

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2011-114872

(P2011-114872A)

(43) 公開日 平成23年6月9日(2011.6.9)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>H02M 7/48 (2007.01)</b>	H02M 7/48	5H007
<b>H05K 7/06 (2006.01)</b>	H05K 7/06	C

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2009-265814 (P2009-265814)  
 (22) 出願日 平成21年11月23日 (2009.11.23)

(71) 出願人 000003207  
 トヨタ自動車株式会社  
 愛知県豊田市トヨタ町1番地  
 (74) 代理人 110000291  
 特許業務法人コスモス特許事務所  
 (72) 発明者 稲垣 信明  
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内  
 Fターム(参考) 5H007 BB06 CA01 DB01 DC05 HA03

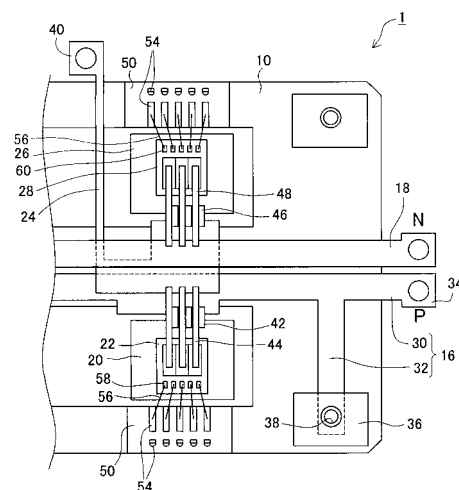
(54) 【発明の名称】 電力変換装置

(57) 【要約】

【課題】装置の小型化と部品点数の削減とを図ることができる電力変換装置を提供すること。

【解決手段】本発明の一態様は、ハウジング10と、高圧検出回路64が設けられた制御基板12と、ハウジング10に設けられた制御基板締結部36に締結することによりハウジング10に制御基板12を固定する固定ネジ14と、制御基板12に設けられ固定ネジ14を挿入するネジ挿入穴66と、電源に電氣的に接続する正極バスバー16とを有する電力変換装置1において、ネジ挿入穴66と高圧検出回路64とを電氣的に接続する基板内部配線70を有し、ネジ挿入穴66はスルーホールとして構成されており、正極バスバー16は固定ネジ14に電氣的に接続していること、を特徴とする。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

ハウジングと、制御回路が設けられた制御基板と、前記ハウジングに設けられたネジ締結部に締結することにより前記ハウジングに前記制御基板を固定する固定ネジと、前記制御基板に設けられ前記固定ネジを挿入するネジ挿入穴と、電源に電氣的に接続するバスバーとを有する電力変換装置において、

前記ネジ挿入穴と前記制御回路とを電氣的に接続する配線を有し、

前記ネジ挿入穴はスルーホールとして構成されており、

前記バスバーは、前記固定ネジに電氣的に接続していること、

を特徴とする電力変換装置。

10

**【請求項 2】**

請求項 1 に記載する電力変換装置において、

前記バスバーは、前記ネジ締結部に設けられていること、

を特徴とする電力変換装置。

**【請求項 3】**

請求項 1 または請求項 2 に記載する電力変換装置において、

前記バスバーは、前記電源に接続する主経路部と前記主経路部から分岐し前記固定ネジに電氣的に接続する分岐経路部とを備えること、

を特徴とする電力変換装置。

**【請求項 4】**

20

請求項 1 から請求項 3 に記載するいずれか 1 項の電力変換装置において、

前記制御回路は、前記バスバーの電圧を検出する電圧検出回路であること、

を特徴とする電力変換装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、高圧直流電源に接続する高圧バスバーを有する電力変換装置に関するものである。

**【背景技術】****【0002】**

30

電力変換装置（インバータ）は、高圧直流電源に接続する高圧バスバー（高圧部）の電圧を制御基板に設けられた高圧検出回路（電圧検出回路）により検出し、この検出結果をもとに駆動制御や自己保護制御を実施している。そのため、高圧バスバーと制御基板とを電氣的に接続する必要がある。

**【0003】**

また、近年、パワー素子が設けられる放熱基板（図 1 に示す第 1 放熱基板 2 2 や第 2 放熱基板 2 6 に相当するもの）の小型化（面積の縮小化）を含めた電力変換装置の小型化が要求されている。そのため、電力変換装置の小型化を図りながら、高圧バスバーと制御基板とを電氣的に接続する必要がある。そして、電力変換装置の小型化を図りながら高圧バスバーと制御基板とを電氣的に接続する方法として、ワイヤハーネス接続というものがある。

40

**【0004】**

このワイヤハーネス接続は、図 4 と図 5 に示すように、ハウジング 1 1 0 に設けられた正極バスバー 1 1 2 から分岐した分岐先端部 1 1 4 に取り付けられた端子 1 1 6 から、ワイヤハーネス 1 1 8 を介して制御基板 1 2 0 のコネクタ接合部 1 2 2 に接合するものである。そして、コネクタ接合部 1 2 2 は、基板内部配線 1 2 4 を介して高圧検出回路 1 2 6 に電氣的に接続されている。これにより、高圧部の正極バスバー 1 1 2 と制御基板 1 2 0 の高圧検出回路 1 2 6 とが電氣的に接続する。ここで、図 4 はワイヤハーネス接続を行った電力変換装置 1 0 1 の一部における上面図であり、図 5 は図 4 の B - B 断面図である。

**【0005】**

50

このようなワイヤハーネス接続によれば、正極バスバー 112 の分岐による取り回しにより空いたスペースに、ハウジング 110 に制御基板 120 を固定する固定ネジ 128 を設けることができるので小型化が可能になる。

【0006】

また、特許文献 1 の電力変換装置には、負極バスバーと金属ケースとの間の電圧を計測する電圧センサが制御基板に設けられており、この電圧センサと金属ケースとを金属板により電氣的に接続する方法が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献 1】特開 2008 - 301608 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、ワイヤハーネス接続ではワイヤハーネス 118、特許文献 1 の接続方法では金属板などの別部材が別途必要で部品点数が多くなる。そして、ワイヤハーネス 118 や金属板の組み付け工程も余分に増えてしまう。そのため、製造コストが増大する。

【0009】

この問題に対応するため、部品点数を抑制する接続方法として、ターミナル接続というものがある。

ターミナル接続は、ハウジング 110 のターミナル 130 にて、パワー素子接続端子 132 の他に、図 6 に示すように、専用端子 134 を設け、この専用端子 134 をワイヤにより不図示の放熱基板と接続し、また、制御基板 120 の端子穴 136 に挿入して半田により接合するものである。そして、端子穴 136 は基板内部配線 124 を介して高圧検出回路 126 に接続している。これにより、高圧部の正極バスバー 112 と制御基板 120 の高圧検出回路 126 とが電氣的に接続する。ここで、図 6 は、ターミナル接続を行った電力変換装置 102 の断面図である。

【0010】

しかし、ターミナル接続によれば、専用端子 134 を設けるためにターミナル 130 を大きくし、また、ワイヤにより専用端子 134 と接続するために放熱基板を大きくする必要があり、電力変換装置の小型化が図れない。また、製造コストも増大してしまう。

【0011】

そこで、本発明は上記した問題点を解決するためになされたものであり、装置の小型化と部品点数の削減とを図ることができる電力変換装置を提供すること、を課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0012】

上記課題を解決するためになされた本発明の一態様は、ハウジングと、制御回路が設けられた制御基板と、前記ハウジングに設けられたネジ締結部に締結することにより前記ハウジングに前記制御基板を固定する固定ネジと、前記制御基板に設けられ前記固定ネジを挿入するネジ挿入穴と、電源に電氣的に接続するバスバーとを有する電力変換装置において、前記ネジ挿入穴と前記制御回路とを電氣的に接続する配線を有し、前記ネジ挿入穴はスルーホールとして構成されており、前記バスバーは、前記固定ネジに電氣的に接続していること、を特徴とする。

【0013】

本発明によれば、ネジ挿入穴と制御回路とを電氣的に接続する配線を有し、ネジ挿入穴はスルーホールとして構成されており、バスバーは固定ネジに電氣的に接続している。そのため、バスバーは固定ネジとネジ挿入穴と配線とを介して制御回路に電氣的に接続している。したがって、本発明によれば、ハウジングに制御基板を固定するための固定ネジ、および、この固定ネジを挿入するためのネジ挿入穴を、バスバーと制御回路とを電氣的に接続するためにも利用している。そのため、装置の小型化と部品点数の削減とを図ること

10

20

30

40

50

ができる。

【0014】

本発明の一態様として、前記バスバーは、前記ネジ締結部に設けられていること、を特徴とする。

【0015】

かかる態様によれば、バスバーはネジ締結部に設けられているので、バスバーに固定ネジを締結することにより容易にバスバーと固定ネジとを電氣的に接続して、バスバーと制御回路とを電氣的に接続することができる。

【0016】

本発明の一態様として、前記バスバーは、前記電源に電氣的に接続する主経路部と前記主経路部から分岐し前記固定ネジに電氣的に接続する分岐経路部とを備えること、を特徴とする。

10

【0017】

かかる態様によれば、電源を接続する位置と固定ネジを締結する位置が離れていても、バスバーを電源に電氣的に接続しながら制御基板にも電氣的に接続することができる。

【0018】

本発明の一態様として、前記制御回路は、前記バスバーの電圧を検出する電圧検出回路であること、を特徴とする。

【0019】

かかる態様によれば、バスバーに電氣的に接続する電圧検出回路によりバスバーの電圧を検出して、検出された結果をもとに電力変換装置の制御を行うことができる。

20

【発明の効果】

【0020】

本発明に係る電力変換装置によれば、装置の小型化と部品点数の削減とを図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本発明の電力変換装置の一部における上面図であり、ハウジングに制御基板を固定していない状態を示す図である。

【図2】本発明の電力変換装置の一部における上面図であり、ハウジングに制御基板を固定した状態を示す図である。

30

【図3】図2のA-A断面図である。

【図4】ワイヤーネス接続を行った電力変換装置の一部における上面図である。

【図5】図4のB-B断面図である。

【図6】ターミナル接続を行った電力変換装置の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

以下、本発明を具体化した形態について、添付図面を参照しつつ詳細に説明する。

図1と図2は、本実施例の電力変換装置の一部における上面図であり、図1はハウジングに制御基板を固定していない状態を示し、図2はハウジングに制御基板を固定した状態を示している。また、図3は、図2のA-A断面図である。

40

【0023】

本実施例の電力変換装置1は、例えば、ハイブリット車におけるインバータとして用いられるものである。

図1と図2に示すように、電力変換装置1は、ハウジング10、制御基板12、固定ネジ14、正(P)極バスバー16、負(N)極バスバー18、第1放熱基板20、第1パワー素子22、出力バスバー24、第2放熱基板26、第2パワー素子28などを有している。

【0024】

ハウジング10は、その上面に、第1パワー素子22と第2パワー素子28などを収容

50

するケースである。なお、第1パワー素子22と第2パワー素子28には、インバータ回路を構成するIGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor) とダイオード (Free Wheel Diode) などが備わる。なお、電力変換装置1のインバータ回路は不図示の三相交流モータを制御するために、第1パワー素子22と出力バスバー24と第2パワー素子28とを備える1組の半導体回路が図1と図2の左右方向に合計3組設けられているが、図1と図2では、そのうちの1組の半導体回路のみを示している。

#### 【0025】

第1パワー素子22と第2パワー素子28はそれぞれ、第1放熱基板20と第2放熱基板26に搭載されている。これにより、第1パワー素子22と第2パワー素子28で発生した熱は、第1放熱基板20と第2放熱基板26とから放出される。

10

#### 【0026】

そして、第1放熱基板20と第2放熱基板26との間のスペースに、前記の3組の半導体回路が設けられる配列方向に沿って正極バスバー16と負極バスバー18とが互いに平行に設けられている。正極バスバー16と負極バスバー18は、不図示の高圧直流電源に接続されている。

#### 【0027】

本実施例では、正極バスバー16は分岐しており、不図示の高圧直流電源に接続する主経路部30と、この主経路部30から分岐した分岐経路部32とを備える。主経路部30の先端には、高圧直流電源との接続部分である電源接続部34を備える。一方、分岐経路部32は、ハウジング10の空きスペースに設けられており、その先端は制御基板締結部36まで延長されている。制御基板締結部36は、ハウジング10に設けられるものであって固定ネジ14を締結する部分である。そして、分岐経路部32の先端には固定ネジ14を締結するためのネジ穴38が形成されている。そのため、ネジ穴38に導電性を備える固定ネジ14を締結することにより、分岐経路部32の先端は固定ネジ14と電氣的に接続し、正極バスバー16は固定ネジ14と電氣的に接続する。

20

#### 【0028】

出力バスバー24は、一端側に不図示の三相交流モータに接続されるモータ接続部40を備える。

正極バスバー16はワイヤ42により第1放熱基板20に接続し、第1パワー素子22はワイヤ44により出力バスバー24に接続している。また、出力バスバー24はワイヤ46により第2放熱基板26に接続し、第2パワー素子28はワイヤ48により負極バスバー18に接続している。

30

#### 【0029】

ハウジング10には、ターミナル50が設けられており、ターミナル50にはパワー素子接続端子54が設けられている。パワー素子接続端子54は、ワイヤ56により、第1パワー素子22の電極58、および第2パワー素子28の電極60に接続している。また、パワー素子接続端子54は、制御基板12に設けられた端子穴62に挿入されて半田により接合されている。そして、パワー素子接続端子54は、不図示の配線により制御基板12に設けられた各種制御回路に接続している。

40

#### 【0030】

制御基板12は、高圧検出回路64などの各種制御回路が設けられた基板である。高圧検出回路64は正極バスバー16の電圧を検出し、この検出結果をもとに駆動制御や自己保護制御を行う回路である。ここで、駆動制御や自己保護制御とは具体的に、正極バスバー16の電圧が、所定の異常レベルを超えた場合に、電力変換装置1 (インバータ) の保護を目的にパワー素子の駆動を停止させることなどを行う制御である。なお、高圧検出回路64が設けられる位置は、図2に示す位置に限らず、他の各種制御回路に支障のない限り、制御基板12内のどこに配置してもよい。

#### 【0031】

図3に示すように、制御基板12には、固定ネジ14を挿入するネジ挿入穴66が設けられている。そして、固定ネジ14をネジ挿入穴66に挿入して制御基板締結部36にお

50

ける分岐経路部 3 2 のネジ穴 3 8 に締結することにより、ハウジング 1 0 に制御基板 1 2 を固定する。

ネジ挿入穴 6 6 は、固定ネジ 1 4 を挿入するための穴であるとともに、その内面に例えば銅めっき処理などを施したスルーホールである。そして、ネジ挿入穴 6 6 は、基板内部配線 7 0 により前記の高圧検出回路 6 4 と電氣的に接続している。なお、ネジ挿入穴 6 6 の内面はネジ加工されていても、ネジ加工されていなくてもよい。

#### 【 0 0 3 2 】

本実施例では図 3 に示すように、固定ネジ 1 4 を制御基板 1 2 のネジ挿入穴 6 6 に挿入し、制御基板締結部 3 6 に設けられた正極バスバー 1 6 の分岐経路部 3 2 の先端のネジ穴 3 8 に締結している。これにより、ハウジング 1 0 に制御基板 1 2 を固定することができると同時に、正極バスバー 1 6 とスルーホールであるネジ挿入穴 6 6 とが電氣的に接続する。そして、ネジ挿入穴 6 6 は基板内部配線 7 0 により前記の高圧検出回路 6 4 と電氣的に接続している。したがって、正極バスバー 1 6 は、固定ネジ 1 4 とネジ挿入穴 6 6 と基板内部配線 7 0 とを介して高圧検出回路 6 4 に電氣的に接続している。

10

#### 【 0 0 3 3 】

すなわち、本実施例では、ハウジング 1 0 に制御基板 1 2 を固定する固定ネジ 1 4、および、この固定ネジ 1 4 を挿入するためのネジ挿入穴 6 6 を、正極バスバー 1 6 と高圧検出回路 6 4 とを電氣的に接続するためにも利用している。そのため、電力変換装置 1 は大型化することなく、また、部品点数を増やすことなく、高圧側の正極バスバー 1 6 と制御基板 1 2 の高圧検出回路 6 4 とを電氣的に接続することができる。したがって、第 1 放熱基板 2 0 と第 2 放熱基板 2 6 の小型化を含めた装置の小型化を図りながら、従来技術に比べて部品点数を削減することができ、電力変換装置 1 の製造コストの低減化を図ることができる。

20

そして、正極バスバー 1 6 と高圧検出回路 6 4 とを電氣的に接続することにより、高圧検出回路 6 4 で正極バスバー 1 6 の電圧を検出して、検出された結果をもとに電力変換装置 1 の制御を行うことができる。

#### 【 0 0 3 4 】

また、ハウジング 1 0 の空きスペースに正極バスバー 1 6 の分岐経路部 3 2 を形成して、この分岐経路部 3 2 の先端で固定ネジ 1 4 と電氣的に接続するので、より確実に電力変換装置 1 の小型化を図ることができる。

30

#### 【 0 0 3 5 】

また、正極バスバー 1 6 の分岐経路部 3 2 は制御基板締結部 3 6 に設けられている。そのため、分岐経路部 3 2 のネジ穴 3 8 に固定ネジ 1 4 を締結することにより、容易に正極バスバー 1 6 と固定ネジ 1 4 とを電氣的に接続して、正極バスバー 1 6 と高圧検出回路 6 4 とを電氣的に接続することができる。

#### 【 0 0 3 6 】

また、正極バスバー 1 6 は、高圧直流電源に接続する主経路部 3 0 と主経路部 3 0 から分岐し固定ネジ 1 4 に電氣的に接続する分岐経路部 3 2 とを備える。そのため、高圧直流電源を接続する位置と固定ネジ 1 4 を締結する制御基板締結部 3 6 の位置が離れていても、正極バスバー 1 6 を高圧直流電源に電氣的に接続しながら制御基板 1 2 の高圧検出回路 6 4 にも電氣的に接続することができる。また、従来の電力変換装置におけるネジ挿入穴 6 6 を利用できるのも、新たに穴あけ加工などの作業を必要とせず、製造コストを抑制することができる。さらに、従来の電力変換装置における制御基板締結部 3 6 を利用できるのも、新たに正極バスバー 1 6 と高圧検出回路 6 4 とを電氣的に接続するための場所を確保する必要がなく、ハウジング 1 0 上のスペースを有効活用して、製造コストを抑制することができる。

40

#### 【 0 0 3 7 】

なお、上記した実施の形態は単なる例示にすぎず、本発明を何ら限定するものではなく、その要旨を逸脱しない範囲内で種々の改良、変形が可能であることはもちろんである。

#### 【 符号の説明 】

50

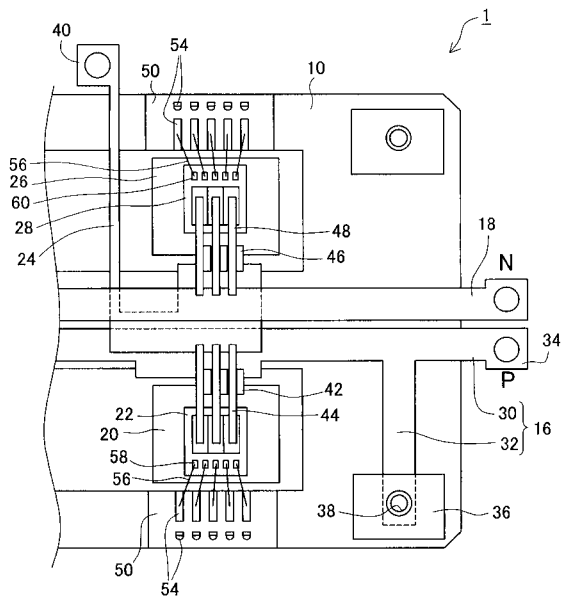
【 0 0 3 8 】

- 1 電力変換装置
- 10ハウジング
- 12制御基板
- 14固定ネジ
- 16正極バスバー
- 18負極バスバー
- 22第1パワー素子
- 24出力バスバー
- 28第2パワー素子
- 30主経路部
- 32分岐経路部
- 36制御基板締結部
- 38ネジ穴
- 42ワイヤ
- 54パワー素子接続端子
- 62端子穴
- 64高圧検出回路
- 66ネジ挿入穴
- 70基板内部配線

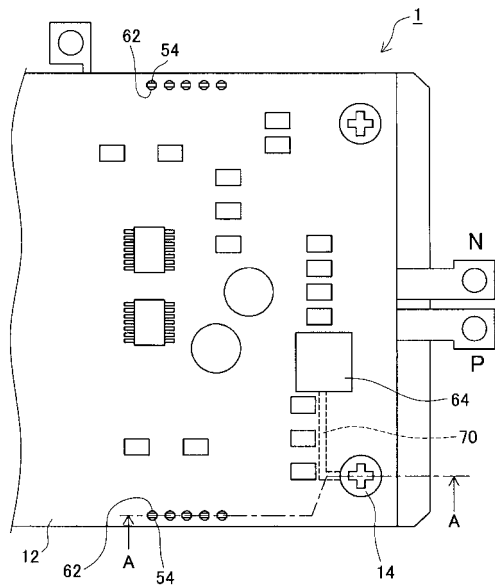
10

20

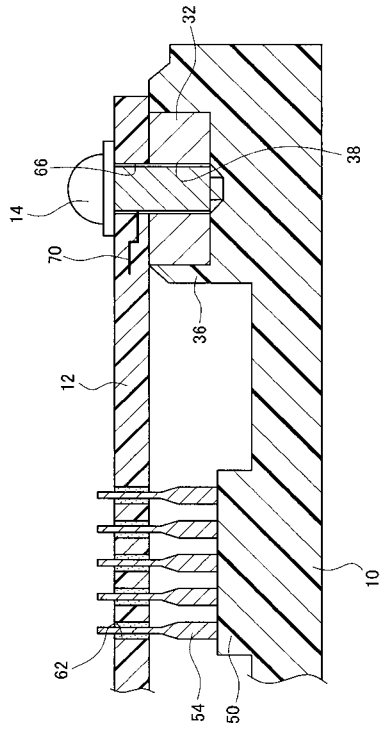
【 図 1 】



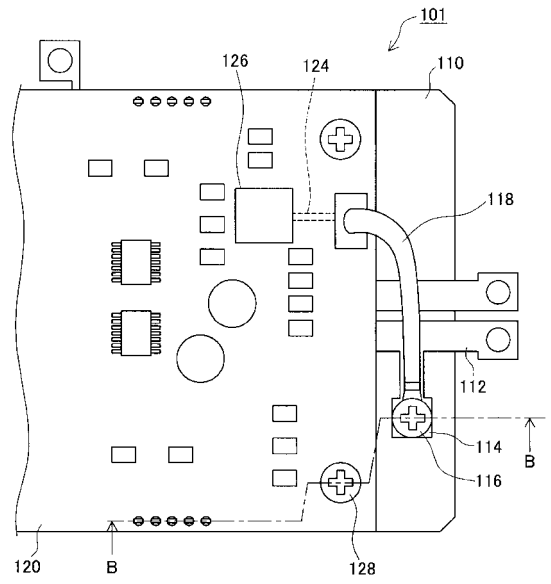
【 図 2 】



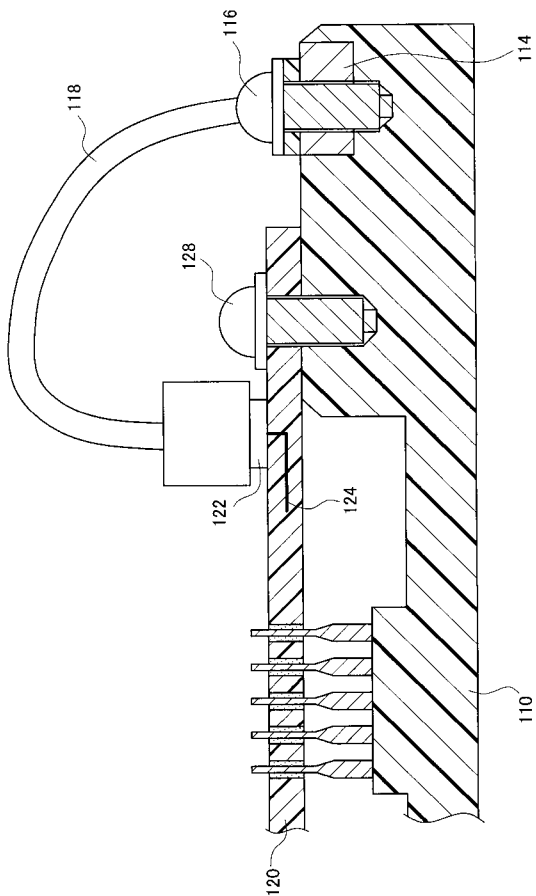
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】

