成する。上側凹部 4\_6\_0 の形成箇所は、下側凹部 4\_3\_0 に対応する箇所で、前側の側壁部 4\_6 の中央部分である。上側凹部 4\_6\_0 の大きさは、下側凹部 4\_3\_0 とで形成される開口部 4\_8 にコネクタ部 2\_0 が配置可能で、コネクタ部 2\_0 のケース 4\_0 に対して位置決め可能な大きさを適宜選択できる。上側凹部 4\_6\_0 には、コネクタ部 2\_0 の先端側が外方に露出されるように配置される。

#### 【0056】

10

20

30

40

50

・突出部

突出部 461 は、コネクタ部 20 の露出された部分を覆って外方に突出するように上側凹部 460 の周囲に形成されている。突出部 461 は、コネクタ部 20 の上方及び両側方を囲む上部 461u 及び両方の側部 461s を有する端面が逆 U 字状である。突出部 461 の下端部（両方の側部 461s の下端部）は、開口部 48（コネクタ部 20）の下縁よりも下方に位置している。突出部 461 の上部 461u は、天井部 45 の表面（上面）と略面一な平坦面で形成されている。

【0057】

・係合孔

係合孔 462 は、側壁部 46 が下部ケース 41 の差込み溝 431 に差し込まれた際、下部ケース 41 の係合突起 432a に係合する。この係合により、側壁部 46 の差込み溝 431 への差込み状態が維持されることで、上部カバー 44 と下部ケース 41 とが固定される。係合孔 462 の形成箇所は、側壁部 46 の周方向の適所に設けられ、ここでは前側の側壁部 46 や左右両側の側壁部 46 としている。

10

【0058】

上部カバー 44 の材質は、下部ケース 41 と同様、例えば PP 樹脂や PA 樹脂等の合成樹脂が挙げられる。

【0059】

[接着層]

接着層 50 は、バスバー 30 と底部 42 とを固定する。接着層 50 は、バスバー 30 と底部 42 との間に介在される。接着層 50 の形成領域は、底部 42 の凹部 42c とその周囲とを除く領域である。即ち、接着層 50 の形成領域は、コネクタ配置部 30a の左右及び後側の三方の周縁と、後側部 30b の中央部の全面としている。接着層 50 の構成材料は、例えば、エポキシ樹脂などの絶縁性接着剤などが挙げられる。接着層 50 が、エポキシ樹脂のような硬い樹脂で構成されていても、切欠 34 により接着層 50 の前縁における非接着領域 32 との境界付近への応力の集中を緩和し易く、その境界に作用する応力を低減できる。

20

【0060】

[用途]

基板ユニット 1A は、直流電圧変換器、AC / DC 変換器、DC / AC インバータなどの大電流パワー制御ユニットに好適に利用できる。

30

【0061】

[作用効果]

実施形態 1 の基板ユニット 1A は、コネクタ部 20 に対して上下方向の力が作用するよう相手側コネクタ部がコネクタ部 20 に対して挿抜されても、接着層 50 の応力集中を抑制できる。コネクタ配置部 30a の前端部の左右における非接着領域 32 と接着領域 33 との境界の延長線に重なる箇所に切欠 34 を備えることで、接着層 50 の前縁における非接着領域 32 との境界付近への応力の集中を緩和し易く、その境界に作用する応力を低減し易いからである。

40

【0062】

《試験例》

実施形態 1 で説明した基板ユニットに備わるバスバーの切欠の有無によって、コネクタ部に対する相手側コネクタ部の挿抜により接着層に作用する応力の違いを調べた。ここでは、応力の評価用の試料 No. 1 と試料 No. 2 の基板ユニットに備わるバスバーは、実際に製造したものではなく、シミュレーションソフト上で形状を設定した解析モデルである。

【0063】

[試料 No. 1]

試料 No. 1 の基板ユニットに備わるバスバーは、その前端部の左右における非接着領域と接着領域との境界の延長線に重なる箇所に切欠が形成されている（適宜図 4, 図 5 を

50

参照)。この切欠は、上面視した形状が正三角形であり、その正三角形の一辺がコネクタ配置部の前縁に沿い、残り二辺のうち、左右の外側の辺が、境界線と交差するように形成している。

#### 【0064】

##### 〔試料No.2〕

試料No.2の基板ユニットに備わるバスバーは、その前端部の左右における非接着領域と接着領域との境界の延長線に重なる箇所に切欠が形成されていない点が試料No.1と相違する。即ち、このバスバーの前端部の左右における非接着領域と接着領域との境界線とバスバーの前縁とが直交している。

#### 【0065】

##### 〔応力の評価〕

接着層に作用する応力の評価は、コネクタ部を上側へ持ち上げたときに作用する応力を有限要素法による数値解析により求めることで行った。

#### 【0066】

切欠が形成されたバスバーを有する試料No.1の基板ユニットは、接着層の前端部における非接着領域との境界付近に作用する応力が小さかった。一方、切欠が形成されていないバスバーを有する試料No.2の基板ユニットは、上記境界付近の応力が大きかった。具体的には、試料No.1で接着層の上記境界付近に作用する応力は、試料No.2の接着層の上記境界付近に作用する応力を100とするとき、約50であり、試料No.2に対して約50%低減できた。この結果から、切欠が形成されたバスバーを有する基板ユニットは、上記境界線とバスバーの前縁とが非直交であることで、切欠が形成されていないバスバーを有して上記境界線とバスバーの前縁とが直交する基板ユニットに比較して、接着層の応力集中を低減できることがわかる。

#### 【0067】

本発明はこれらの例示に限定されるものではなく、特許請求の範囲によって示され、特許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。

#### 【符号の説明】

#### 【0068】

##### 1 A 基板ユニット

1 0 回路基板

2 0 コネクタ部

2 2 コネクタハウジング

2 3 固定部材

2 4 コネクタ端子

##### 3 0 バスバー

3 0 a コネクタ配置部

3 1 端子挿通孔

3 2 非接着領域 3 2 1 固定片 3 2 2 貫通孔

3 3 接着領域

3 4 切欠

3 0 b 後側部

3 0 c 延設部

3 0 h 端子挿通孔

##### 4 0 ケース

4 1 下部ケース 4 1 0 収納部

4 2 底部 4 2 c 凹部 4 2 h 挿通孔 4 2 b ネジ

4 3 側壁部

4 3 0 下側凹部 4 3 1 差込み溝 4 3 2 a 係合突起

4 3 4 土台部 4 3 5 段差部

4 4 上部カバー 4 4 c 切欠部

10

20

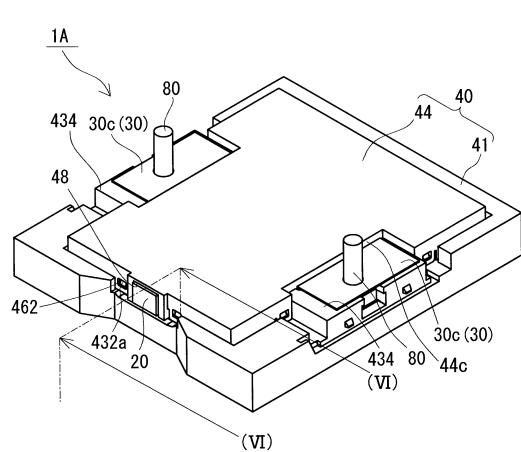
30

40

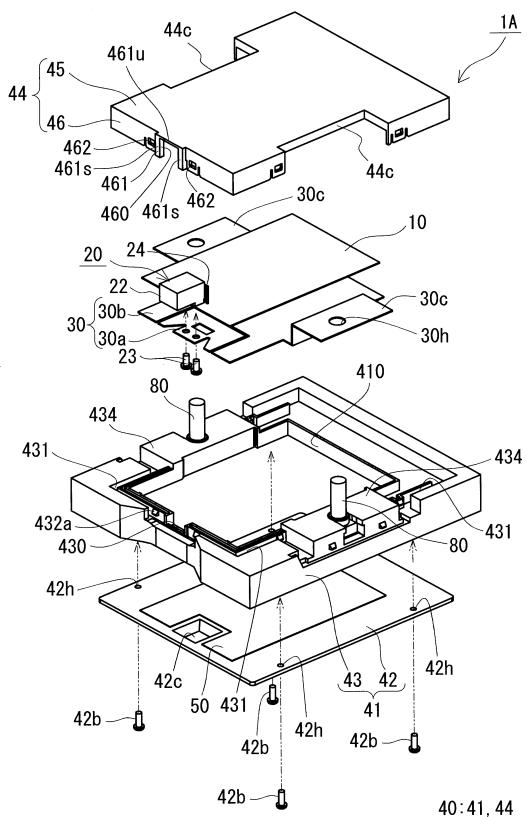
50

4 5 天井部  
 4 6 側壁部  
 4 6 0 上側凹部  
 4 6 1 突出部 4 6 1 u 上部 4 6 1 s 側部  
 4 6 2 係合孔  
 4 8 開口部  
 5 0 接着層  
 8 0 雄ねじ部

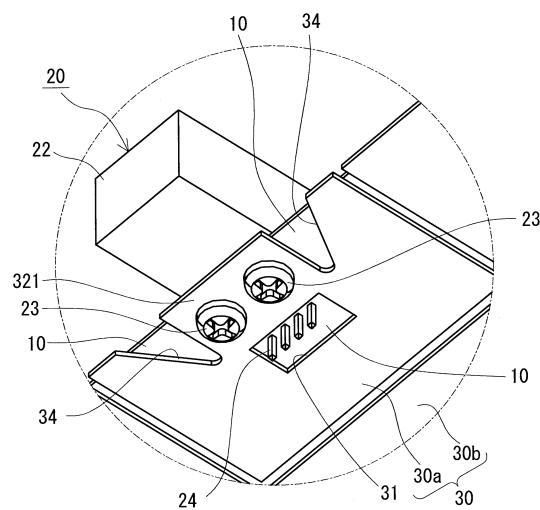
【図 1】



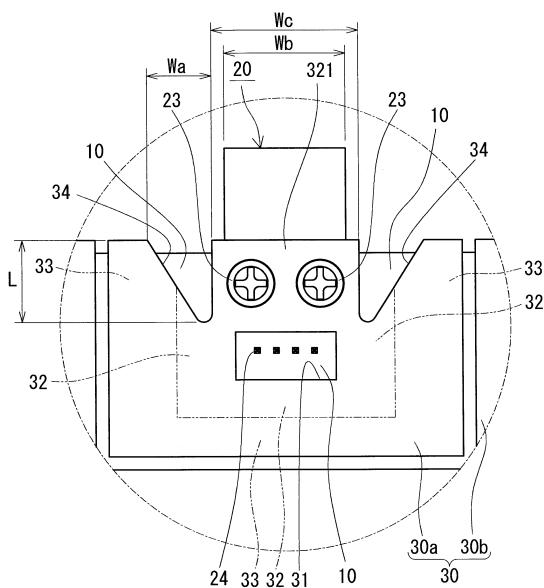
【図 2】



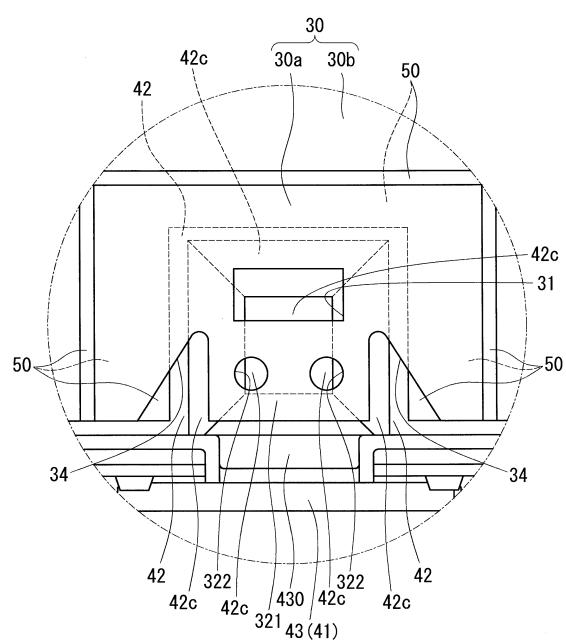
【図3】



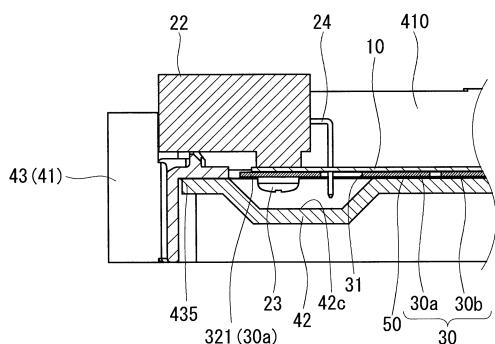
【図4】



【図5】



【図6】



---

フロントページの続き

(72)発明者 中村 有延

三重県四日市市西末広町1番14号 株式会社オートネットワーク技術研究所内

(72)発明者 小原 一仁

三重県四日市市西末広町1番14号 株式会社オートネットワーク技術研究所内

(72)発明者 オ ムンソク

三重県四日市市西末広町1番14号 株式会社オートネットワーク技術研究所内

審査官 ゆずりは 広行

(56)参考文献 特開2005-117719(JP,A)

特開2004-253759(JP,A)

特開2004-363035(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05K 1/02

H05K 1/18

H05K 7/06

H02G 3/16