

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6717103号
(P6717103)

(45) 発行日 令和2年7月1日(2020.7.1)

(24) 登録日 令和2年6月15日(2020.6.15)

(51) Int.Cl.	F 1
HO 1 L 25/04	(2014.01)
HO 1 L 25/18	(2006.01)
HO 1 L 25/07	(2006.01)
HO 1 L 23/48	(2006.01)
HO 1 L	25/04
HO 1 L	25/04
HO 1 L	23/48

請求項の数 4 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2016-153084 (P2016-153084)
 (22) 出願日 平成28年8月3日(2016.8.3)
 (65) 公開番号 特開2018-22777 (P2018-22777A)
 (43) 公開日 平成30年2月8日(2018.2.8)
 審査請求日 平成30年10月19日(2018.10.19)

(73) 特許権者 000003218
 株式会社豊田自動織機
 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地
 (74) 代理人 100105957
 弁理士 恩田 誠
 (74) 代理人 100068755
 弁理士 恩田 博宣
 (72) 発明者 加藤 直毅
 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会
 社 豊田自動織機 内
 (72) 発明者 森 昌吾
 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会
 社 豊田自動織機 内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】半導体モジュール

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板と、

上面に配される電極及び下面に配される電極を有し、前記基板上に、前記下面に配される電極が実装されたペアチップと、

前記上面に配される電極における制御信号用電極に接合される第1の接合部、前記基板上の制御信号用パターンに接合される第2の接合部及び前記第1の接合部と前記第2の接合部とを電気的に接続する接続部を有する導電部と、を備える半導体モジュールにおいて、

前記接続部には、絶縁部材が設けられており、

前記ペアチップ一つに対して前記制御信号用電極を含む複数の信号用電極を有し、複数の前記導電部が複数の前記信号用電極にそれぞれ配置され、

複数の前記導電部における各接続部は一つの前記絶縁部材によって固定されており、前記絶縁部材と前記基板とは面接触していることを特徴とする半導体モジュール。

【請求項 2】

基板と、

上面に配される電極及び下面に配される電極を有し、前記基板上に、前記下面に配される電極が実装されたペアチップと、

前記上面に配される電極における制御信号用電極に接合される第1の接合部、前記基板上の制御信号用パターンに接合される第2の接合部及び前記第1の接合部と前記第2の接

10

20

合部とを電気的に接続する接続部を有する導電部と、を備える半導体モジュールにおいて

前記接続部には、絶縁部材が設けられており、

前記ペアチップ一つに対して前記制御信号用電極を含む複数の信号用電極を有し、

複数の前記導電部が複数の前記信号用電極にそれぞれ配置され、

複数の前記導電部における各接続部は一つの前記絶縁部材によって固定されており、

前記絶縁部材と前記基板とは接着されていることを特徴とする半導体モジュール。

【請求項 3】

前記ペアチップが複数備えられ、各ペアチップの上面に配される電極における信号用電極とは別の電極に接合される複数のリードがケースによって一体的に形成され、前記リードと前記別の電極とは接触せずに接合されていることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の半導体モジュール。 10

【請求項 4】

前記リードの接合部は R 形状を有することを特徴とする請求項 3 に記載の半導体モジュール。 20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、半導体モジュールに関する。 20

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、ペアチップの制御信号用電極（ゲート電極）と制御信号用パターンとを導電部で接続した半導体モジュールが記載されている。制御信号用パターンには信号端子を介して制御装置が接続される。導電部は、例えば、金属板を曲げ加工したものであり、半田によって制御信号用電極、及び、制御信号用パターンに接合されている。これにより導電部を介して制御信号用電極と制御信号用パターンとが接続されている。 20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2015 - 80383 号公報 30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、制御信号用電極、及び、制御信号用パターンに導電部を半田で接合する前には導電部を自立させる必要がある。しかしながら、導電部は制御信号を伝達するための部材であり、小さくて軽い。このため、制御信号用電極、及び、制御信号用パターンに導電部を接合する前に導電部が転倒するおそれがある。 40

【0005】

本発明の目的は、導電部の転倒を抑制することができる半導体モジュールを提供することにある。 40

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決する半導体モジュールは、基板と、上面に配される電極及び下面に配される電極を有し、前記基板上に、前記下面に配される電極が実装されたペアチップと、前記上面に配される電極における制御信号用電極に接合される第 1 の接合部、前記基板上の制御信号用パターンに接合される第 2 の接合部及び前記第 1 の接合部と前記第 2 の接合部とを電気的に接続する接続部を有する導電部と、を備える半導体モジュールにおいて、前記接続部には、絶縁部材が設けられている。 50

【0007】

これによれば、絶縁部材の荷重が導電部に加わり、絶縁部材が設けられていない場合に比べて導電部が安定しやすい。このため、制御用信号パターン及び制御信号用電極に導電部を接合する前であっても導電部が自立しやすく、導電部の転倒を抑制することができる。

【0008】

上記半導体モジュールについて、前記ペアチップ一つに対して前記制御信号用電極を含む複数の信号用電極を有し、複数の前記導電部が複数の前記信号用電極にそれぞれ配置され、複数の前記導電部における各接続部は一つの前記絶縁部材によって固定されていてもよい。

【0009】

これによれば、複数の導電部は、一つの絶縁部材に固定されることでアッシー化される。このため、導電部の接合に際して、導電部の位置決めを個別で行う必要がなく、複数の導電部の位置決めを行いやすい。

【0010】

上記半導体モジュールについて、前記絶縁部材と前記基板とは面接触していてもよい。

これによれば、絶縁部材と基板とが接触することで導電部が転倒することが更に抑制される。

【0011】

上記半導体モジュールについて、前記絶縁部材と前記基板とは接着させていてもよい。

これによれば、絶縁部材が基板に接着されているため、導電部が転倒することが更に抑制される。

【0012】

上記半導体モジュールについて、前記ペアチップが複数備えられ、各ペアチップの上面に配される電極における信号用電極とは別の電極に接合される複数のリードがケースによって一体的に形成され、前記リードと前記別の電極とは接触せずに接合されている。

【0013】

これによれば、半田によって信号用電極とは別の電極にリードを接合する前において、ケースの位置決めを行うことでケースに一体化された複数のリードが位置決めされる。このため、複数のリードを一括で配置することができる。

【0014】

上記半導体モジュールについて、前記リードの接合部はR形状を有する。

これによれば、リードと制御信号用電極とは別の電極とを接合する半田にフィレットが形成されやすい。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、導電部の転倒を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】半導体モジュールの平面図。

【図2】半導体モジュールを示す図1の2-2線断面図。

【図3】半導体モジュールを示す図2の3-3線断面図。

【図4】導電板を拡大して示す平面図。

【図5】リードの斜視図。

【図6】半導体モジュールの製造工程の一工程を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、半導体モジュールの一実施形態について説明する。

図1及び図2に示すように、半導体モジュール10は水平に配置される基板21と、基板21に実装された二つのペアチップ(半導体素子)31と、基板21に固定されたケース61とを備えている。また、半導体モジュール10は図示しない封止樹脂を備えている

10

20

30

40

50

。なお、図1～図6において、水平面を直交するX，Y方向で規定するとともに、上下方向をZ方向で規定している。

【0018】

基板21は、絶縁基板22を有している。絶縁基板22の二箇所には、上下方向（Z方向）に貫通する貫通孔23が設けられている。絶縁基板22の上面には、各ペアチップ31のそれぞれに対応して一つの導体パターン24、及び、五つの信号用パターン25が設けられている。すなわち、絶縁基板22には合計して二個の導体パターン24と十個の信号用パターン25が設けられている。各信号用パターン25は、それぞれ、X方向に延び、かつ、十個の信号用パターン25はY方向に並設されている。各導体パターン24にはパッド24aが設けられている。また、各信号用パターン25の二箇所にはパッド25a, 25bが設けられている。10

【0019】

各導体パターン24には、ペアチップ31が接合されている。本実施形態のペアチップ31は、縦型パワーMOSFETである。

図3に示すように、各ペアチップ31は、上面32に配される電極としてのソース電極33、及び、信号用電極34a, 34b, 34c, 34d, 34eを有している。複数の電極33, 34a, 34b, 34c, 34d, 34eにおける信号用電極34a, 34b, 34c, 34d, 34eはY方向に並んでいる。すなわち、ペアチップ31一つに対し、複数の信号用電極34a, 34b, 34c, 34d, 34eが設けられている。20

【0020】

信号用電極34aは制御信号用電極（ゲート電極）である。信号用電極34b, 34cは温度センス用の正負の電極である。信号用電極34d, 34eは電流センス用の正負の電極である。

【0021】

各信号用電極34a, 34b, 34c, 34d, 34eの面積は、同一である。また、ペアチップ31の上面32に配される複数の電極33, 34a, 34b, 34c, 34d, 34eにおける信号用電極34aとは別の電極であるソース電極33の面積に比べて、信号用電極34aの面積は小さい。

【0022】

図2に示すように、ペアチップ31は、下面35に配される電極としてのドレイン電極36を有している。ドレイン電極36は、下面35の全体に亘って設けられている。各ペアチップ31のドレイン電極36は、半田などの導電性の接合材（図示略）によって導体パターン24に接合されている。30

【0023】

図2及び図3に示すように、基板21の上面側には、五つの導電部としての導電板（バスバー）42を一つの絶縁部材48で一体化した導電板アッシャー41が二つ設けられている。導電板42は、複数の信号用電極34a, 34b, 34c, 34d, 34eにそれぞれ配置されている。

【0024】

各ペアチップ31の信号用電極34a, 34b, 34c, 34d, 34eと各信号用パターン25とは、導電板42によって接続されている。各信号用パターン25のうち、導電板42によって信号用電極34aと接続される信号用パターン25が制御信号用パターンとなる。40

【0025】

図2に示すように、導電板42は、金属板を曲げ加工したものであり、矩形状の接続部43と、第1の延設部44と、第2の延設部45と、第1の接合部46と、第2の接合部47とを有している。接続部43はX方向に延びている。各延設部44, 45は、接続部43の両端部から下方に延びている。第1の接合部46は第1の延設部44の下端部からX方向に延びている。第2の接合部47は第2の延設部45の下端部からX方向に延びている。接続部43は、第1の接合部46と第2の接合部47との間に設けられている。接50

続部 4 3 は、第 1 の延設部 4 4 及び第 2 の延設部 4 5 を介して、第 1 の接合部 4 6 と第 2 の接合部 4 7 とを電気的に接続している。第 1 の延設部 4 4 の上下方向 (Z 方向) の寸法は、第 2 の延設部 4 5 の上下方向 (Z 方向) の寸法よりも短い。

【 0 0 2 6 】

また、図 4 に示すように、 $L_1 \times L_2$ で表される第 1 の接合部 4 6 の面積は、 $L_3 \times L_4$ で表される第 2 の接合部 4 7 の面積よりも小さい。更に、 $L_{11} \times L_{12}$ で表される信号用電極 3 4 a , 3 4 b , 3 4 c , 3 4 d , 3 4 e の面積は、 $L_{13} \times L_{14}$ で表されるパッド 2 5 a の面積よりも小さい。

【 0 0 2 7 】

図 2 及び図 3 に示すように、各導電板 4 2 の接続部 4 3 には、絶縁部材 4 8 が設けられている。絶縁部材 4 8 は、五つの導電板 4 2 に対して一つ設けられており、各導電板 4 2 の接続部 4 3 は絶縁部材 4 8 を貫通している。絶縁部材 4 8 の一部は、第 1 の延設部 4 4 と第 2 の延設部 4 5 との間に設けられている。絶縁部材 4 8 は、樹脂製である。

【 0 0 2 8 】

五つの導電板 4 2 は Y 方向に互いの間隔を維持された状態で絶縁部材 4 8 に固定され、一体化 (アッシャー化) されている。各導電板 4 2 の第 1 の接合部 4 6 同士の間隔は、ベアチップ 3 1 毎の信号用電極 3 4 a , 3 4 b , 3 4 c , 3 4 d , 3 4 e 同士の間隔と同一間隔であり、各導電板 4 2 の第 2 の接合部 4 7 同士の間隔は、各信号用パターン 2 5 のパッド 2 5 a 同士の間隔と同一間隔である。

【 0 0 2 9 】

各導電板 4 2 は、第 1 の接合部 4 6 が信号用電極 3 4 a , 3 4 b , 3 4 c , 3 4 d , 3 4 e に対向し、第 2 の接合部 4 7 が信号用パターン 2 5 のパッド 2 5 a に対向するように配置されている。そして、第 1 の接合部 4 6 は半田 5 1 によって信号用電極 3 4 a , 3 4 b , 3 4 c , 3 4 d , 3 4 e に接合され、第 2 の接合部 4 7 は半田 5 2 によって信号用パターン 2 5 のパッド 2 5 a に接合されている。半田 5 1 は、信号用電極 3 4 a , 3 4 b , 3 4 c , 3 4 d , 3 4 e と第 1 の接合部 4 6 との間にフィレットが形成されている。また、絶縁部材 4 8 において、基板 2 1 と対向する面は接着剤 4 9 によって絶縁基板 2 2 に接着されている。

【 0 0 3 0 】

図 1 及び図 2 に示すように、ケース 6 1 は基板 2 1 の上面に配置されている。ケース 6 1 は四角柱状の本体 6 2 と、本体 6 2 の外面において二つの角部に設けられた突出部 6 3 とを有している。突出部 6 3 からは下方に向けて突起 6 4 が突出している。二つの突起 6 4 同士の離間距離は、絶縁基板 2 2 に設けられた貫通孔 2 3 同士の離間距離と同一である。また、二つの突起 6 4 の大きさは、貫通孔 2 3 に挿入可能な大きさになっている。

【 0 0 3 1 】

本体 6 2 は、X 方向に延びる一対の壁部 6 5 , 6 6 と、Y 方向に延びる一対の壁部 7 0 , 7 1 とを有し、対向する第 1 壁部 6 5 と第 2 壁部 6 6 には二つの支持壁 6 7 , 6 8 が架設されている。各支持壁 6 7 , 6 8 には、それぞれ、二つのリード 6 9 が上下方向 (Z 方向) に延びる状態で固定されている。

【 0 0 3 2 】

図 5 に示すように、各リード 6 9 は、柱状であり下端 6 9 a に R 形状を有している。具体的にいえば、各リード 6 9 は下端 6 9 a を除く部分が四角柱状であり、下端 6 9 a は円弧状になっている。各リード 6 9 は、各支持壁 6 7 , 6 8 を貫通している。そして、各リード 6 9 は、ケース 6 1 によって一体的に形成されている。

【 0 0 3 3 】

図 2 及び図 3 に示すように、本体 6 2 において、第 3 壁部 7 0 には信号端子 7 2 が設けられている。信号端子 7 2 は、各ベアチップ 3 1 に対応して五つずつ設けられており、Y 方向に並んで合計十個設けられている。

【 0 0 3 4 】

信号端子 7 2 は、棒状であり、下端が直角に曲げられた L 字状である。各信号端子 7 2

10

20

30

40

50

の下端は、本体 6 2 内に向けて第 3 壁部 7 0 から突出している。各信号端子 7 2 は、ケース 6 1 と一体化されている。各リード 6 9、及び、各信号端子 7 2 は基板 2 1 から上下方向 (Z 方向) に延びる状態で設けられており、基板 2 1 を平面視したときに基板 2 1 の水平方向に突出していない。

【0035】

ケース 6 1 の二つの突起 6 4 は絶縁基板 2 2 の二つの貫通孔 2 3 に挿入されている。ケース 6 1 の各壁部 6 5, 6 6, 7 0, 7 1 は、図示しない接着剤によって絶縁基板 2 2 に接着されている。

【0036】

支持壁 6 7 に一体化された各リード 6 9 はソース電極 3 3 上に接近している。リード 6 9 の下端 6 9 a はソース電極 3 3 とは接触しない状態で半田 5 3 によってソース電極 3 3 に接合されている。このため、ソース電極 3 3 と接合される下端 6 9 a が接合部となる。半田 5 3 は、フィレットが形成されている。

【0037】

支持壁 6 8 に一体化された各リード 6 9 は導体パターン 2 4 のパッド 2 4 a 上に接近している。リード 6 9 はパッド 2 4 a とは接触しない状態で半田 5 4 によって接合されている。半田 5 4 は、フィレットが形成されている。

【0038】

ケース 6 1 に一体化された各信号端子 7 2 の下端は、各信号用パターン 2 5 のパッド 2 5 b に対向するように位置している。信号端子 7 2 の下端は、半田 5 5 によって各信号用パターン 2 5 のパッド 2 5 b に接合されている。

【0039】

次に、本実施形態の半導体モジュール 1 0 の作用について説明する。

半導体モジュール 1 0 を製造する際に、導電板 4 2 の第 1 の接合部 4 6 を半田によって信号用電極 3 4 a, 3 4 b, 3 4 c, 3 4 d, 3 4 e に接合し、導電板 4 2 の第 2 の接合部 4 7 を半田によって信号用パターン 2 5 のパッド 2 5 a に接合する。以下、詳細に説明する。

【0040】

図 6 に示すように、半田付けを行う際には、信号用電極 3 4 a, 3 4 b, 3 4 c, 3 4 d, 3 4 e 上、及び、パッド 2 5 a 上に半田ペースト 5 1 a, 5 2 a を配置し、半田ペースト 5 1 a, 5 2 a 上に導電板 4 2 の第 1 の接合部 4 6 及び第 2 の接合部 4 7 を配置する。この際、接着剤 4 9 によって絶縁部材 4 8 を絶縁基板 2 2 に接着する。

【0041】

また、本実施形態では、各リード 6 9、及び、各信号端子 7 2 も一括で半田付けするため、ソース電極 3 3 上、及び、パッド 2 4 a, 2 5 b 上にも半田ペースト 5 3 a, 5 4 a, 5 5 a を配置する。そして、ケース 6 1 の突起 6 4 が絶縁基板 2 2 の貫通孔 2 3 に挿入されるようにケース 6 1 を配置することで、各リード 6 9 と各信号端子 7 2 の位置決めが行われる。各リード 6 9 の下端 6 9 a、及び、各信号端子 7 2 の下端は、半田ペースト 5 3 a, 5 4 a, 5 5 a に接触する。

【0042】

そして、リフロー炉などで半田ペースト 5 1 a, 5 2 a, 5 3 a, 5 4 a, 5 5 a を溶融させ、その後、硬化させることで各導電板 4 2、各リード 6 9、各信号端子 7 2 が半田 5 1, 5 2, 5 3, 5 4, 5 5 によって接合される。

【0043】

各導電板 4 2 は、半田 5 1, 5 2 によって接合される前には、半田ペースト 5 1 a, 5 2 a 上で自立している必要がある。本実施形態では、接続部 4 3 に絶縁部材 4 8 を設けることで、絶縁部材 4 8 の荷重が導電板 4 2 に加わる。このため、絶縁部材 4 8 が設けられない場合に比べて、導電板 4 2 から基板 2 1 に向けて加わる荷重が大きくなり、重心が安定する。このため、導電板 4 2 が転倒しにくい。更に、本実施形態では絶縁部材 4 8 を絶縁基板 2 2 に接着しているため、導電板 4 2 が転倒することが更に抑制されている。

10

20

30

40

50

【0044】

また、半田ペースト51a, 52aの溶融時には溶融した半田ペースト51a, 52aの表面張力に起因してマンハッタン現象が起きるおそれがあるが、絶縁部材48の荷重が導電板42に加わっていることで、マンハッタン現象が起きることも抑制されている。

【0045】

特に、第1の接合部46の面積と第2の接合部47の面積に差があると、面積差に起因して導電板42の転倒や、マンハッタン現象が起きやすいが、本実施形態のように絶縁部材48を設けることで、第1の接合部46の面積と第2の接合部47の面積に差があつても導電板42の転倒やマンハッタン現象を抑制することができる。

【0046】

したがって、上記実施形態によれば、以下のような効果を得ることができる。

(1) 導電板42の接続部43には絶縁部材48が設けられている。このため、絶縁部材48の荷重が導電板42に加わり、半田51, 52による接合を行う前に導電板42が転倒することが抑制される。

【0047】

(2) 絶縁部材48は、接着剤49によって絶縁基板22に接着されている。このため、導電板42が転倒することが更に抑制される。

(3) 絶縁部材48によって複数の導電板42を一体化している。このため、導電板42の接合に際して、導電板42の位置決めを個別で行う必要がなく、複数の導電板42の位置決めを行いやすい。

【0048】

(4) リード69の下端69aは、ソース電極33から離間している。このため、リード69との接触によってソース電極33が損傷することが抑制される。

(5) リード69の下端69aはR形状を有している。このため、リード69とソース電極33を接合する半田53、及び、リード69とパッド24aを接合する半田54にフイレットが形成されやすい。

【0049】

(6) 導電板42を半田51, 52によって信号用電極34a, 34b, 34c, 34d, 34eと信号用パターン25のパッド25aに接合しているため、導電板42の接合と、リード69の接合を一括で行うことができる。仮に、信号用電極34a, 34b, 34c, 34d, 34eと信号用パターン25のパッド25aとをボンディングワイヤによって接続する場合、ボンディングワイヤの接合とリード69の接合を別に行う必要がある。ケース61を取り付けたあとにボンディングワイヤの接合を行う場合、接合を行う領域を確保するためにケース61を大きくする必要がある。本実施形態のように、導電板42を用いて一括で半田付けを行うことで、ケース61を大きくする必要がなく、半導体モジュール10の大型化が抑制される。

【0050】

なお、実施形態は以下のように変更してもよい。

絶縁部材48は、絶縁基板22に接着されていなくてもよい。この場合、絶縁部材48は絶縁基板22に面接触してもよいし、面接触していなくてもよい。いずれの場合でも、絶縁部材48の荷重が導電板42に加わることで、半田51, 52によって接合を行う前に導電板42が転倒することが抑制される。また、絶縁部材48が絶縁基板22に面接触している場合には、絶縁部材48と絶縁基板22の接触面積が増加することで、導電板42が転倒しにくくなる。

【0051】

各導電板42に個別に絶縁部材が設けられていてもよい。すなわち、複数の導電板42は一体化されていなくてもよい。

導電板42の数は、信号用電極34a, 34b, 34c, 34d, 34eの数に合わせて適宜変更してもよい。

【0052】

10

20

30

40

50

絶縁部材 4 8 と絶縁基板 2 2 とを接着する接着剤は、半田付け工程などにおいて揮発してもよい。

絶縁部材 4 8 は、絶縁性の材料であれば、樹脂以外で製造されていてもよい。

【 0 0 5 3 】

絶縁部材 4 8 は、ケース 6 1 に接着されてもよい。

リード 6 9 の下端 6 9 a は、ソース電極 3 3 に接していくてもよい。

リード 6 9 、及び、信号端子 7 2 は、ケース 6 1 に一体化されていなくてもよい。

【 0 0 5 4 】

リード 6 9 の下端 6 9 a は、平坦形状など R 形状を有していなくてもよい。

ペアチップ 3 1 は I G B T (絶縁ゲートバイポーラトランジスタ) でもよい。 10

ペアチップ 3 1 の個数、導体パターン 2 4 の個数、リード 6 9 の個数などは適宜変更してもよい。

【 0 0 5 5 】

第 1 の接合部と、第 2 の接合部と、第 1 の接合部と第 2 の接合部との間に設けられた本体部とを有するチップコンデンサの本体部に絶縁部材を設けてもよい。

各信号用電極 3 4 a , 3 4 b , 3 4 c , 3 4 d , 3 4 e の面積は同一でなくてもよい。
。

【 0 0 5 6 】

各導電板 4 2 の第 1 の接合部 4 6 同士の間隔は、ペアチップ 3 1 每の信号用電極 3 4 a , 3 4 b , 3 4 c , 3 4 d , 3 4 e 同士の間隔と同一間隔でなくてもよい。 20

各導電板 4 2 の第 2 の接合部 4 7 同士の間隔は、各信号用パターン 2 5 のパッド 2 5 a 同士の間隔と同一間隔でなくてもよい。

【 0 0 5 7 】

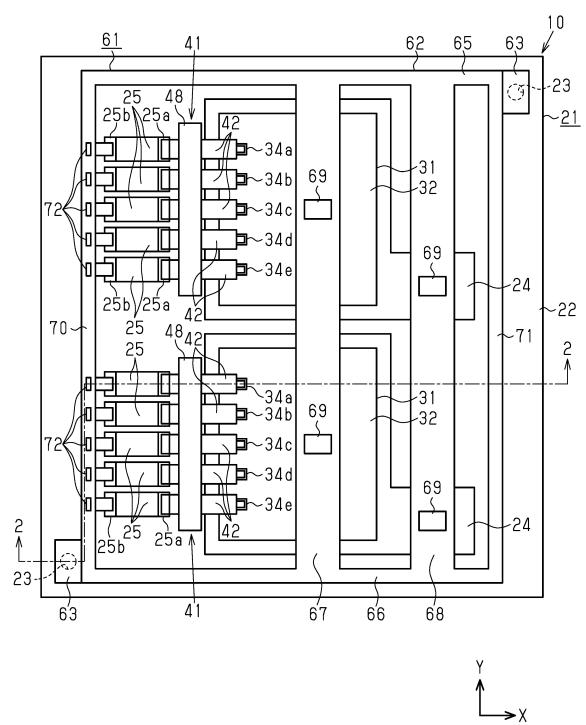
第 1 の接合部 4 6 の面積は、第 2 の接合部 4 7 の面積以上であってもよい。

【 符号の説明 】

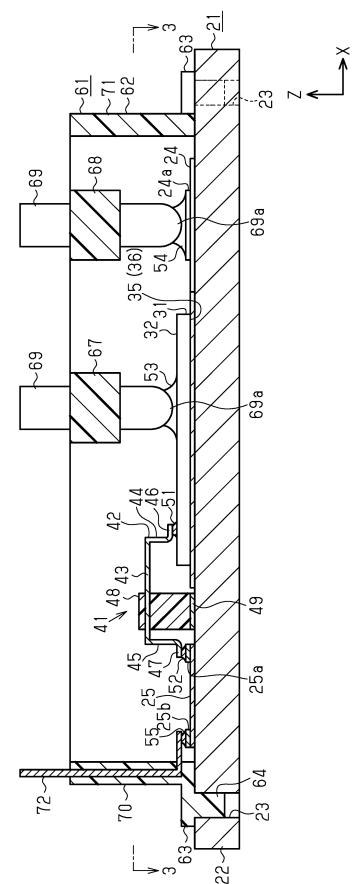
【 0 0 5 8 】

1 0 ... 半導体モジュール、2 1 ... 基板、2 2 ... 絶縁基板、2 4 ... 導体パターン、2 5 ... 信号用パターン、3 1 ... ベアチップ、3 2 ... 上面、3 3 ... ソース電極、3 4 a , 3 4 b , 3 4 c , 3 4 d , 3 4 e ... 信号用電極、3 5 ... 下面、3 6 ... ドレイン電極、4 2 ... 導電板、4 3 ... 接続部、4 6 ... 第 1 の接合部、4 7 ... 第 2 の接合部、4 8 ... 絶縁部材、5 1 , 5 2 , 5 3 , 5 4 , 5 5 ... 半田、6 9 ... リード、6 9 a ... 下端。 30

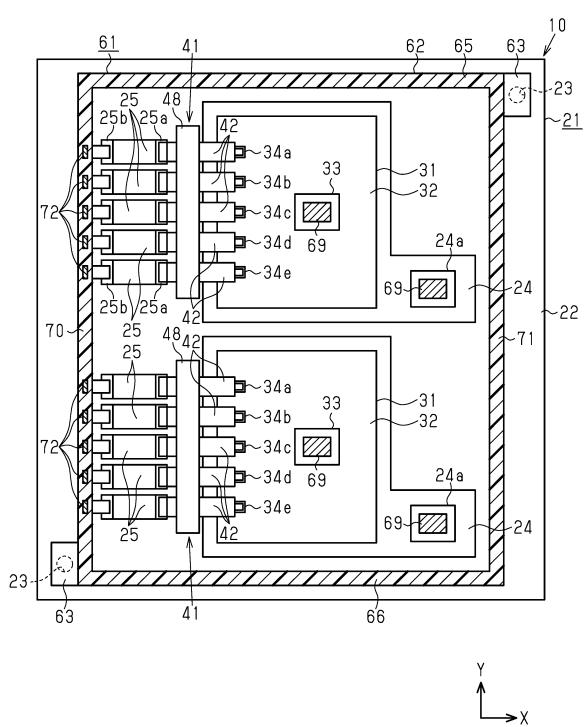
【 図 1 】



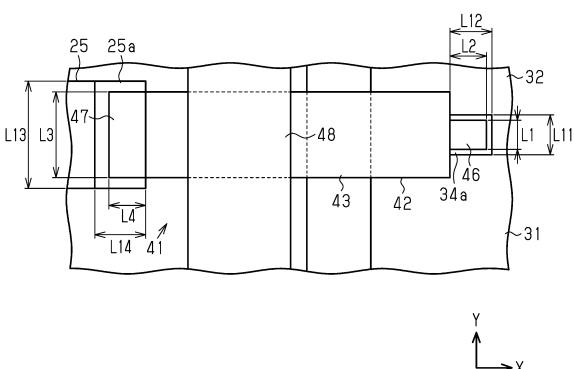
【 図 2 】



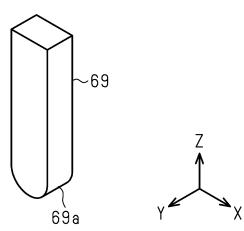
【 図 3 】



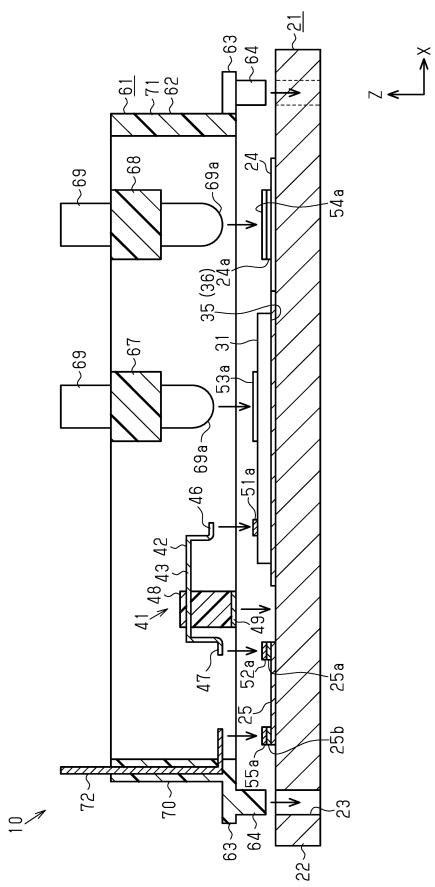
【 図 4 】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 佐藤 晴光
愛知県刈谷市豊田町 2 丁目 1 番地 株式会社 豊田自動織機 内
(72)発明者 渡辺 大城
愛知県刈谷市豊田町 2 丁目 1 番地 株式会社 豊田自動織機 内
(72)発明者 湯口 洋史
愛知県刈谷市豊田町 2 丁目 1 番地 株式会社 豊田自動織機 内
(72)発明者 音部 優里
愛知県刈谷市豊田町 2 丁目 1 番地 株式会社 豊田自動織機 内

審査官 豊島 洋介

(56)参考文献 特開2013-038359 (JP, A)
国際公開第2015/178296 (WO, A1)
国際公開第2016/059902 (WO, A1)
国際公開第2016/024445 (WO, A1)
特開2010-283107 (JP, A)
特開2007-288044 (JP, A)
中国特許第102148215 (CN, B)
特開2005-108898 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L21/447 - 21/449
21/60 - 21/607
23/48
25/00 - 25/07
25/10 - 25/11
25/16 - 25/18