



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

放熱板に固着された電気素子と、前記放熱板に対向して配置される回路基板と、を電氣的に接続するため前記放熱板に直接若しくはフレーム部材を介して取り付けられる端子モジュールであって、

前記電気素子との接続部及び前記回路基板のスルーホールに挿着される接触部を有する導電端子と、前記導電端子の一部を保持することにより当該導電端子を一定姿勢に固定する絶縁性のベース部材と、を備えた端子モジュール。

**【請求項 2】**

前記導電端子の前記接触部の少なくとも一部に、前記スルーホールの径方向に弾性的に拡張可能なプレスフィット機構を設けた請求項 1 記載の端子モジュール。

10

**【請求項 3】**

前記導電端子の前記接触部寄りの領域に当該導電端子の他の部分より弾性変位性の高いフローティング機構を設けた請求項 1 または 2 記載の端子モジュール。

**【請求項 4】**

前記導電端子に貫通部を設けることにより前記フローティング機構を形成した請求項 3 記載の端子モジュール。

**【請求項 5】**

インサート成形若しくは圧入により前記導電端子が前記ベース部材に固定された請求項 1 記載の端子モジュール。

20

**【請求項 6】**

前記プレスフィット機構が、前記スルーホールの径方向に弾性的に拡張可能な複数の接触片で形成された請求項 2 記載の端子モジュール。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、自動車の ECU（エンジン・コントロール・ユニット）や PCU（パワー・コントロール・ユニット）などのパワーモジュールにおいて、放熱板に配列された電気素子と回路基板とを電氣的に接続する端子モジュールに関する。

**【背景技術】**

30

**【0002】**

自動車の ECU や PCU などのパワーモジュールは、一般に、図 68 に示すように、複数の電気素子 901 が取り付けられた放熱板 902 と、複数の導電端子 903 が櫛歯状に取り付けられたフレーム部材 904 と、複数のスルーホール 905 及び電気回路を有する回路基板 906 となどから形成された部品ユニット 900 を備えている。部品ユニット 900 において、放熱板 902 に配列された複数の電気素子 901 と、回路基板 906 のスルーホール 905 と、を電氣的に接続する導電端子 903 は、放熱板 902 と回路基板 906 との間を介在するフレーム部材 904 に圧入したり、フレーム部材 904 の成形時にインサート成形で組み込んだりすることにより、当該フレーム部材 904 と一体化されている。

40

**【0003】**

一方、本発明に関連する従来技術として、例えば、特許文献 1 記載の「パワーモジュール、端子及びパワーモジュールの製造方法」などがある。

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0004】**

**【特許文献 1】**特開 2013 - 211499 号公報

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

50

図68に示すような部品ユニット900において、フレーム部材904が大型化すると、反りや変形が発生し易くなり、これによって平面精度が悪化するので、フレーム部材904側の導電端子903と、放熱板902上の電気素子901と、のボンディング不良の原因となっている。また、フレーム部材904を形成する合成樹脂の収縮により、位置精度の悪化が生じることもある。

#### 【0006】

また、複数の導電端子903が組み込まれた一体型のフレーム部材904をインサート成形で製作する場合、導電端子903の配列ピッチや平面精度を向上させるために、通常、インサート用金型の修正が複数回実施されているが、フレーム部材904において複数の導電端子903は全てバラバラに配置されるため、金型修正の段階で的確な修正を行うことが極めて困難であり、最終的に狙い値通りまで修正できない可能性があるのが実状である。

10

#### 【0007】

さらに、熱収縮が少ない樹脂材料や、充填性が良好な樹脂材料などを用いてフレーム部材904を成形すれば、導電端子903の配列ピッチや平面精度が向上することは分かっているが、これらの優れた樹脂材料でフレーム部材904全体を成形するとコスト上昇を招くが多いので、実際にはこれらの樹脂材料を使用できないことがある。

#### 【0008】

このような問題は、特許文献1記載のパワーモジュールの製造工程においても同様に発生していることが推測される。

20

#### 【0009】

そこで、本発明が解決しようとする課題は、フレーム部材の反り、変形、収縮に起因する、放熱板に対する導電端子の位置精度の悪化が生じ難く、導電端子と放熱板上に固着された電気素子との間のボンディング不良も発生し難く、汎用性にも優れた端子モジュールを提供することにある。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0010】

本発明の端子モジュールは、放熱板に固着された電気素子と、前記放熱板に対向して配置される回路基板と、を電氣的に接続するため前記放熱板に直接若しくはフレーム部材を介して取り付けられる端子モジュールであって、前記電気素子との接続部及び前記回路基板のスルーホールに挿着される接触部を有する導電端子と、前記導電端子の一部を保持することにより当該導電端子を一定姿勢に固定する絶縁性のベース部材と、を備えたことを特徴とする。

30

#### 【0011】

このような構成とすれば、導電端子はベース部材に保持された状態で、ベース部材と一体化されたフレーム部材を介して、または、フレーム部材を介することなく直接的に放熱板に取り付けられるので、フレーム部材の反り、変形、収縮に起因する、放熱板に対する導電端子の位置精度が悪化し難いものとなる。また、放熱板に対する導電端子の位置精度が良好となるため、導電端子と放熱板上の電気素子との間のボンディング不良も発生し難い。さらに、極数(導電端子の本数)が異なる端子モジュールであっても金型を変えずに製作可能であり、仕様違いの製品にも流用可能であるため、汎用性にも優れている。

40

#### 【0012】

ここで、前記接触部の少なくとも一部に、前記スルーホールの径方向に弾性的に拡張可能なプレスフィット機構を設けることが望ましい。

#### 【0013】

また、前記導電端子の前記接触部寄りの領域に当該導電端子の他の部分より弾性変位性の高いフローティング機構を設けることができる。

#### 【0014】

この場合、前記導電端子に貫通部を設けることにより前記フローティング機構を形成することができる。

50

## 【 0 0 1 5 】

一方、インサート成形若しくは圧入により前記導電端子を前記ベース部材に固定することができる。

## 【 0 0 1 6 】

また、前記プレスフィット機構は、前記スルーホール径方向に弾性的に拡張可能な複数の接触片で形成することができる。

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 1 7 】

本発明により、フレーム部材の反り、変形、収縮に起因する、放熱板に対する導電端子の位置精度の悪化が生じ難く、導電端子と放熱板上に固着された電気素子との間のボンディング不良も発生し難く、汎用性にも優れた端子モジュールを提供することができる。

10

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 1 8 】

【 図 1 】本発明の実施形態である端子モジュールを正面及び左側面から見た斜視図である。

【 図 2 】図 1 に示す端子モジュールを構成する導電端子を示す斜視図である。

【 図 3 】図 1 に示す端子モジュールの組み立て工程を示す図である。

【 図 4 】図 1 に示す端子モジュールと導電端子の配列状態が異なるその他の端子モジュールを示す斜視図である。

【 図 5 】図 1 に示す端子モジュールと導電端子の配列状態が異なるその他の端子モジュールを示す斜視図である。

20

【 図 6 】回路基板、端子モジュール、フレーム部材及び放熱板を示す斜視図である。

【 図 7 】図 1 に示す端子モジュールをフレーム部材に組み込む状態を示す一部省略斜視図である。

【 図 8 】放熱板に電気素子、フレーム部材及び端子モジュールなどを組み付けた部品ユニットを示す斜視図である。

【 図 9 】図 8 中の矢線 X 方向から見た図である。

【 図 1 0 】図 9 中の A - A 線における断面図である。

【 図 1 1 】図 9 中の B - B 線における断面図である。

【 図 1 2 】図 9 に示す部品ユニットに回路基板を取り付けた状態を示す図である。

30

【 図 1 3 】図 1 2 中の C - C 線における断面図である。

【 図 1 4 】図 1 2 中の D - D 線における断面図である。

【 図 1 5 】図 9 に示す部品ユニットに回路基板を装着する工程を示す図である。

【 図 1 6 】その他の実施形態である端子モジュールを示す斜視図である。

【 図 1 7 】図 1 6 に示す端子モジュールと導電端子の配列状態が異なるその他の端子モジュールを示す斜視図である。

【 図 1 8 】図 1 6 に示す端子モジュールを構成する導電端子を示す斜視図である。

【 図 1 9 】その他の実施形態である端子モジュールを示す斜視図である。

【 図 2 0 】図 1 9 に示す端子モジュールを構成する導電端子を示す斜視図である。

【 図 2 1 】図 1 9 に示す端子モジュールの組み立て工程を示す図である。

40

【 図 2 2 】図 1 9 に示す端子モジュールと導電端子の配列状態が異なるその他の端子モジュールを示す斜視図である。

【 図 2 3 】図 1 9 に示す端子モジュールと導電端子の配列状態が異なるその他の端子モジュールを示す斜視図である。

【 図 2 4 】放熱板に電気素子、フレーム部材及び端子モジュールなどを組み付けた部品ユニットを示す斜視図である。

【 図 2 5 】図 2 4 中の矢線 Y 方向から見た図である。

【 図 2 6 】図 2 5 中の E - E 線における断面図である。

【 図 2 7 】図 2 5 中の F - F 線における断面図である。

【 図 2 8 】図 2 5 に示す部品ユニットに回路基板を取り付けた状態を示す図である。

50

- 【図29】図28中のG-G線における断面図である。
- 【図30】図28中のH-H線における断面図である。
- 【図31】その他の実施形態である端子モジュールを示す斜視図である。
- 【図32】図31に示す端子モジュールと導電端子の配列状態が異なるその他の端子モジュールを示す斜視図である。
- 【図33】図31に示す端子モジュールを構成する導電端子を示す斜視図である。
- 【図34】その他の実施形態である端子モジュールを示す斜視図である。
- 【図35】図34に示す端子モジュールを構成する導電端子を示す斜視図である。
- 【図36】図34に示す端子モジュールの組み立て工程を示す図である。
- 【図37】図34に示す端子モジュールと導電端子の配列状態が異なるその他の端子モジュールを示す斜視図である。 10
- 【図38】図34に示す端子モジュールと導電端子の配列状態が異なるその他の端子モジュールを示す斜視図である。
- 【図39】放熱板に電気素子、フレーム部材及び端子モジュールなどを組み付けた部品ユニットを示す斜視図である。
- 【図40】図39中の矢線Z方向から見た図である。
- 【図41】図40中のJ-J線における断面図である。
- 【図42】その他の実施形態である端子モジュールを示す斜視図である。
- 【図43】図42に示す端子モジュールと導電端子の配列状態が異なるその他の端子モジュールを示す斜視図である。 20
- 【図44】図42に示す端子モジュールを構成する導電端子を示す斜視図である。
- 【図45】その他の実施形態である端子モジュールを示す斜視図である。
- 【図46】図45に示す端子モジュールを構成する導電端子を示す斜視図である。
- 【図47】図46中の矢線V方向から見た図である。
- 【図48】図47中のK-K線における断面図である。
- 【図49】図47中のL-L線における断面図である。
- 【図50】図45に示す端子モジュールの組み立て工程を示す図である。
- 【図51】本実施形態の端子モジュールを使用した部品ユニットに回路基板を取付けた状態を示す一部省略斜視図である。
- 【図52】本実施形態の端子モジュールの導電端子が回路基板のスルーホールに挿入される工程を示す図である。 30
- 【図53】その他の実施形態である端子モジュールを示す斜視図である。
- 【図54】図53に示す端子モジュールと導電端子の配列状態が異なるその他の導電端子を示す斜視図である。
- 【図55】図53に示す端子モジュールを構成する導電端子を示す斜視図である。
- 【図56】その他の実施形態である端子モジュールをフレーム部材に取り付ける工程を示す一部省略斜視図である。
- 【図57】図56に示す取り付け工程が完了した状態を示す一部省略斜視図である。
- 【図58】図56に示す工程を経て形成された部品ユニットを示す図である。
- 【図59】図58中のM-M線における断面図である。 40
- 【図60】図58中のN-N線における断面図である。
- 【図61】その他の実施形態である端子モジュールを示す斜視図である。
- 【図62】図61に示す端子モジュールを放熱板に取り付ける工程を示す一部省略斜視図である。
- 【図63】放熱板に電気素子及び端子モジュールが取り付けられた状態を示す斜視図である。
- 【図64】端子モジュールが取り付けられた放熱板にフレーム部材を取り付ける工程を示す一部省略斜視図である。
- 【図65】放熱板に電気端子、端子モジュール及びフレーム部材を取り付けて形成された部品ユニットを示す斜視図である。 50

【図 6 6】図 6 5 中の矢線 W 方向から見た図である。

【図 6 7】図 6 6 中の P - P 線における断面図である。

【図 6 8】従来の一体型フレーム部材、電気素子付きの放熱板及び回路基板を示す斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、図 1 ~ 図 1 5 に基づいて、本発明の実施形態である端子モジュール 1 0 0 などについて説明する。なお、図 1 中に示す矢線 Q 方向を上下方向、矢線 R を前後方向（正面背面方向）、矢線 S を左右方向とする（以下、同じ。）。

【0020】

図 1 , 図 6 に示すように、端子モジュール 1 0 0 は、放熱板 1 0 に固着された複数の電気素子 2 0 と、放熱板 1 0 に対向して配置されるスルーホール 4 1 付きの回路基板 4 0 と、を電氣的に接続するため放熱板 1 0 にフレーム部材 3 0 を介して取り付けられる部材である。端子モジュール 1 0 0 は、電気素子 2 0 との接続部 1 1 1 及び回路基板 4 0 のスルーホール 4 1 に挿着される接触部 1 1 2 を有する導電端子 1 1 0 と、導電端子 1 1 0 の一部を保持することにより当該導電端子 1 1 0 を一定姿勢に固定する絶縁性のベース部材 1 3 0 と、を備えている。

【0021】

図 2 に示すように、導電端子 1 1 0 は導電性及び弾性を有する金属板にプレス加工及び折り曲げ加工を施すことによって形成され、その全体形状は略 L 字形状をなしている。L 字形状の垂直部分の上端側に接触部 1 1 2 が設けられ、L 字形状の水平部分の端部側に接続部 1 1 1 が設けられている。接触部 1 1 2 から接続部 1 1 1 に向かって順番に、可撓部 1 1 3、保持部 1 1 4、係合部 1 1 5 及びエルボ部 1 1 6 が連続的に形成されている。係合部 1 1 5 と接続部 1 1 1 との間のエルボ部 1 1 6 の幅 1 1 6 w は、他の領域の幅より小さく設定されている。

【0022】

接触部 1 1 2 の外周形状は紡錘形状をなしている。接触部 1 1 2 の中心領域に当該外周形状と相似形をなす紡錘形状の貫通部 1 1 2 c を開設することにより、互いに対向する一対の接触片 1 1 2 a , 1 1 2 b が形成されている。接触片 1 1 2 a , 1 1 2 b はそれぞれバナナ形状をなし、凹んだ部分同士を互いに対向させて配置されている。接触片 1 1 2 a , 1 1 2 b は、互いに接近離隔する方向に弾性変形可能であり、これにより、接触部 1 1 2 には、回路基板 4 0 のスルーホール 4 1 の径方向に弾性的に拡張可能なプレスフィット機構が形成されている。

【0023】

導電端子 1 1 0 の接触部 1 1 2 寄りの領域に形成された可撓部 1 1 3 に、長円形状の貫通部 1 1 3 c を開設することにより、互いに平行に対向する一対の可撓片 1 1 3 a , 1 1 3 b が形成されている。可撓片 1 1 3 a , 1 1 3 b は当該導電端子 1 1 0 の他の部分より弾性変位性が高いので、これにより、可撓部 1 1 3 には、後述するフローティング機構が形成されている。保持部 1 1 4 及び係合部 1 1 5 の幅及び厚みは、後述するベース部材 1 3 0 の溝部 1 3 1 に圧入可能なサイズに形成されている。

【0024】

図 1 , 図 3 に示すように、ベース部材 1 3 0 は、2 次成形によりフレーム部材 3 0（図 6 参照）に一体的に固着される基台部 1 3 2 と、基台部 1 3 2 上の背面寄りの部分に起立状に形成されたホルダ部 1 3 3 と、を備えている。基台部 1 3 2 の正面寄りの部分には、導電端子 1 1 0 の接続部 1 1 1 を保持するための平面部 1 3 7 が設けられている。基台部 1 3 2 の左右端部寄りに部分にはそれぞれ貫通孔 1 3 4 及び階段状の切欠き部 1 3 5 が設けられている。

【0025】

ホルダ部 1 3 3 の正面側には、導電端子 1 1 0 を起立状に圧入するための溝部 1 3 1 が複数形成されている。溝部 1 3 1 の正面側にはスリット状の正面開口部 1 3 6 が設けられ

10

20

30

40

50

ている。正面開口部 136 の上下方向の長さは溝部 131 と同等である。正面開口部 136 の左右方向の幅は、導電端子 110 の保持部 114 の幅 144w より小さく、エルボ部 116 の幅 116w と同等であるか、幅 116w より少し大である。

【0026】

図 3 に示すように、ベース部材 130 のホルダ部 133 に設けられた複数の溝部 131 に複数の導電端子 110 を圧入することによって端子モジュール 100 が形成される。導電端子 110 は、接続部 111 をベース部材 131 の基台部 132 に向けた姿勢で、溝部 131 の上部開口端 131a から基台部 132 に向かって溝部 131 内に圧入される。このとき、エルボ部 116 が溝部 131 の正面開口部 136 を通過しながら圧入されていき、接続部 111 の下面が基台部 132 に当接した時点で圧入が完了する。

10

【0027】

溝部 131 に圧入された後の導電端子 110 は、その接触部 112 及び可撓部 113 が溝部 131 の上部開口端 131a から上方に突出した状態となり、接続部 111 は、その下面が平面部 137 に接触した状態で保持される。

【0028】

図 3 に示すように、導電端子 110 がベース部材 130 の溝部 131 に圧入されたとき、平板形状の保持部 114 は溝部 131 内に隙間なく収容され、導電端子 110 がガタつかないように、一定姿勢に保持する機能を発揮する。

【0029】

係合部 115 には、その中心部分に縦長の凹部 115a が設けられ、係合部 115 の左右の外側面にはそれぞれ複数の突起 115d が幅方向に突出するように形成されている。なお、図示していないが、係合部 115 の背面には、凹部 115a と相似形状に突出した凸部（図 47 の凸部 115b 参照）が形成されている。

20

【0030】

ベース部材 130 の溝部 131 に導電端子 110 が圧入されたとき、係合部 115 の複数の突起 115d はそれぞれ溝部 131 の内面を押圧するように係合し、導電端子 110 が溝部 131 から離脱するのを防止する。

【0031】

複数の溝部 131 に対する導電端子 110 の圧入本数及び圧入位置は電気素子 20（図 6 参照）の種類や配置状況に応じて任意に設定可能である。このため、設計条件に応じて導電端子 110 の本数や圧入位置を変えることにより、図 1 に示す端子モジュール 100 のほか、図 4 に示す端子モジュール 101 あるいは図 5 に示す端子モジュール 102 などを形成することができる。即ち、端子モジュール 100、101、102 などのように、導電端子 110 を組み替えることにより、さまざまなバリエーション（極数違い）の端子モジュールを一つの金型で製作することが可能である。

30

【0032】

次に、図 6～図 15 に基づいて、端子モジュール 100、101、102 を使用して形成される部品ユニット 90 について説明する。図 6 に示すように、端子モジュール 100 は、放熱板 10 に固着された複数の電気素子 20 と、放熱板 10 に対向して配置されるスルーホール 41 付きの回路基板 40 と、を電氣的に接続するため放熱板 10 にフレーム部材 30 を介して取り付けられる部材である。

40

【0033】

図 6、図 7 においては、フレーム部材 30 と端子モジュール 100 とを独立した部材として表示しているが、実際には、フレーム部材 30 を成形する金型（図示せず）に端子モジュール 100 を装着した後、2次成形を行うことにより、複数の端子モジュール 100 が一体化されたフレーム部材 30 を形成する。

【0034】

2次成形工程においては、図 6、図 7 に示すように、端子モジュール 100 の基台部 132 の背面、左右側面及び底面に密着し、これらの面を包囲するようにフレーム部材 30 が形成される。また、2次成形工程においては、フレーム部材 30 を構成する合成樹脂が

50

基台部 132 の左右の貫通孔 134 内に充填されるとともに、基台部 132 の左右の切欠き部 135 を埋めるように前記合成樹脂の突起部 31 が形成されるので、端子モジュール 100 はフレーム部材 30 に強固に一体化される。

【0035】

所定個数の端子モジュール 100, 101, 102 などと一体成形されたフレーム部材 30 を、電気素子 20 が取り付けられた放熱板 10 (図 6 参照) に接着剤を用いて固定した後、端子モジュール 100, 101, 102 を構成する導電端子 110 の接続部 111 と電気素子 20 とをボンディングワイヤ 21 (図 10 参照) にて接続すると、図 8, 図 9 に示すような、部品ユニット 90 が完成する。

【0036】

以上のように、導電端子 110 はベース部材 130 に保持された状態で、端子モジュール 100, 101, 102 などのベース部材 130 と一体化したフレーム部材 30 を介して、放熱板 10 に取り付けられるので、フレーム部材 30 の反り、変形、収縮に起因して、放熱板 10 に対する導電端子 110 の位置精度が悪化し難い。また、放熱板 10 に対する導電端子 110 の位置精度が良好となるため、導電端子 110 と放熱板 10 上の電気素子 20 との間のボンディング不良も発生し難い。さらに、端子モジュール 100 などは、フレーム部材 30 のみ作り変えれば、仕様が異なる製品にも流用することができるため、同一の端子モジュール 100 などを使用して様々な仕様の製品を造ることが可能となり、コストダウンを図ることができる。

【0037】

ここで、導電端子 110 の位置精度が向上する理由について補足説明する。前述したように、図 68 に示す従来のフレーム部材 904 (複数の導電端子 903 が組み込まれた一体型のフレーム部材 904) を製作する場、導電端子 903 の配列ピッチや平面精度を向上させるために、通常、インサート用金型の修正が複数回実施されているが、フレーム部材 904 において複数の導電端子 903 は全てバラバラに配置されるため、金型修正の段階での確な修正を行うことが極めて困難であり、最終的に狙い値通りまで修正できないことがあるのが実状である。

【0038】

これに対し、所定個数の端子モジュール 100, 101, 102 などと一体成形されたフレーム部材 30 (図 8 参照) の場合、ブロック状になっているベース部材 130 を使用してインサート金型の修正を行うので、修正作業がし易いという利点があり、このことが導電端子 110 の位置精度、及び、ベース部材 130 の位置精度の向上に繋がっている。

【0039】

また、端子モジュール 100, 101, 102 などのようにモジュール化したことによって得られるその他の優れた効果として、フレーム部材 30 の成形用樹脂材料に左右されることなく、ベース部材 130 の成形用樹脂材料を適宜選択可能となるので、適切な樹脂材料を選択して使用することにより、熱収縮が少なく精度の高いベース部材 130 を形成することができることが挙げられる。さらに、狭い空間がある金型を使用して成形する場合であっても、樹脂充填性が良好な樹脂を選択することにより、未充填の無い、正確な形状のベース部材 130 を形成できる点も優れた効果である。

【0040】

さらに、極数(導電端子 110 の本数)が異なる端子モジュールであっても金型を変えずに製作可能であり、導電端子 110 の配置間隔が同じであれば、仕様違いの製品にも流用可能であるため、汎用性にも優れている。また、フレーム部材の樹脂材料に左右されることなく、ベース部材の樹脂材料を適宜選択可能である。

【0041】

図 8, 図 9 に示す部品ユニット 90 の上面部分に、図 6 に示す回路基板 40 を取り付け、回路基板 40 に設けられた複数のスルーホール 41 にそれぞれ導電端子 110 の接触部 112 を挿入し、複数のビス 42 を、フレーム部材 3 の雌ネジ部 32 に螺着すると、図 12, 図 13 に示すように、回路基板 40 がフレーム部材 30 に固定される。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 2 】

図 1 5 は、複数の導電端子 1 1 0 と回路基板 4 0 のスルーホール 4 1 とが本来の位置から若干変位した状態でスルーホール 4 1 への挿入作業が行われる工程を示している。図 1 5 の最上部分に示すように、回路基板 4 0 のスルーホール 4 1 が導電端子 1 1 0 の直上から変位した状態で挿入作業を開始すると、導電端子 1 1 0 の接触部 1 1 2 の上端がスルーホール 4 1 の中心から変位した状態でスルーホール 4 1 内へ進入する。

## 【 0 0 4 3 】

ここで、導電端子 1 1 0 の接触部 1 1 2 は紡錘形状をなしており、接触部 1 1 2 の下方にはフローティング機構を有する可撓部 1 1 3 が形成されているので、図 1 5 の中央部分に示すように、接触部 1 1 2 がスルーホール 4 1 の中心に向かうように可撓部 1 1 3 が変形しながら、接触部 1 1 2 がスルーホール 4 1 内へ挿入され、図 1 5 の最下部分に示すような状態となる。

## 【 0 0 4 4 】

このように、導電端子 1 1 0 はフローティング機構を有する可撓部 1 1 3 を備えているので、導電端子 1 1 0 の軸心と、スルーホール 4 1 の中心とが若干変位していても、可撓部 1 1 3 が変形することによって対応すること（変位を吸収すること）ができる。

## 【 0 0 4 5 】

次に、図 1 6 ~ 図 1 8 に基づいて、その他の実施形態である端子モジュール 2 0 0 , 2 0 1 について説明する。なお、端子モジュール 2 0 0 , 2 0 1 の構成部分において端子モジュール 1 0 0 の構成部分と同様の形状、機能を有する部分は図 1 ~ 図 1 5 中の符号と同符号を付して説明を省略する。

## 【 0 0 4 6 】

図 1 6 に示すように、端子モジュール 2 0 0 においては、インサート成形することにより、複数の導電端子 1 1 0 A がベース部材 1 3 0 A に一体的に固定されている。複数の導電端子 1 1 0 の接続部 1 1 1 の一部を左右方向に横断するように、ベース部材 1 3 0 A と一体をなすリブ 1 3 8 が形成されている。

## 【 0 0 4 7 】

図 1 8 に示すように、導電端子 1 1 0 A は、図 2 に示す導電端子 1 1 0 と同様、接触部 1 1 2、可撓部 1 1 3、エルボ部 1 1 6 及び接続部 1 1 1 を備えている。可撓部 1 1 3 から接続部 1 1 1 に至るまでの横幅は一定である。可撓部 1 1 3 と接続部 1 1 1 との間の領域 1 1 7 が、ベース部材 1 3 0 A のホルダ部 1 3 3 A 内に一体的に保持されている。領域 1 1 7 には貫通部 1 1 7 a が開設され、接続部 1 1 1 にも貫通部 1 1 1 a が開設されている。

## 【 0 0 4 8 】

端子モジュール 2 0 0 , 2 0 1 において、導電端子 1 1 0 A の貫通部 1 1 7 a はホルダ部 1 3 3 A を形成する合成樹脂が貫通状態に充填され、貫通部 1 1 1 a は基台部 1 3 2 A 及びリブ 1 3 8 を形成する合成樹脂が貫通状態に充填されている。

## 【 0 0 4 9 】

導電端子 1 1 0 A の本数や配列状態は設計条件に応じて任意に設定することができるので、図 1 6 に示す端子モジュール 2 0 0 のほかに、例えば、図 1 7 に示す端子モジュール 2 0 1 あるいはその他の形態の端子モジュールを形成することができる。端子モジュール 2 0 0 , 2 0 1 は、図 1 に示す端子モジュール 1 0 0 と同様、2 次成形によりフレーム部材 3 0 ( 図 6 参照 ) と一体化して使用される。

## 【 0 0 5 0 】

なお、端子モジュール 2 0 0 , 2 0 1 はインサート成形することにより、複数の導電端子 1 1 0 A がベース部材 1 3 0 A に一体的に固定されているが、前述した端子モジュール 1 0 0 ( 図 1 ) と同様、極数 ( 導電端子 1 1 0 A の本数 ) が異なる端子モジュールであっても金型を変えずに製作可能であり、導電端子 1 1 0 A の配置間隔が同じであれば、仕様違いの製品にも流用可能であるため、汎用性にも優れている。また、フレーム部材の樹脂材料に左右されることなく、ベース部材の樹脂材料を適宜選択可能である。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 5 1 】

次に、図 1 9 ~ 図 3 0 に基づいて、本発明のその他の実施形態である端子モジュール 3 0 0 などについて説明する。図 1 9 , 図 2 4 , 図 2 8 に示すように、端子モジュール 3 0 0 は、電気素子 2 0 との接続部 1 1 1 及び回路基板 4 0 のスルーホール 4 1 に挿着される接触部 3 1 2 を有する導電端子 3 1 0 と、導電端子 3 1 0 の一部を保持することにより当該導電端子 3 1 0 を一定姿勢に固定する絶縁性のベース部材 3 3 0 と、を備えている。

## 【 0 0 5 2 】

図 2 0 に示すように、導電端子 3 1 0 は導電性及び弾性を有する金属板にプレス加工及び折り曲げ加工を施すことによって形成され、その全体形状は略 L 字形状をなしている。L 字形状の垂直部分の上端側に接触部 3 1 2 が設けられ、L 字形状の水平部分の端部側に接続部 1 1 1 が設けられている。接触部 3 1 2 から接続部 3 1 1 に向かって順番に、ショルダ部 3 1 3、保持部 1 1 4、係合部 1 1 5 及びエルボ部 1 1 6 が連続的に形成されている。保持部 1 1 4 から接続部 1 1 1 に至るまでの部分の形状、機能などは、図 2 に示す導電端子 1 1 0 の場合と同様であるため、図 2 中の符号と同符号を付して説明を省略する。

10

## 【 0 0 5 3 】

接触部 3 1 2 は四角柱形状をなしており、接触部 3 1 2 の下方を連続的に拡幅した部分を挟んで平板状のショルダ部 3 1 3 が形成されている。ショルダ部 3 1 3 の幅 3 1 3 w は接触部 3 1 2 の幅 3 1 2 w より大であり、保持部 1 1 4 の幅 1 1 4 w より小である。

## 【 0 0 5 4 】

図 1 9 に示すように、ベース部材 3 3 0 は、2 次成形によりフレーム部材 3 0 ( 図 2 4 参照 ) に一体的に固着される基台部 1 3 2 と、基台部 1 3 2 上の背面寄りの部分に起立状に形成されたホルダ部 3 3 3 と、を備えている。ベース部材 3 3 0 と図 1 に示すベース部材 1 3 0 とは、ホルダ部 3 3 3 , 1 3 3 の上下方向のサイズが異なる点を除いて、共通しているので、図 1 中の符号と同符号を付して説明を省略する。

20

## 【 0 0 5 5 】

図 2 1 に示すように、ベース部材 3 3 0 のホルダ部 3 3 3 に設けられた複数の溝部 1 3 1 に複数の導電端子 3 1 0 を圧入することによって端子モジュール 3 0 0 が形成される。導電端子 3 1 0 は、接続部 1 1 1 をベース部材 3 3 0 の基台部 1 3 2 に向けた姿勢で、溝部 1 3 1 の上部開口端 1 3 1 a から基台部 1 3 2 に向かって溝部 1 3 1 に圧入される。このとき、エルボ部 1 1 6 が溝部 1 3 1 の正面開口部 1 3 6 を通過しながら圧入され、接続部 1 1 1 の下面が基台部 1 3 2 に当接した時点で圧入が完了する。

30

## 【 0 0 5 6 】

溝部 1 3 1 に圧入された後の導電端子 3 1 0 は、その接触部 3 1 2 及びショルダ部 3 1 3 が溝部 1 3 1 の上部開口端 1 3 1 a から上方に突出した状態となり、接続部 1 1 1 は、その下面が基台部 1 3 2 の平面部 1 3 7 に接触した状態で保持される。

## 【 0 0 5 7 】

ベース部材 3 3 0 の複数の溝部 1 3 1 に対する導電端子 3 1 0 の圧入本数及び圧入位置は電気素子 2 0 ( 図 2 4 参照 ) の種類や配置状況に応じて任意に設定可能である。このため、設計条件に応じて導電端子 3 1 0 の本数や圧入位置を変えることにより、図 1 9 に示す端子モジュール 3 0 0 のほか、図 2 2 に示す端子モジュール 3 0 1 や図 2 3 に示す端子モジュール 3 0 2 などを形成することができる。

40

## 【 0 0 5 8 】

次に、図 2 4 ~ 図 3 0 に基づいて、端子モジュール 3 0 0 , 3 0 1 , 3 0 2 などを使用して形成される部品ユニット 9 1 などについて説明する。図 2 4 に示すように、端子モジュール 3 0 0 , 3 0 1 , 3 0 2 などは、放熱板 1 0 に固着された複数の電気素子 2 0 と、放熱板 1 0 に対向して配置されるスルーホール 4 1 付きの回路基板 4 0 と、を電氣的に接続するため、放熱板 1 0 に対してフレーム部材 3 0 を介して取り付けられる。

## 【 0 0 5 9 】

具体的には、フレーム部材 3 0 を成形するための金型 ( 図示せず ) に端子モジュール 3 0 0 , 3 0 1 , 3 0 2 などを装着した後、2 次成形を行うことにより、複数の端子モジュ

50

ール 300, 301, 302 などが一体化されたフレーム部材 30 を形成する。

【0060】

図 24 ~ 図 27 に示すように、所定個数の端子モジュール 300, 301, 302 などと一体成形されたフレーム部材 30 を、電気素子 20 が取り付けられた放熱板 10 に接着剤を用いて固定した後、端子モジュール 300, 301, 302 などを構成する導電端子 310 の接続部 111 と電気素子 20 とをボンディングワイヤ 21 にて接続すると、部品ユニット 91 が完成する。

【0061】

以上のように、導電端子 310 はベース部材 330 に保持された状態で、端子モジュール 300, 301, 302 などのベース部材 330 と一体化したフレーム部材 30 を介して、放熱板 10 に取り付けられるので、フレーム部材 30 の反り、変形、収縮に起因して、放熱板 10 に対する導電端子 310 の位置精度が悪化し難い。また、放熱板 10 に対する導電端子 310 の位置精度が良好となるため、導電端子 310 と放熱板 10 上の電気素子 20 との間のボンディング不良も発生し難い。

【0062】

図 28 ~ 図 30 に示すように、部品ユニット 91 (図 24 参照) の上面部分に図 6 に示す回路基板 40 を取り付け、回路基板 40 に設けられた複数のスルーホール 41 にそれぞれ導電端子 310 の接触部 312 を挿入し、複数のビス 42 をフレーム部材 30 の雌ネジ部 42 に螺着すると、回路基板 40 がフレーム部材 30 に固定される。

【0063】

次に、図 31 ~ 図 33 に基づいて、その他の実施形態である端子モジュール 400, 401 について説明する。なお、端子モジュール 400, 401 の構成部分において端子モジュール 300 の構成部分と同様の形状、機能を有する部分は図 19 ~ 図 30 中の符号と同符号を付して説明を省略する。

【0064】

図 31 に示すように、端子モジュール 400 においては、インサート成形することにより、複数の導電端子 310 A がベース部材 330 A に一体的に固定されている。導電端子 310 A の接触部 312 及びシオルダ部 313 がベース部材 330 A のホルダ部 333 A の上端面から突出した状態で保持されている。複数の導電端子 310 A の接続部 111 の一部を左右方向に横断するように、ベース部材 330 A と一体をなすリブ 138 が形成されている。

【0065】

図 33 に示すように、導電端子 310 A は、図 20 に示す導電端子 310 と同様、接触部 312、シオルダ部 313、エルボ部 116 及び接続部 111 を備えている。シオルダ部 313 から接続部 111 に至るまでの横幅は一定である。シオルダ部 313 と接続部 111 との間の領域 118 が、ベース部材 330 A のホルダ部 333 A 内に一体的に保持される。領域 118 には貫通部 118 a が開設され、接続部 111 にも貫通部 111 a が開設されている。

【0066】

端子モジュール 400, 401 において、導電端子 310 A の貫通部 118 a はホルダ部 333 A を形成する合成樹脂が貫通状態に充填され、貫通部 111 a は基台部 132 A 及びリブ 138 を形成する合成樹脂が貫通状態に充填されている。

【0067】

導電端子 310 A の本数や配列状態は設計条件に応じて任意に設定することができるので、図 31 に示す端子モジュール 400 のほかに、例えば、図 32 に示す端子モジュール 401 あるいはその他の形態の端子モジュールを形成することができる。端子モジュール 400, 401 は、図 1 に示す端子モジュール 100 と同様、2 次成形によりフレーム部材 30 (図 6 参照) と一体化して使用される。

【0068】

なお、図 19 に示す端子モジュール 300 の導電端子 310、及び、図 31 に示す端子

10

20

30

40

50

モジュール 400 の端子モジュール 310 A の場合、その接触部 312 の大きさ（外径）が回路基板 40 のスルーホール 41 の内径よりかなり小さくなっているため、接触部 312 の基端側に可撓部を設けなくても、接触部 312 をスルーホール 41 に挿入することが可能であり、図 29 に示すように、挿入後は、接触部 312 とスルーホール 41 とは半田 45 で接続されるが、他の導電端子と同様にショルダ部 313 に貫通孔を設けて可撓部とすることもできる。

【0069】

次に、図 34 ~ 図 41 に基づいて、その他の実施形態である端子モジュール 500 などについて説明する。なお、端子モジュール 500 などの構成部分において端子モジュール 100 の構成部分と同様の形状、機能を有する部分は図 1 ~ 図 15 中の符号と同符号を付して説明を省略する。

10

【0070】

図 34 , 図 35 に示すように、端子モジュール 500 は、電気素子との接続部 111 及び回路基板のスルーホールに挿着される接触部 512 を有する導電端子 510 と、導電端子 510 の一部を保持することにより当該導電端子 510 を一定姿勢に固定する絶縁性のベース部材 130 と、を備えている。

【0071】

図 35 に示すように、導電端子 510 は導電性及び弾性を有する金属板にプレス加工及び折り曲げ加工を施すことによって形成され、その全体形状は略 L 字形状をなしている。L 字形状の垂直部分の上端側に接触部 512 が設けられている。接触部 512 から接続部 111 に向かって順番に、可撓部 113、保持部 114、係合部 115 及びエルボ部 116 が連続的に形成されている。可撓部 113 から接続部 111 に至る部分の形状、機能は図 2 に示す導電端子 110 と同様である。

20

【0072】

接触部 512 は、ブーメラン状に折れ曲がった形状をした複数の接触片 512 a を、仮想軸心 512 c の周りに、それぞれの突出部分を外側に向けた状態で等間隔に配列することによって概略、樽形状をなすように形成されている。複数の接触片 512 a の上側及び下側にはそれぞれ複数の接触片 512 a を束ねる様に C 字状の連設部 512 b , 512 d が設けられている。上側に位置する連設部 512 b の上方に設けられた先端部 512 e は上端に向かって先細り形状をなしている。下側に位置する連設部 512 d は括れ部 119 を挟んで可撓部 113 に連続している。

30

【0073】

また、先端部 512 e の一部を切り欠いたような状態で連設部 412 b から延設された軸体 512 g ( 図 41 参照 ) を 180 度折り曲げる ( 倒立 J 字状に折り曲げる ) ことにより、複数の接触片 512 a で囲まれた仮想軸心 512 c の位置に軸体 512 g が配置されている。先端部 512 e の切欠き部分には前記軸体の湾曲部 512 f が露出している。

【0074】

複数の接触片 512 a は弾性を有する金属で形成され、それぞれの接触片 512 a は接触部 512 の仮想軸心 512 c に向かって接近離隔するように変形可能であるため、接触部 512 は仮想軸心 512 c を中心に弾力的に拡張可能である。従って、接触部 512 は、回路基板 40 のスルーホール 41 の内径方向に弾力的に拡張可能なプレスフィット機構を有している。

40

【0075】

図 36 に示すように、ベース部材 130 のホルダ部 133 に設けられた複数の溝部 131 に複数の導電端子 510 を圧入することにより、図 34 に示す端子モジュール 500 が形成される。溝部 131 に圧入された後の導電端子 510 は、その接触部 512 及び可撓部 113 が溝部 131 の上部開口端 131 a から上方に突出した状態となり、接続部 111 は、その下面が平面部 137 に接触した状態で保持される。

【0076】

複数の溝部 131 に対する導電端子 510 の圧入本数及び圧入位置は電気素子 20 ( 図

50

6 参照)の種類や配置状況に応じて任意に設定可能である。このため、設計条件に応じて導電端子 5 1 0 の本数や圧入位置を変えることにより、図 3 4 に示す端子モジュール 5 0 0 のほか、図 3 7 に示す端子モジュール 5 0 1 あるいは図 3 8 に示す端子モジュール 5 0 2 などを形成することができる。

#### 【 0 0 7 7 】

次に、図 3 9 ~ 図 4 1 に基づいて、端子モジュール 5 0 0 , 5 0 1 , 5 0 2 を使用して形成される部品ユニット 9 2 について説明する。所定個数の端子モジュール 5 0 0 , 5 0 1 , 5 0 2 などと一体成形されたフレーム部材 3 0 を、電気素子 2 0 が取り付けられた放熱板 1 0 に接着剤を用いて固定した後、端子モジュール 5 0 0 , 5 0 2 , 5 0 3 を構成する導電端子 5 1 0 の接続部 1 1 1 と電気素子 2 0 とをボンディングワイヤ 2 1 にて接続すると、図 3 9 , 図 4 0 に示すような、部品ユニット 9 2 が完成する。

10

#### 【 0 0 7 8 】

図 3 4 , 図 3 5 , 図 4 1 に示すように、端子モジュール 5 0 0 などを構成する導電端子 5 1 0 の接触部 5 1 2 の先端部 5 1 2 は先細り形状であり、先端部 5 1 2 の切欠き部分には先端方向に向かって突出した滑らかな凸曲面を有する湾曲部 5 1 2 f が存在するので、接触部 5 1 2 を回路基板のスルーホール(図示せず)の挿入するときの作業性が良好である。また、接触部 5 1 2 を構成する複数の接触片 5 1 2 a は弾性的に拡張可能なプレスフィット機能を有しているので、回路基板のスルーホールに挿入した後の接触信頼性にも優れている。

#### 【 0 0 7 9 】

さらに、導電端子 5 1 0 はフローティング機構を有する可撓部 1 1 3 を備えているので、導電端子 5 1 0 の軸心と、回路基板のスルーホールの中心とが若干変位していても、可撓部 1 1 3 が変形することによって対応すること(変位を吸収すること)ができる。

20

#### 【 0 0 8 0 】

次に、図 4 2 ~ 図 4 4 に基づいて、その他の実施形態である端子モジュール 6 0 0 , 6 0 1 について説明する。なお、端子モジュール 6 0 0 , 6 0 1 の構成部分において、前述した端子モジュール 2 0 0 , 5 0 0 の構成部分と同様の形状、機能を有する部分は図 1 6 ~ 図 1 8 , 図 3 4 ~ 図 4 1 中の符号と同符号を付して説明を省略する。

#### 【 0 0 8 1 】

図 4 2 に示すように、端子モジュール 6 0 0 においては、インサート成形することにより、複数の導電端子 5 1 0 A がベース部材 1 3 0 A に一体的に固定されている。複数の導電端子 5 1 0 A の接続部 1 1 1 の一部を左右方向に横断するように、ベース部材 1 3 0 A と一体をなすリブ 1 3 8 が形成されている。

30

#### 【 0 0 8 2 】

図 4 4 に示すように、導電端子 5 1 0 A は、図 3 5 に示す導電端子 5 1 0 と同様、接触部 5 1 2 、可撓部 1 1 3 、エルボ部 1 1 6 及び接続部 1 1 1 を備えている。可撓部 1 1 3 から接続部 1 1 1 に至るまでの部分の横幅は一定である。可撓部 1 1 3 と接続部 1 1 1 との間の領域 1 1 7 が、ベース部材 1 3 0 A のホルダ部 1 3 3 A 内に一体的に保持されている。領域 1 1 7 には貫通部 1 1 7 a が開設され、接続部 1 1 1 にも貫通部 1 1 1 a が開設されている。

40

#### 【 0 0 8 3 】

導電端子 5 1 0 A の本数や配列状態は設計条件に応じて任意に設定することができるので、図 4 2 に示す端子モジュール 6 0 0 のほかに、例えば、図 4 3 に示す端子モジュール 6 0 1 あるいはその他の形態の端子モジュールを形成することができる。端子モジュール 6 0 0 , 6 0 1 は、図 3 4 に示す端子モジュール 5 0 0 と同様、2 次成形によりフレーム部材 3 0 (図 6 参照)と一体化して使用される。

#### 【 0 0 8 4 】

次に、図 4 5 ~ 図 5 2 に基づいて、その他の実施形態である端子モジュール 7 0 0 について説明する。なお、端子モジュール 7 0 0 の構成部分において、前述した端子モジュール 5 0 0 の構成部分と同じ形状、機能を有する部分は図 3 4 ~ 図 4 1 中の符号と同符号を

50

付して説明を省略する。

【 0 0 8 5 】

図 4 5 , 図 4 6 に示すように、端子モジュール 7 0 0 は、電気素子との接続部 1 1 1 及び回路基板のスルーホールに挿着される接触部 5 1 2 を有する導電端子 7 1 0 と、導電端子 7 1 0 の一部を保持することにより当該導電端子 7 1 0 を一定姿勢に固定する絶縁性のベース部材 1 3 0 と、を備えている。接触部 5 1 2 の下方には、ベース部材 1 3 0 から突出した状態で可撓部 7 1 3 が形成されている。

【 0 0 8 6 】

図 4 6 ~ 図 4 9 に示すように、導電端子 7 1 0 は導電性及び弾性を有する金属板にプレス加工及び折り曲げ加工を施すことによって形成され、その全体形状は略 L 字形状をなしている。L 字形状の垂直部分の上端側に接触部 5 1 2 が設けられている。接触部 5 1 2 から接続部 1 1 1 に向かって順番に、可撓部 7 1 3、保持部 1 1 4、係合部 1 1 5 及びエルボ部 1 1 6 が連続的に形成されている。接触部 5 1 2 及び保持部 1 1 4 から接続部 1 1 1 に至る部分の形状、機能は図 3 5 に示す導電端子 5 1 0 と同様である。図 4 6 , 図 4 7 に示すように、係合部 1 1 5 の凹部 1 1 5 a の背面側には凸部 1 1 5 b が形成されている。

10

【 0 0 8 7 】

図 4 6 , 図 4 7 及び図 4 9 に示すように、可撓部 7 1 3 は、四角柱形状をした複数の可撓片 7 1 3 a を、仮想軸心 5 1 2 c の周りに等間隔に配列することによって形成されている。複数の可撓片 7 1 3 a の上側及び下側にはそれぞれ複数の可撓片 7 1 3 a を束ねる様に C 字状の連設部 7 1 3 b , 7 1 3 c が設けられている。上側に位置する連設部 7 1 3 b は接触部 5 1 2 に向かって連続的に縮径した状態で連設部 5 1 2 d に繋がっている。下側に位置する連設部 7 1 3 c は保持部 1 1 4 に向かって連続的に縮径した状態で括れ部 1 1 9 に繋がっている。

20

【 0 0 8 8 】

可撓部 7 1 3 を構成する複数の可撓片 7 1 3 a は導電端子 7 1 0 の他の部分より弾性変位性が高いので、接触部 5 1 2 などが仮想軸心 5 1 2 c と交差する方向の外力を受けたとき、可撓部 7 1 3 が優先的に撓むことによって対応可能なフローティング機構が形成されている。

【 0 0 8 9 】

図 5 0 に示すように、ベース部材 1 3 0 のホルダ部 1 3 3 に設けられた複数の溝部 1 3 1 に複数の導電端子 7 1 0 を圧入することにより、図 4 5 に示す端子モジュール 7 0 0 が形成される。溝部 1 3 1 に圧入された後の導電端子 7 1 0 は、その接触部 5 1 2 及び可撓部 7 1 3 が溝部 1 3 1 の上部開口端 1 3 1 a から上方に突出した状態となり、接続部 1 1 1 は、その下面が平面部 1 3 7 に接触した状態で保持される。

30

【 0 0 9 0 】

図 5 1 に示すように、2 次成形により端子モジュール 7 0 0 が一体化されたフレーム部材 3 0 は、電気素子 2 0 が取り付けられた放熱板に貼着され、導電端子 7 1 0 の接続部 1 1 1 と電気素子 2 0 とがボンディングワイヤ 2 1 で接続された後、フレーム部材 3 0 の上面部分を覆うように回路基板 4 0 が取り付けられる。このとき、複数の導電端子 7 1 0 の接触部 5 1 2 がそれぞれ回路基板 4 0 のスルーホール 4 1 に挿入される。接触部 5 1 2 はプレスフィット機構を備えているので、スルーホール 4 1 に挿入された後の接触信頼性に優れている。

40

【 0 0 9 1 】

また、導電端子 7 1 0 の可撓部 7 1 3 はフローティング機構を備えているので、図 5 2 に示すように、回路基板 4 0 を取り付けるときに、導電端子 7 1 0 の位置と、スルーホール 4 1 の位置がずれた状態にあっても対応可能である。即ち、導電端子 7 1 0 の接触部 5 1 2 の先端部 5 1 2 e が先細り形状であることにより、位置ずれが生じているスルーホール 4 1 の内周に先端部 5 1 2 e が接触することで、接触部 5 1 2 はスルーホール 4 1 内へスムーズに挿入されていき、この挿入過程で接触部 5 1 2 がスルーホール 4 1 の内周から受ける押圧力で可撓部 7 1 3 が弾性変形することで位置ずれを吸収することができる。

50

## 【0092】

次に、図53～図55に基づいて、その他の実施形態である端子モジュール701, 702について説明する。なお、端子モジュール701, 702の構成部分において、前述した端子モジュール600, 700の構成部分と同様の形状、機能を有する部分は図42～図44, 図45～図47中の符号と同符号を付して説明を省略する。

## 【0093】

図53に示すように、端子モジュール701においては、インサート成形することにより、複数の導電端子710Aがベース部材130Aに一体的に固定されている。複数の導電端子710Aの接続部111の一部を左右方向に横断するように、ベース部材130Aと一体をなすリブ138が形成されている。

10

## 【0094】

図55に示すように、導電端子710Aは、図46に示す導電端子710と同様、接触部512、可撓部713、エルボ部116及び接続部111を備えている。保持部114から接続部111に至る領域120が、ベース部材130Aのホルダ部133A内に一体的に保持されている。領域120には凹部115a設けられている。

## 【0095】

導電端子710Aの本数や配列状態は設計条件に応じて任意に設定することができるので、図53に示す端子モジュール701のほかに、例えば、図54に示す端子モジュール702あるいはその他の形態の端子モジュールを形成することができる。端子モジュール701, 702は、図45に示す端子モジュール700と同様、2次成形によりフレーム部材30(図6参照)と一体化して使用される。

20

## 【0096】

次に、図56～図60に基づいて、その他の実施形態である端子モジュール800について説明する。なお、図56～図60に示す端子モジュール800において、図34に示す端子モジュール500と共通する部分については図34中の符号と同符号を付して説明を省略する。

## 【0097】

図56, 図57に示すように、端子モジュール800は溶着によりフレーム部材30に固定される。端子モジュール800を構成するベース部材130Bの基台部132Bの下面前方には左右方向(矢線S方向)に連続した段差部139が設けられている。段差部139は基台部132Bの後方に向かって凹んだ形状である。

30

## 【0098】

フレーム部材30において端子モジュール800を取付ける位置には、端子モジュール800の基台部132Bが嵌入可能な溝状の収容部33が設けられている。収容部33の前壁部33aは後壁部33bより低く形成され、収容部33の底面の左右端部寄りの部分にはそれぞれ円柱形状の突起部34が設けられている。

## 【0099】

図57に示すように、端子モジュール800の基台部132Bを収容部33内に嵌め込んだとき、複数の突起部34がそれぞれ基台部132Bの貫通孔132に挿入され、前壁部33aが段差部139に嵌り込む。

40

## 【0100】

この後、平面部137から飛び出した突起部34の上面を溶融させて潰す(溶着することにより、端子モジュール800がフレーム部材30に一体的に固定される。

## 【0101】

図58に示すように、端子モジュール800及び導電端子510の配列状態が異なる他の端子モジュール800, 801などが溶着固定されたフレーム部材30を放熱板10に接着剤で固定し、放熱板10に固定されている電気素子20と導電端子510の接続部111とをワイヤボンディング21にて接続すると、部品ユニット93が完成する。

## 【0102】

次に、図61～図67に基づいて、その他の実施形態である端子モジュール850につ

50

いて説明する。なお、図 6 1 ~ 図 6 7 に示す端子モジュール 8 5 0 において、図 5 6 , 図 5 7 に示す端子モジュール 8 0 0 と共通する部分については図 5 6 , 図 5 7 中の符号と同符号を付して説明を省略する。

【 0 1 0 3 】

図 6 1 , 図 6 2 に示すように、端子モジュール 8 5 0 は接着剤を用いて放熱板 1 0 A 上に貼着固定される。端子モジュール 8 5 0 を構成するベース部材 1 3 0 C の基台部 1 3 2 C の下面の左右 ( 矢線 S 方向 ) 端部寄りの部分にはそれぞれ円錐台形状の突起部 1 4 0 ( 図 6 7 参照 ) が設けられている。

【 0 1 0 4 】

放熱板 1 0 A において端子モジュール 8 5 0 を取付ける位置には、端子モジュール 8 5 0 の基台部 1 3 2 C の下面の突起部 1 4 0 が嵌入可能な孔部 1 1 が設けられている。図 6 2 , 図 6 7 に示すように、円形の孔部 1 1 は放熱板 1 0 A の下面に向かって縮径した形状をなしており、円錐台形状の突起部 1 4 0 が孔部 1 1 に挿入されたとき、突起部 1 4 0 の外側面が孔部 1 1 の内周面に密着可能である。

10

【 0 1 0 5 】

図 6 2 , 図 6 3 に示すように、図 6 3 の状態にある放熱板 1 0 の上面にフレーム部材 3 0 A を接着剤で固定すると、図 6 5 , 図 6 6 に示す部品ユニット 9 4 が完成する。図 6 4 に示すように、フレーム部材 3 0 A において端子モジュール 8 5 0 が位置する部分には、端子モジュール 8 5 0 の基台部 1 3 2 C が嵌入可能な凹部 3 5 が設けられている。このため、図 6 5 , 図 6 6 に示すように、放熱板 1 0 上にフレーム部材 3 0 A を固定すると、基台部 1 3 2 C とフレーム部材 3 0 a とは同一平面上 ( 放熱板 1 0 上 ) に配置された状態となる。

20

【 0 1 0 6 】

なお、図 1 ~ 図 6 7 に基づいて説明した端子モジュール 1 0 0 , 2 0 0 , 3 0 0 , 4 0 0 , 5 0 0 , 6 0 0 , 7 0 0 , 8 0 0 , 8 5 0 などは本発明を例示するものであり、本発明の端子モジュールは前述した端子モジュール 1 0 0 , 2 0 0 , 3 0 0 , 4 0 0 , 5 0 0 , 6 0 0 , 7 0 0 , 8 0 0 , 8 5 0 などに限定されない。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 1 0 7 】

本発明の端子モジュールは、自動車の E C U ( エンジン・コントロール・ユニット ) や P C U ( パワー・コントロール・ユニット ) などのパワーモジュールの構成部品として、自動車産業や電気電子機器産業の分野において広く利用することができる。

30

【 符号の説明 】

【 0 1 0 8 】

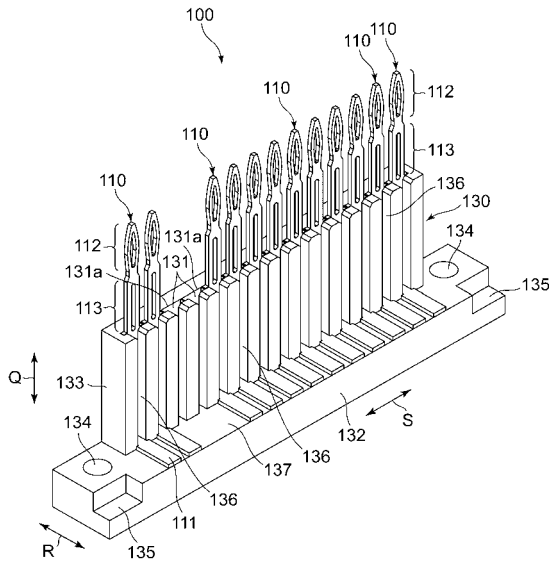
- 1 0 , 1 0 A 放熱板
- 1 1 孔部
- 2 0 電気素子
- 2 1 ボンディングワイヤ
- 3 0 , 3 0 A フレーム部材
- 3 1 突起部
- 3 2 雌ネジ部
- 3 3 収容部
- 3 3 a 前壁部
- 3 3 b 後壁部
- 3 4 突起部
- 3 5 凹部
- 4 0 回路基板
- 4 1 スルーホール
- 4 2 ビス
- 4 5 半田

40

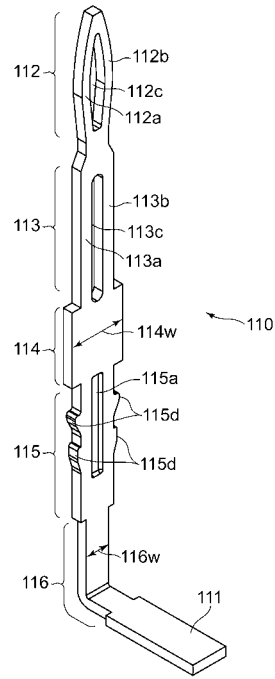
50

90, 91, 92, 93	部品ユニット	
100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 850	端子モジュール	
110, 110A, 310, 310A, 510, 510A	導電端子	
111	接触部	
112, 512	接触部 (プレスフィット機構)	
112a, 112b, 512a	接触片	
112c, 113c, 117a, 118a	貫通部	
113, 713	可撓部 (フローティング機構)	
113a, 113b, 713a	可撓片	10
114	保持部	
115	係合部	
115a	凹部	
115b	凸部	
115d	突起部	
116	エルボ部	
116w, 312w, 313w	幅	
117, 118, 120	領域	
119	括れ部	
130, 130A, 130B, 330, 330A	ベース部材	20
131	溝部	
131a	上部開口端	
132, 132A, 132B	基台部	
133, 133A, 333	ホルダ部	
134	貫通孔	
135	切欠部	
136	正面開口部	
137	平面部	
138	リブ	
139	段差部	30
140	突起部	
312	接触部	
313	シヨルダ部	
512c	仮想軸心	
512b, 512d	連設部	
512e	先端部	
512f	湾曲部	
512g	軸体	

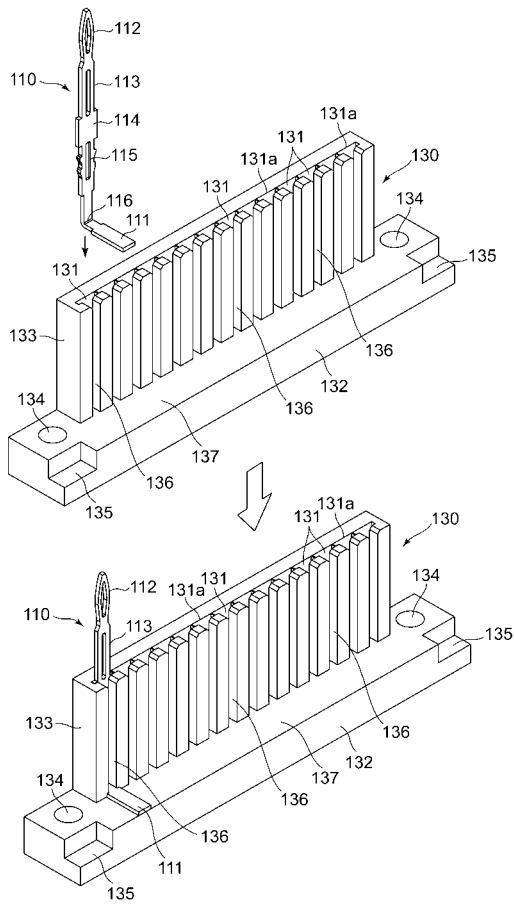
【 図 1 】



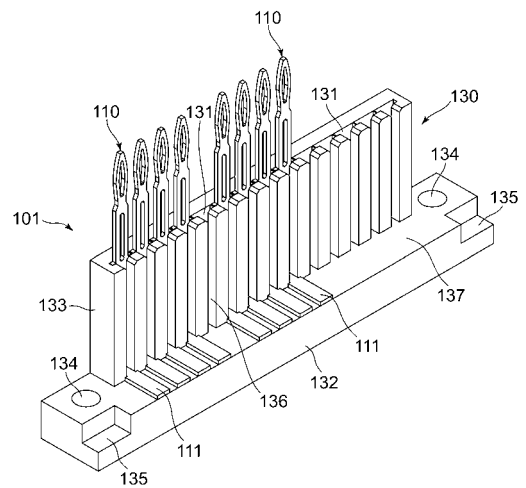
【 図 2 】



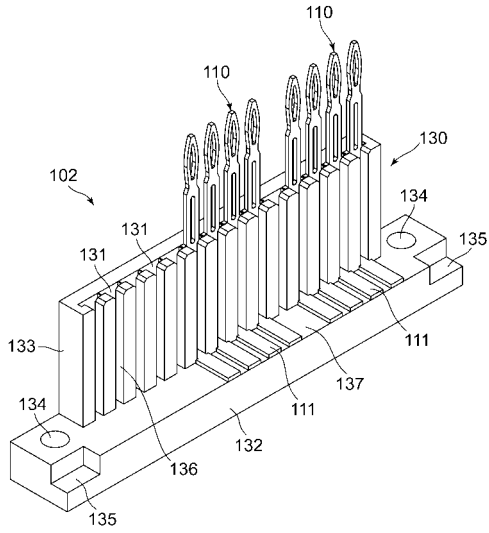
【 図 3 】



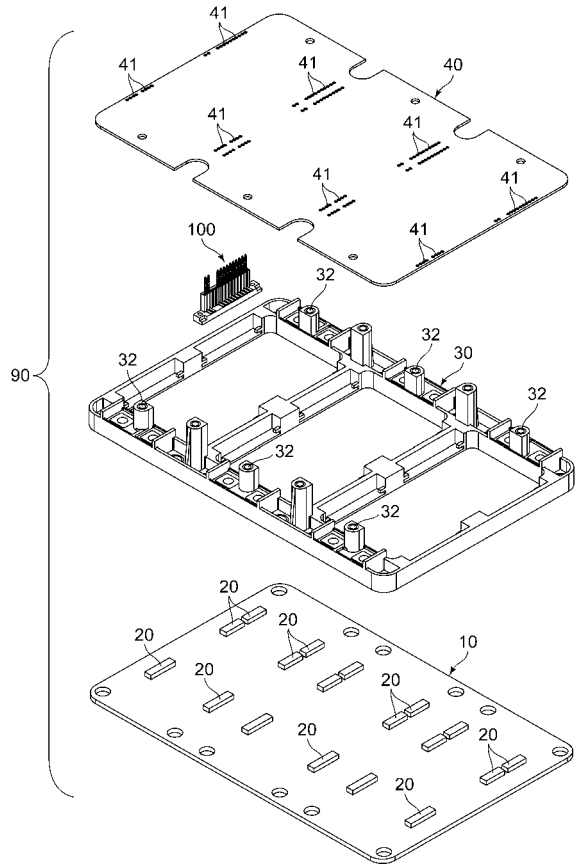
【 図 4 】



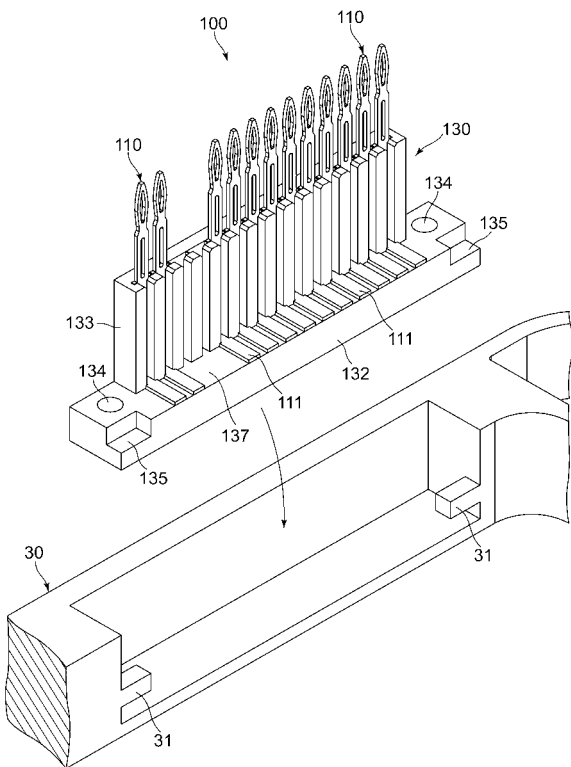
【 図 5 】



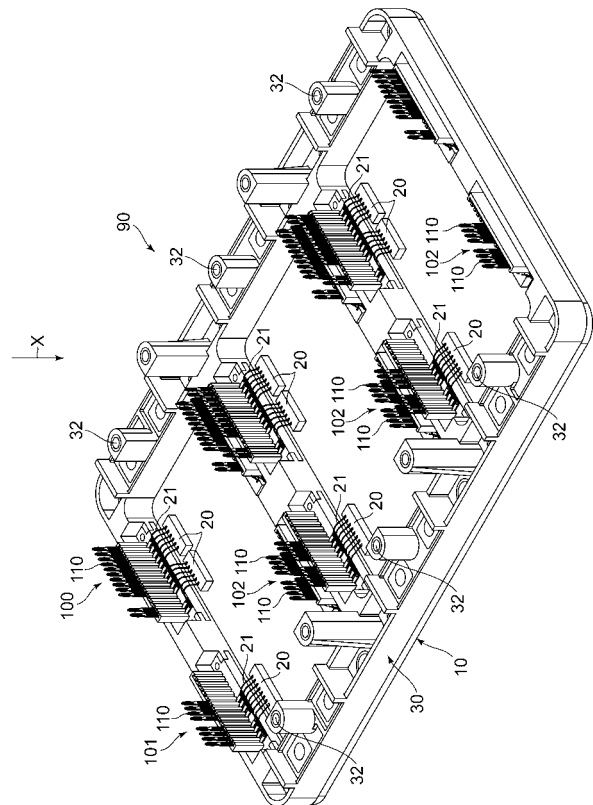
【 図 6 】



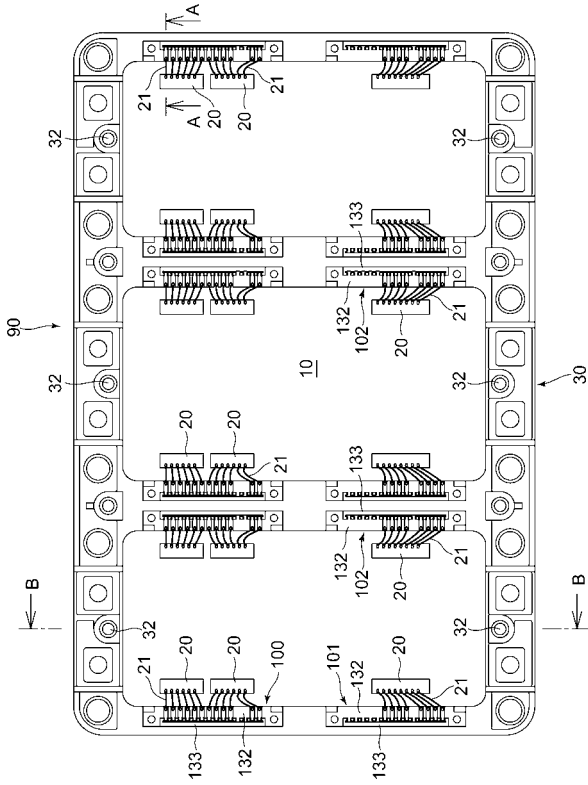
【 図 7 】



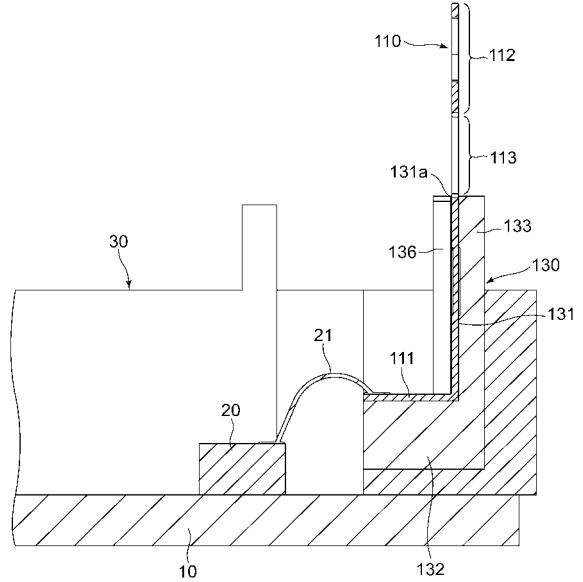
【 図 8 】



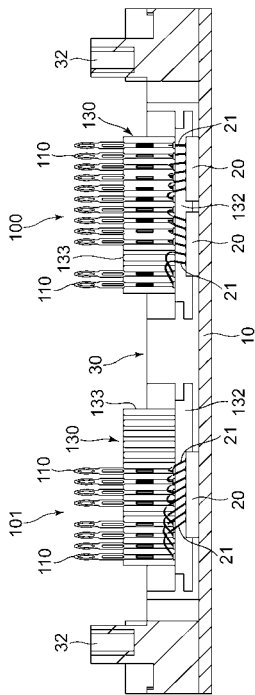
【 図 9 】



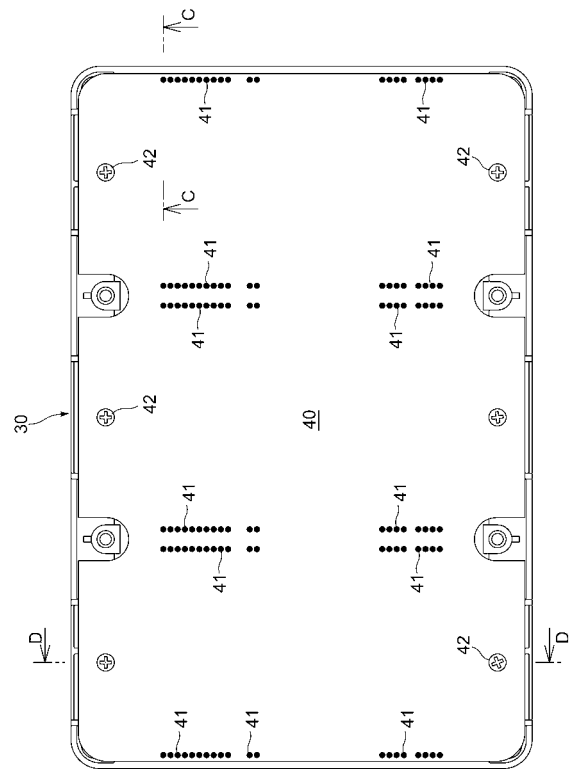
【 図 10 】



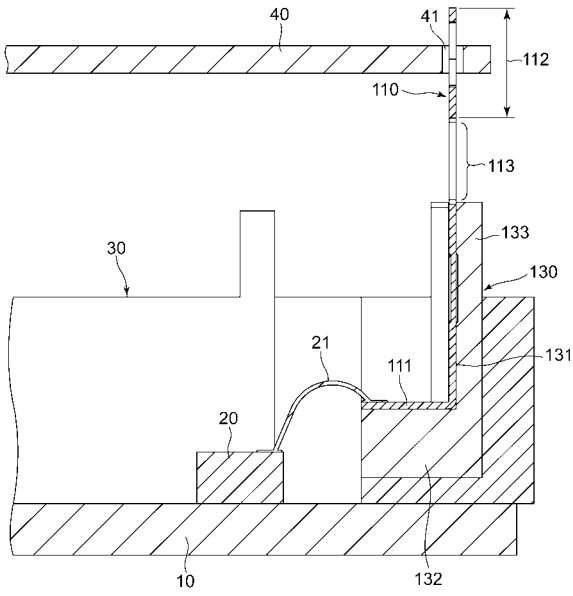
【 図 11 】



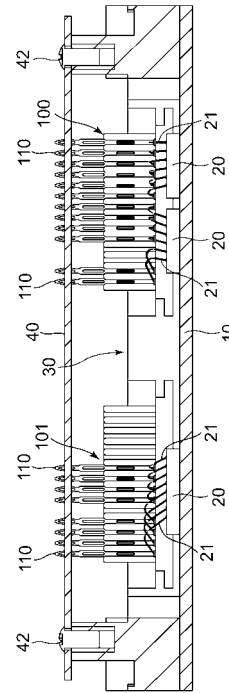
【 図 12 】



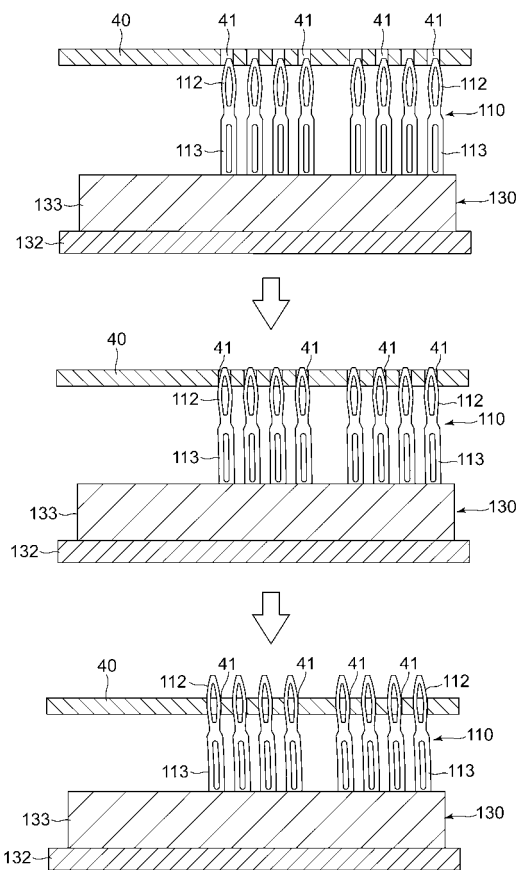
【図 13】



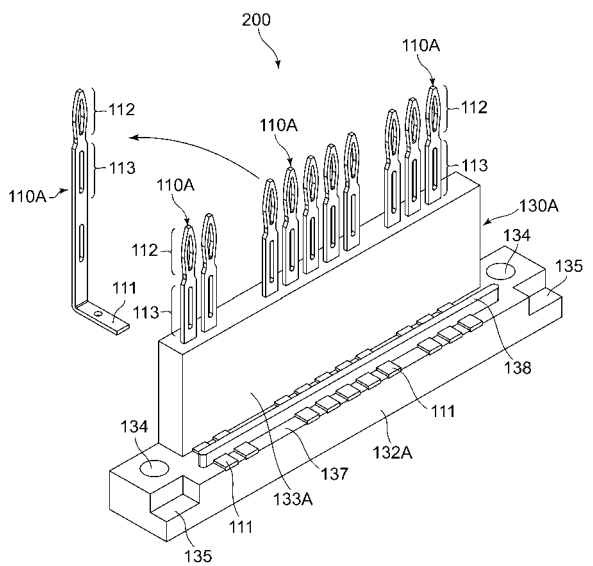
【図 14】



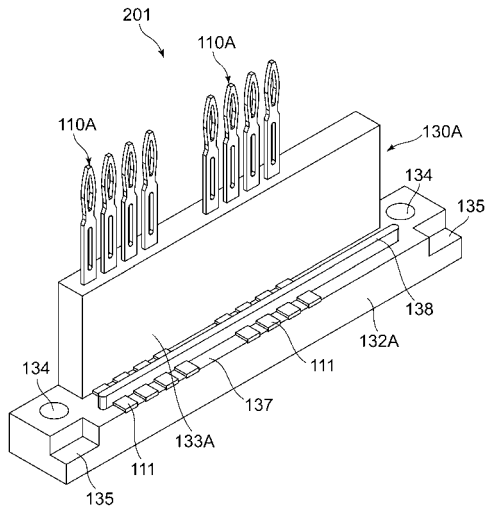
【図 15】



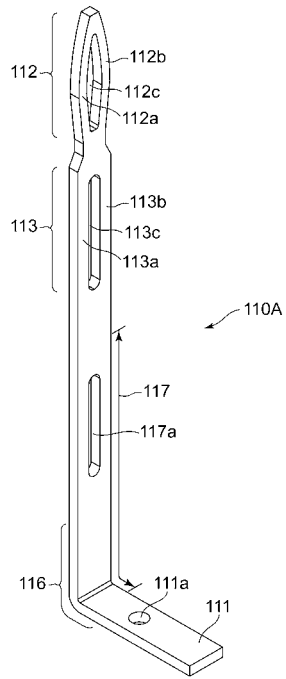
【図 16】



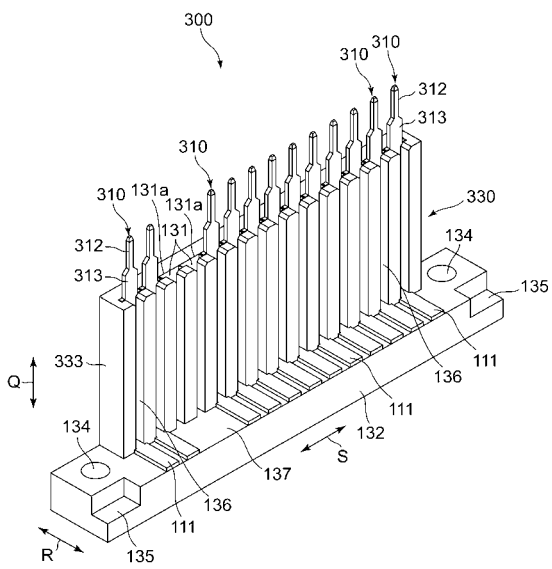
【図 17】



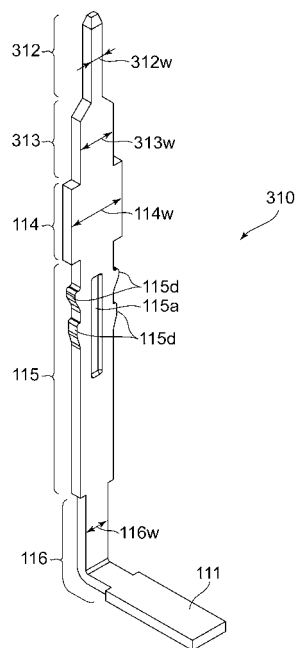
【図 18】



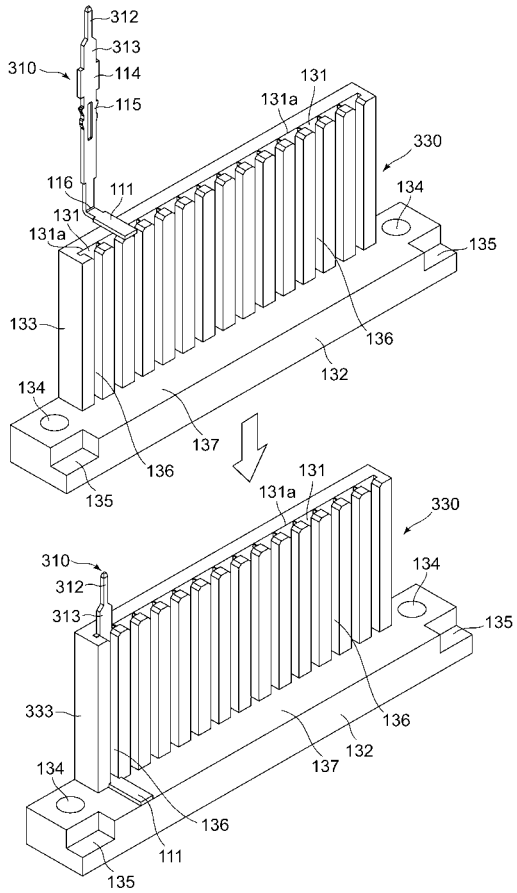
【図 19】



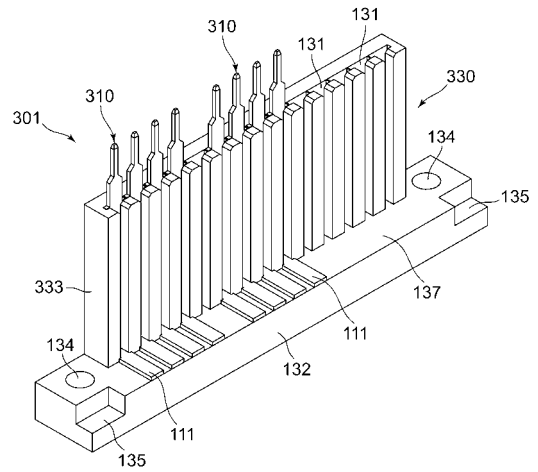
【図 20】



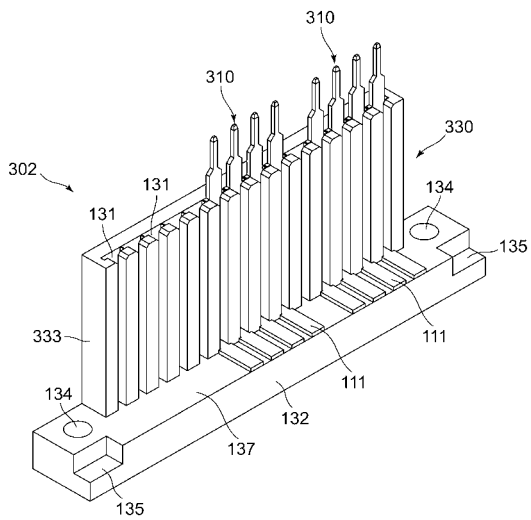
【 図 2 1 】



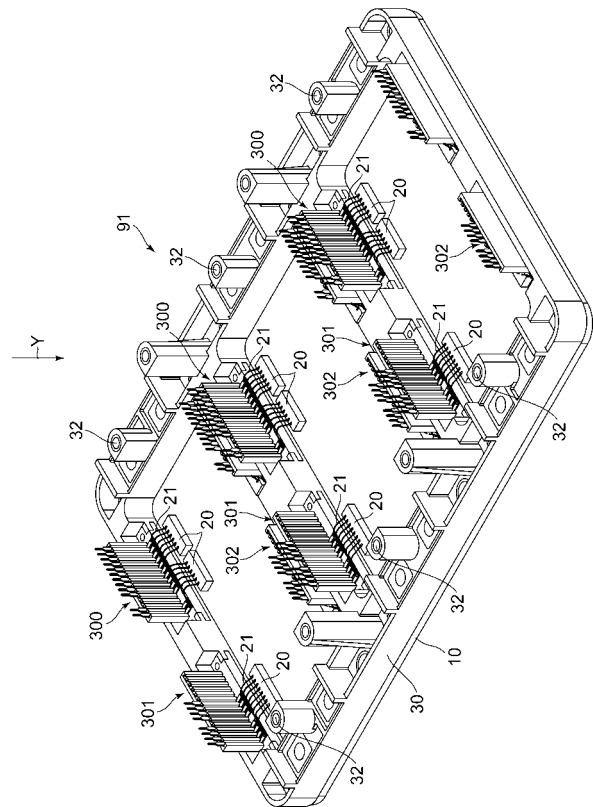
【 図 2 2 】



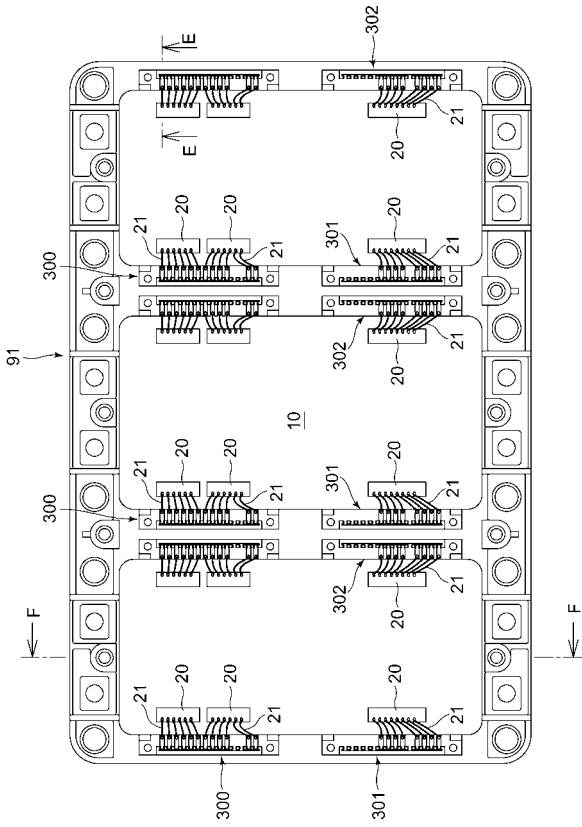
【 図 2 3 】



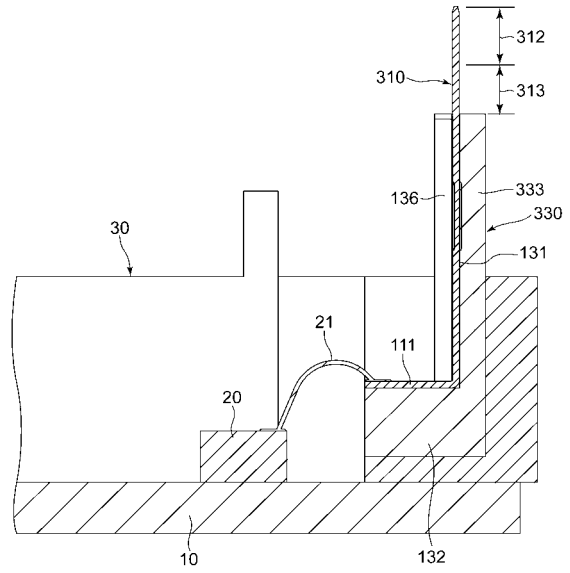
【 図 2 4 】



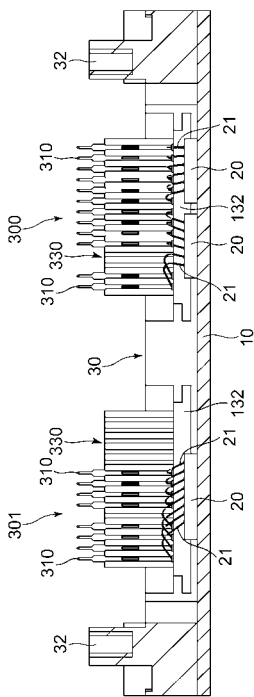
【 図 2 5 】



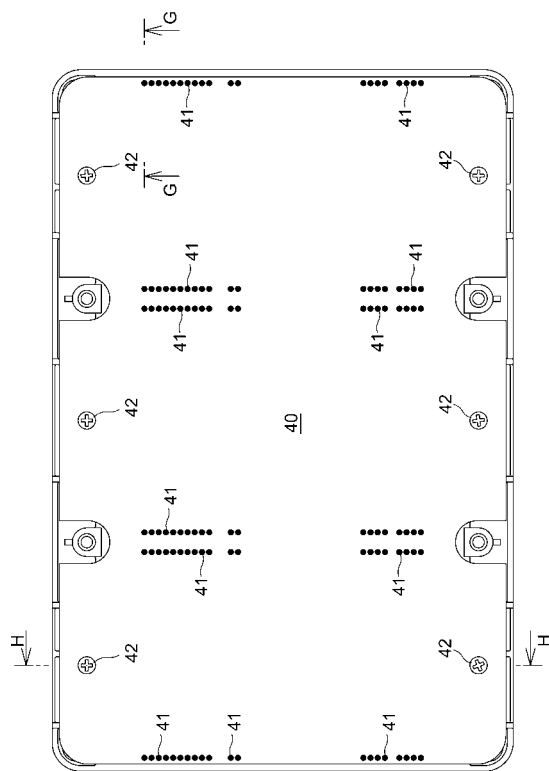
【 図 2 6 】



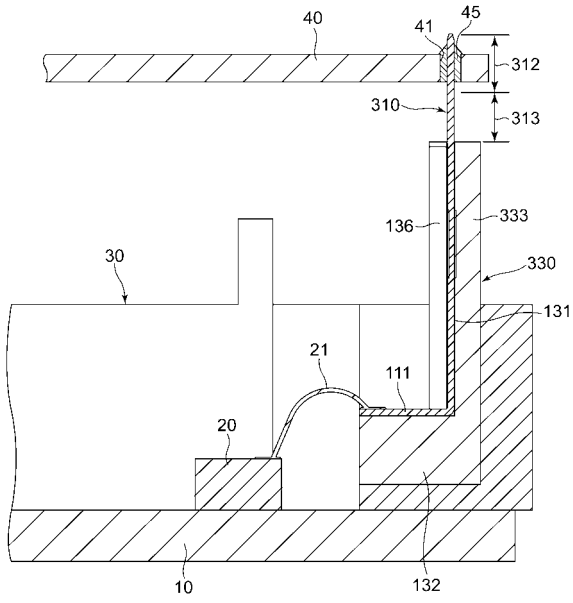
【 図 2 7 】



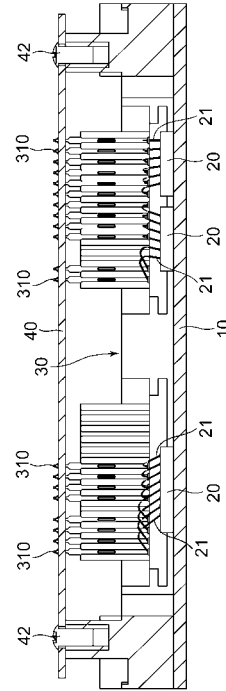
【 図 2 8 】



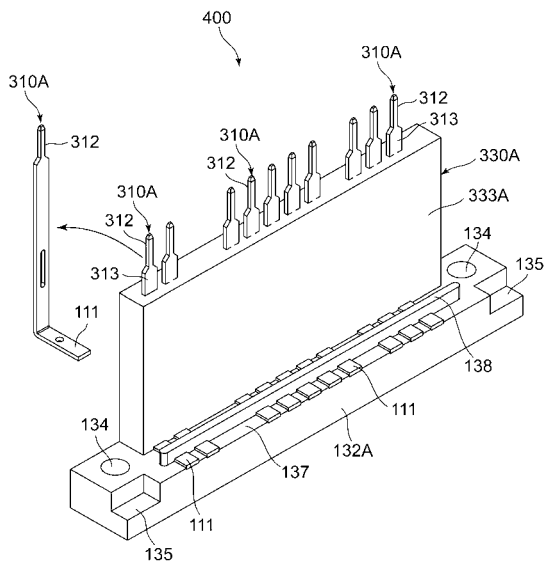
【図 29】



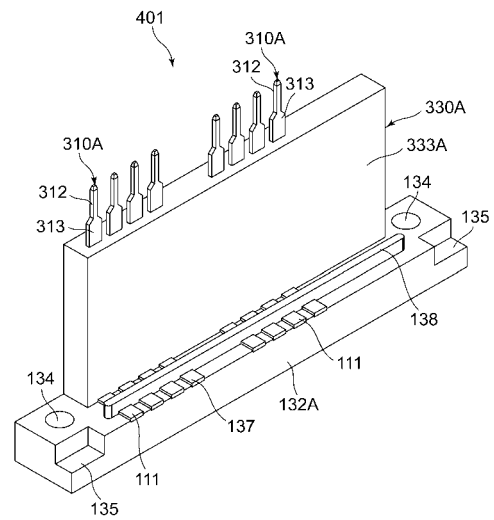
【図 30】



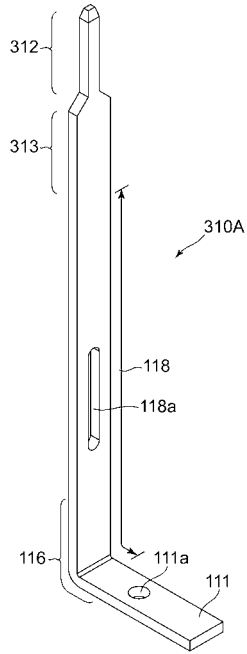
【図 31】



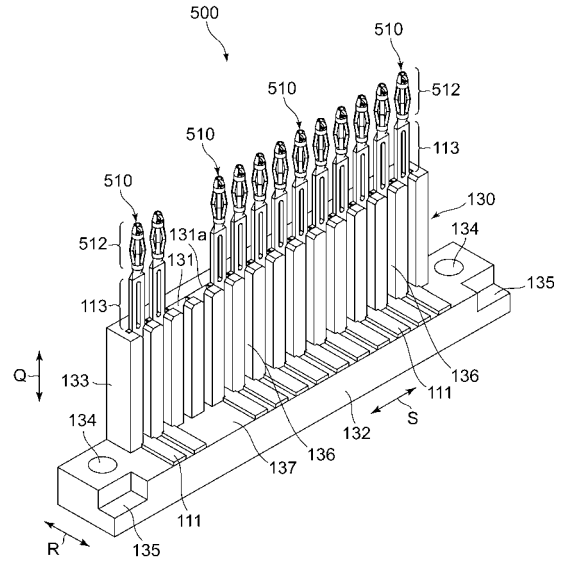
【図 32】



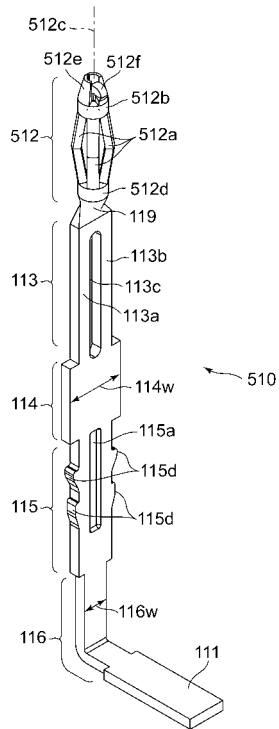
【 図 3 3 】



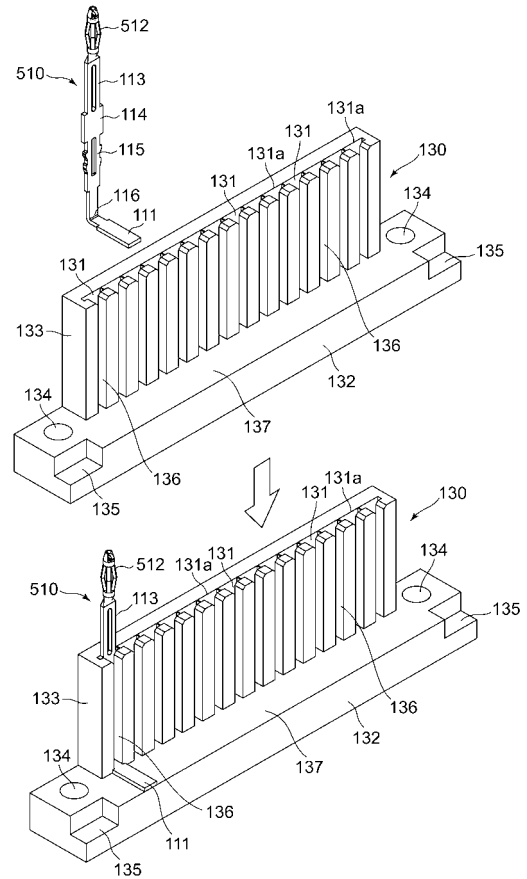
【 図 3 4 】



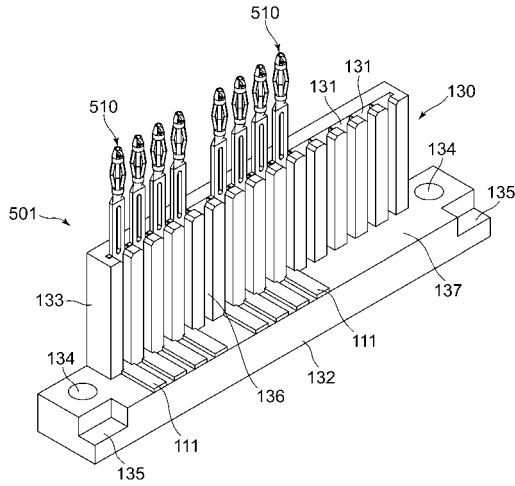
【 図 3 5 】



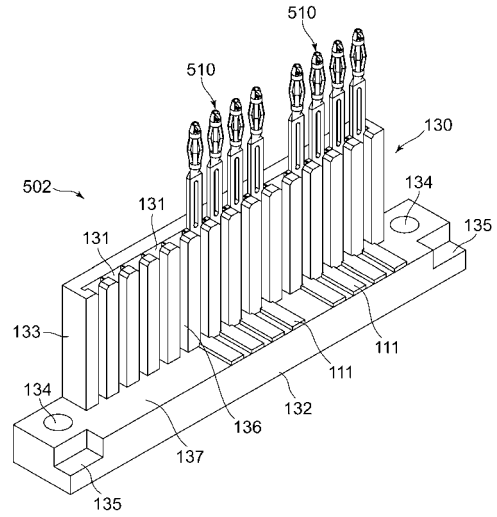
【 図 3 6 】



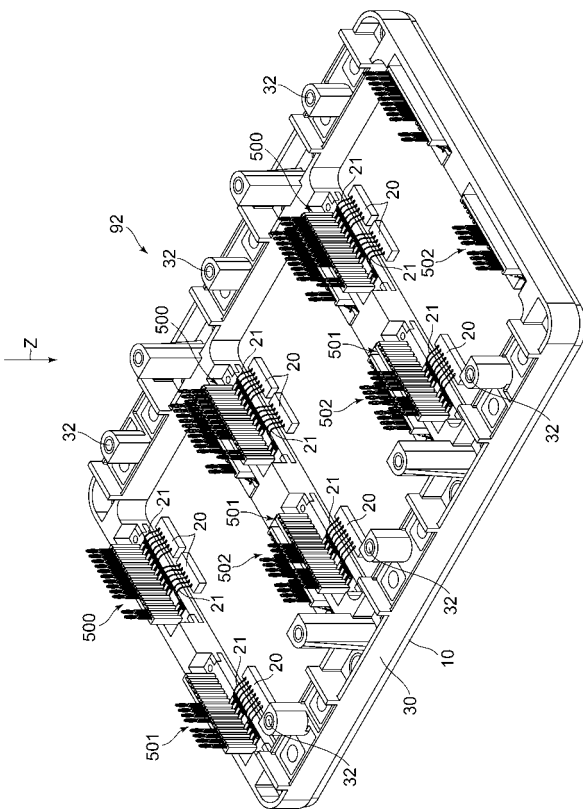
【 図 3 7 】



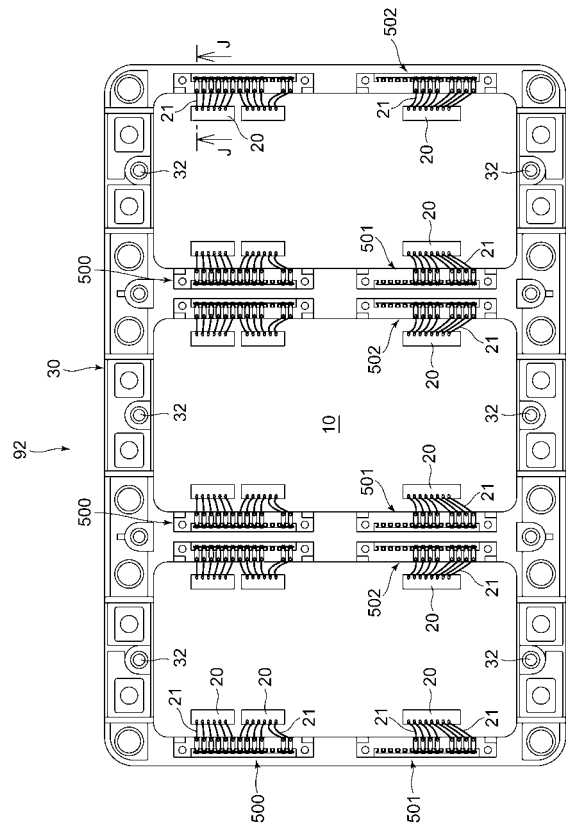
【 図 3 8 】



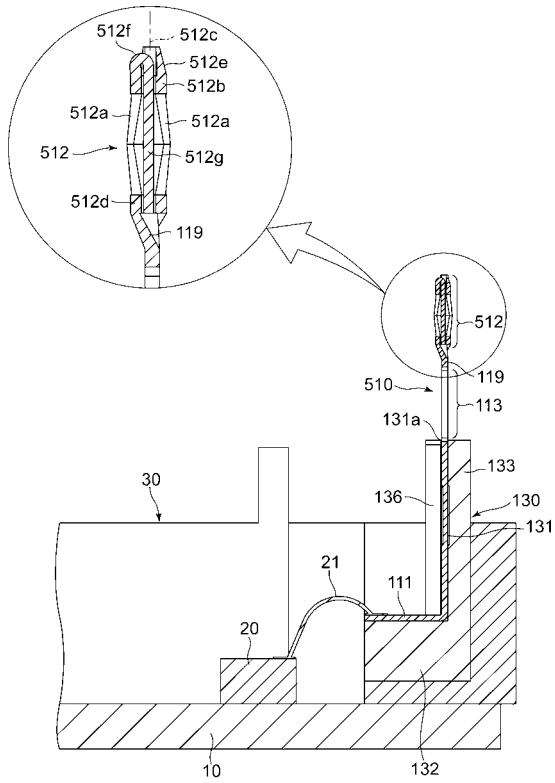
【 図 3 9 】



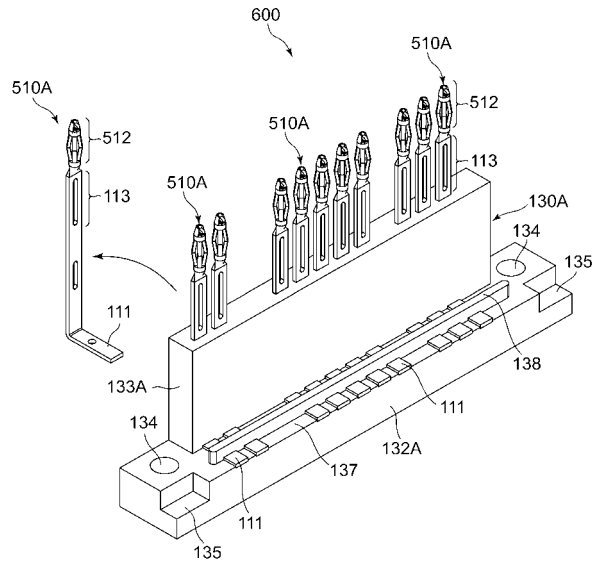
【 図 4 0 】



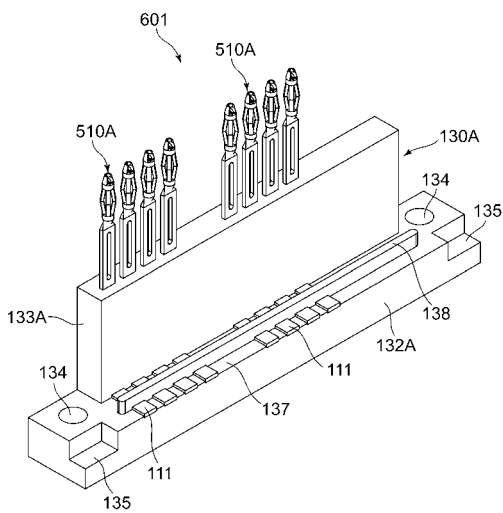
【 図 4 1 】



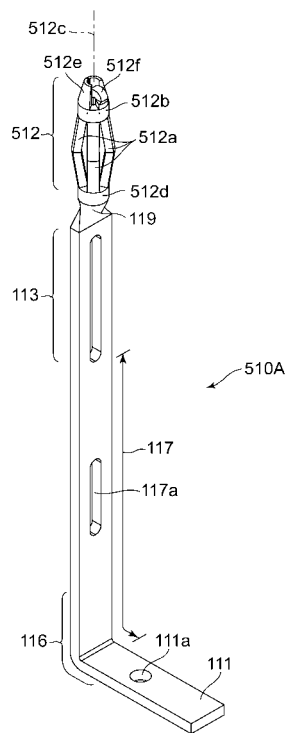
【 図 4 2 】



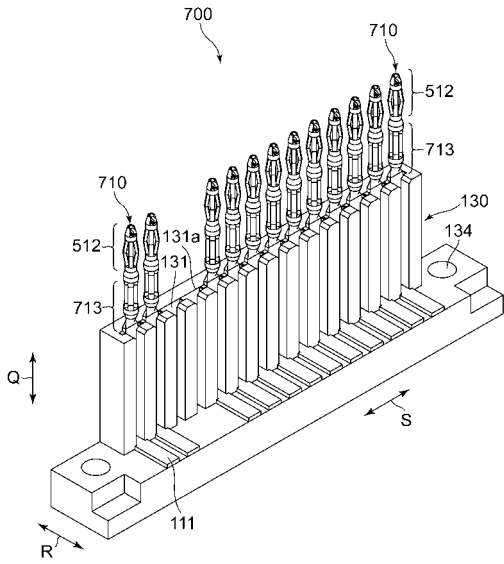
【 図 4 3 】



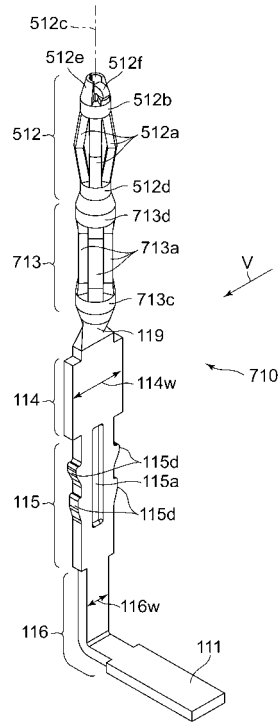
【 図 4 4 】



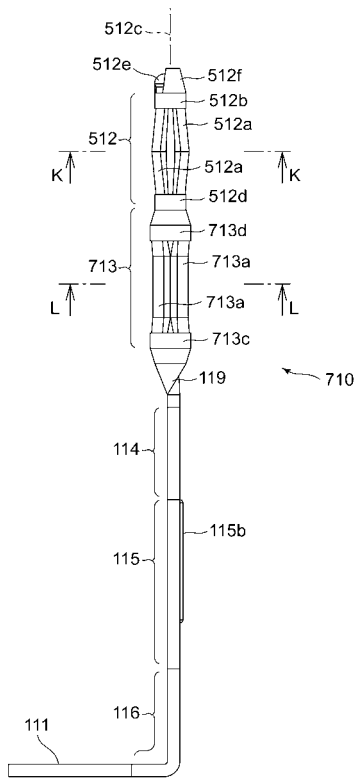
【 図 4 5 】



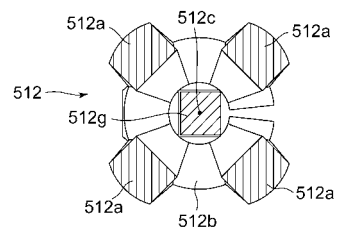
【 図 4 6 】



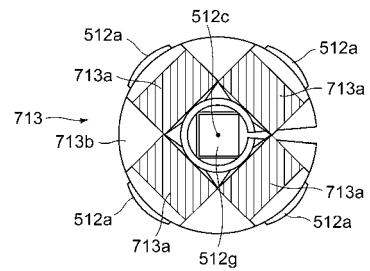
【 図 4 7 】



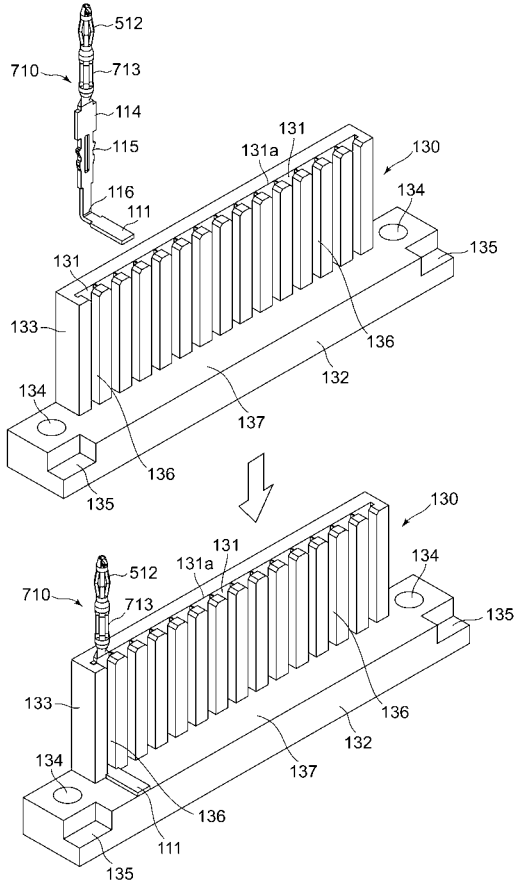
【 図 4 8 】



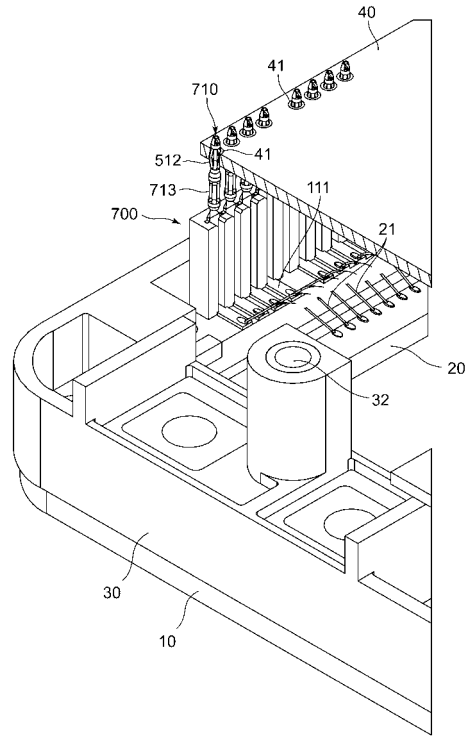
【 図 4 9 】



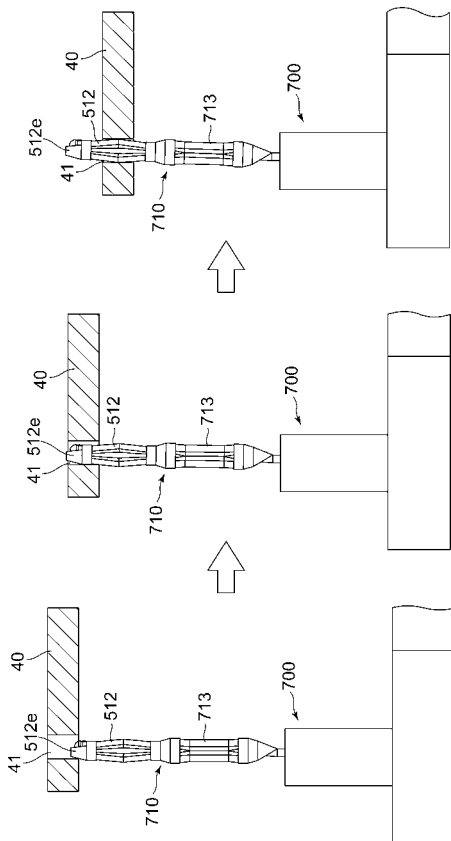
【図 5 0】



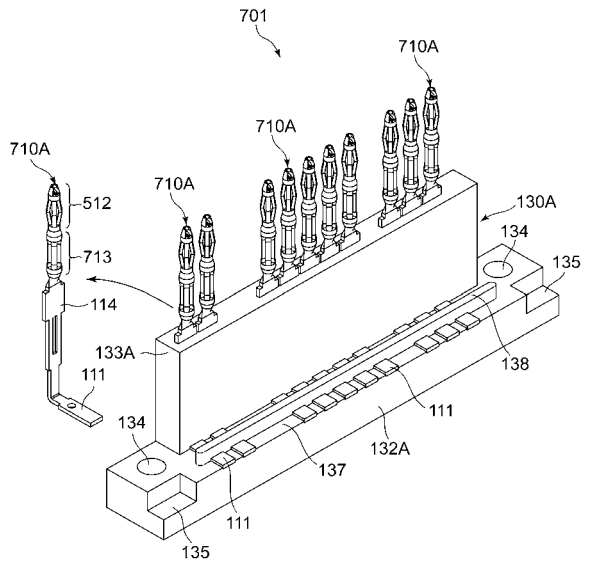
【図 5 1】



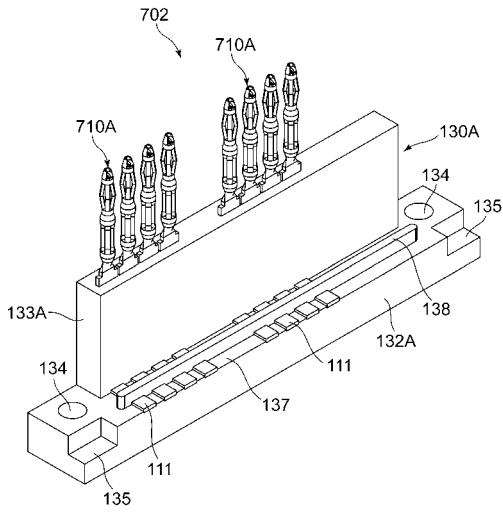
【図 5 2】



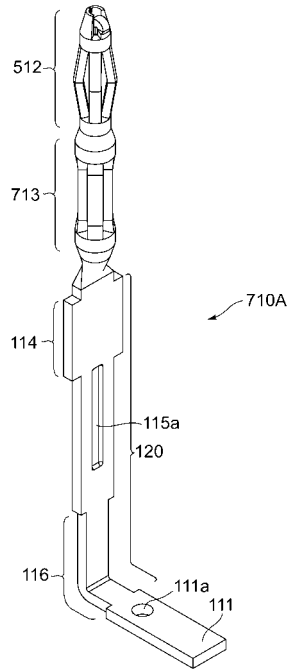
【図 5 3】



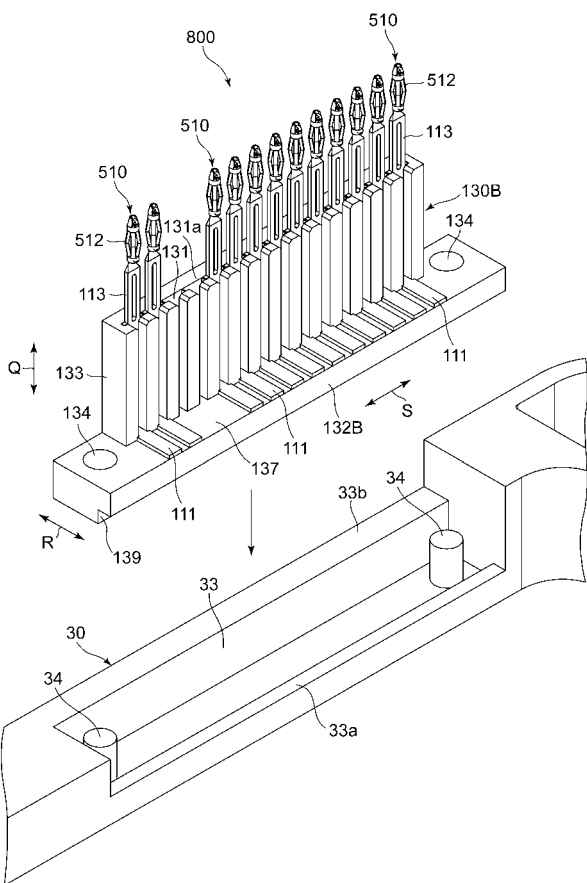
【 図 5 4 】



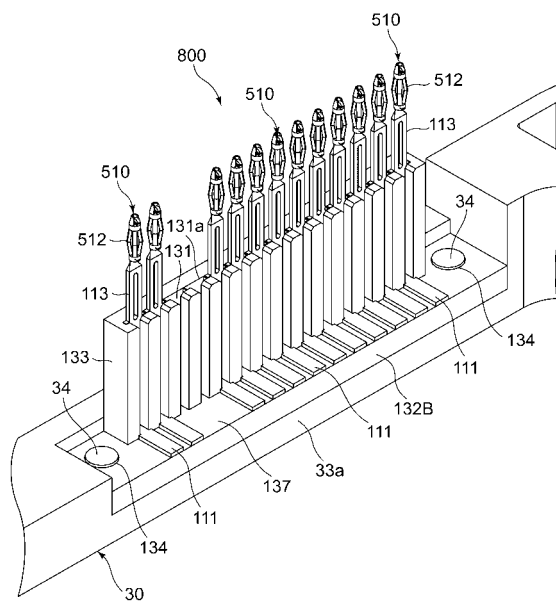
【 図 5 5 】



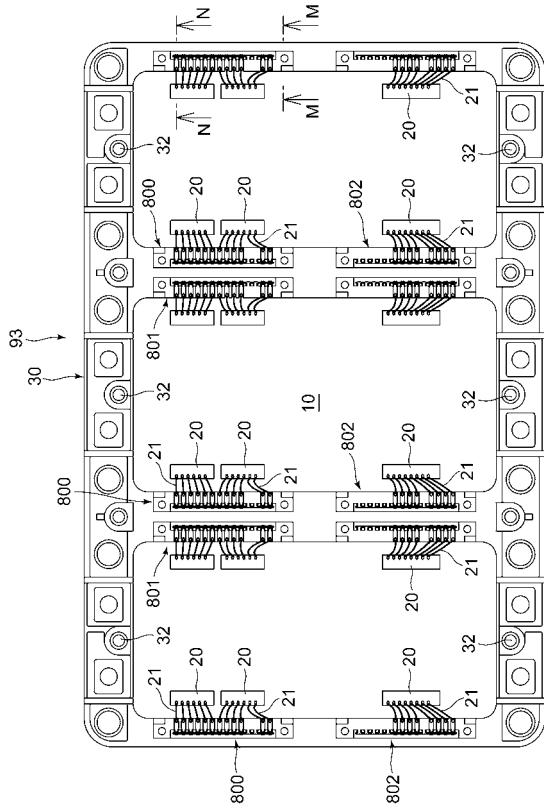
【 図 5 6 】



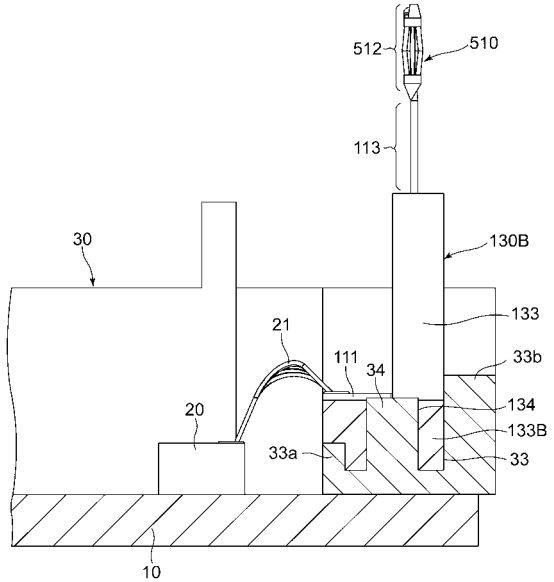
【 図 5 7 】



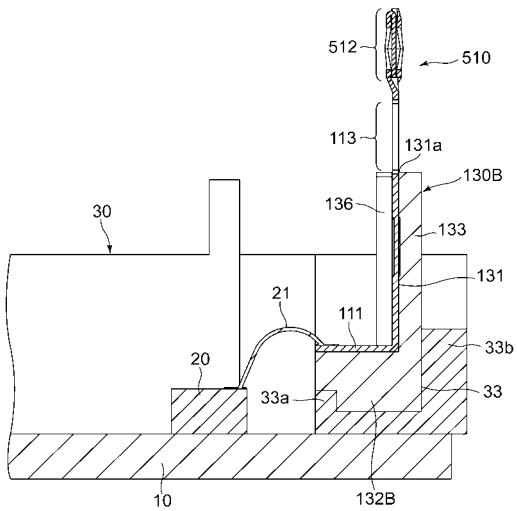
【 図 5 8 】



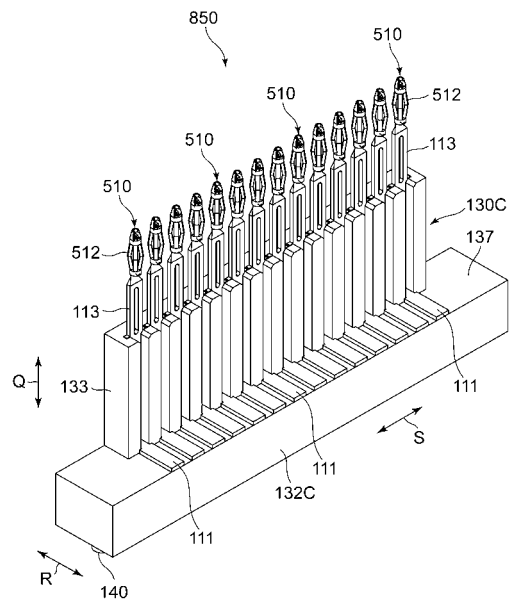
【 図 5 9 】



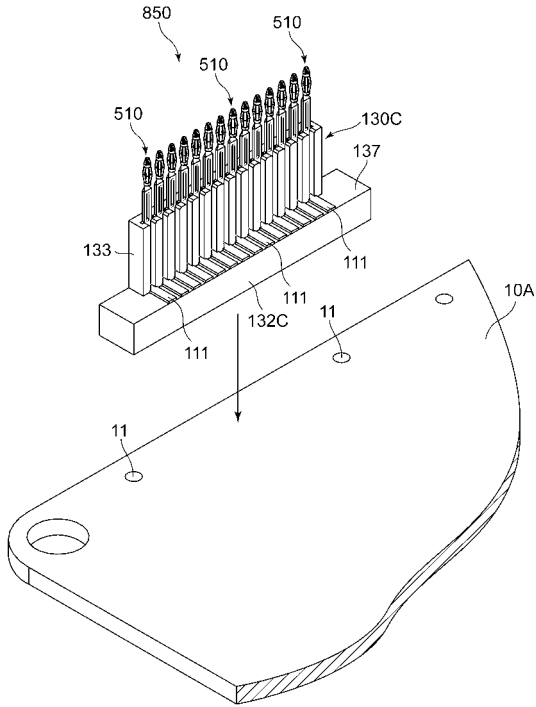
【 図 6 0 】



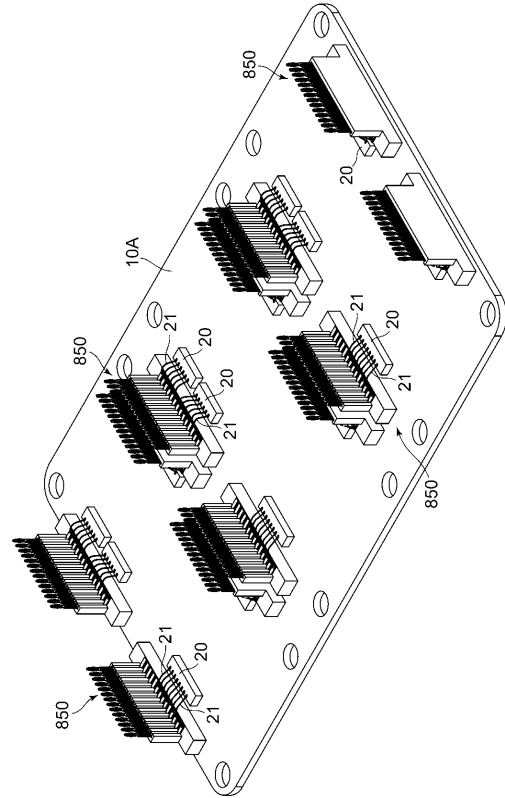
【 図 6 1 】



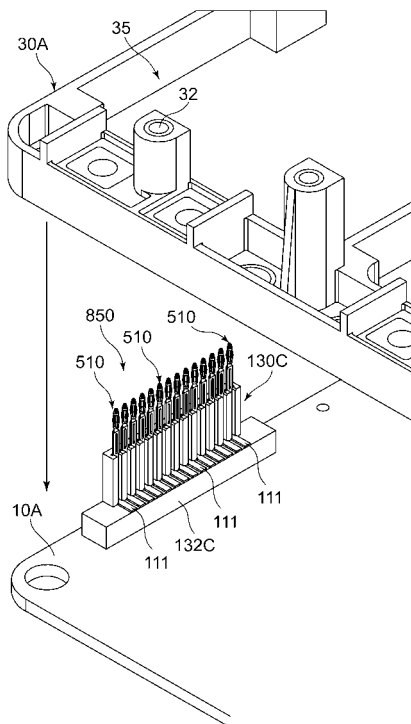
【 図 6 2 】



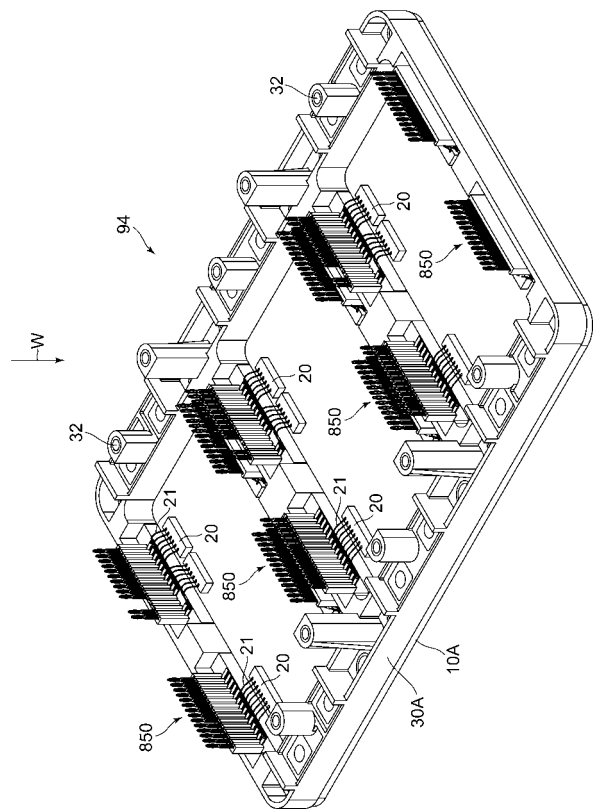
【 図 6 3 】



【 図 6 4 】



【 図 6 5 】





## 【手続補正書】

【提出日】平成27年9月11日(2015.9.11)

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

放熱板に固着された電気素子と、前記放熱板に対向して配置される回路基板と、を電氣的に接続するため前記放熱板に直接若しくはフレーム部材を介して取り付けられる端子モジュールであって、

前記電気素子との接続部及び前記回路基板のスルーホールに挿着される接触部を有する導電端子と、前記導電端子の一部を保持することにより当該導電端子を一定姿勢に固定する絶縁性のベース部材と、を備え、

前記導電端子の前記接触部寄りの領域に貫通部を設けることにより当該導電端子の他の部分より弾性変位性の高いフローティング機構を形成した端子モジュール。

【請求項2】

放熱板に固着された電気素子と、前記放熱板に対向して配置される回路基板と、を電氣的に接続するため前記放熱板に直接若しくはフレーム部材を介して取り付けられる端子モジュールであって、

前記電気素子との接続部及び前記回路基板のスルーホールに挿着される接触部を有する導電端子と、前記導電端子の一部を保持することにより当該導電端子を一定姿勢に固定する絶縁性のベース部材と、を備え、

前記導電端子の前記接触部寄りの領域に、四角柱形状をした複数の可撓片を仮想軸心の周りに等間隔に配列した可撓部を設けることにより、当該導電端子の他の部分より弾性変位性の高いフローティング機構を形成した端子モジュール。

【請求項3】

前記導電端子の前記接触部の少なくとも一部に、前記スルーホールの径方向に弾性的に拡縮可能なプレスフィット機構を設けた請求項1または2に記載の端子モジュール。

【請求項4】

インサート成形若しくは圧入により前記導電端子が前記ベース部材に固定された請求項1～3のいずれか1項に記載の端子モジュール。

【請求項5】

前記プレスフィット機構が、前記スルーホールの径方向に弾性的に拡縮可能な複数の接触片で形成された請求項3に記載の端子モジュール。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0010】

本発明の端子モジュールは、放熱板に固着された電気素子と、前記放熱板に対向して配置される回路基板と、を電氣的に接続するため前記放熱板に直接若しくはフレーム部材を介して取り付けられる端子モジュールであって、

前記電気素子との接続部及び前記回路基板のスルーホールに挿着される接触部を有する導電端子と、前記導電端子の一部を保持することにより当該導電端子を一定姿勢に固定する絶縁性のベース部材と、を備え、

前記導電端子の前記接触部寄りの領域に貫通部を設けることにより当該導電端子の他の部分より弾性変位性の高いフローティング機構を形成したことを特徴とする。

## 【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0013】

また、本発明の端子モジュールにおいては、当該導電端子の他の部分より弾性変位性の高いフローティング機構を設けている。

## 【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0014】

さらに、本発明の端子モジュールにおいては、前記導電端子の前記接触部寄りの領域に貫通部を設けたり、前記導電端子の前記接触部寄りの領域に、四角柱形状をした複数の可撓片を仮想軸心の周りに等間隔に配列した可撓部を設けたりすることにより前記フローティング機構を形成している。

## 【手続補正書】

【提出日】平成27年11月19日(2015.11.19)

## 【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】請求項 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項 4】

前記導電端子が前記ベース部材に一体的に埋め込まれた状態、若しくは前記導電端子の係合部が前記ベース部材の溝部に係合された状態で前記導電端子が前記ベース部材に固定された請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載の端子モジュール。

---

フロントページの続き

- (72)発明者 八木 境  
静岡県静岡市葵区御幸町11番地30 エクセルワード静岡ビル10階 第一精工株式会社内
- (72)発明者 欠瀬 勝典  
東京都町田市森野1丁目33番10号 町田STビル 第一精工株式会社内
- (72)発明者 武田 拓也  
静岡県静岡市葵区御幸町11番地30 エクセルワード静岡ビル10階 第一精工株式会社内
- (72)発明者 栗田 浩幸  
静岡県静岡市葵区御幸町11番地30 エクセルワード静岡ビル10階 第一精工株式会社内
- Fターム(参考) 5E123 AA21 AB21 AB62 AC21 AC25 BA06 BA07 BA60 BB04 BB12  
CB31 CB63 CD01 DA05 DB22 EA02 EA13 FA01 FA12  
5F136 BA30