

(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2018-88460

(P2018-88460A)

(43) 公開日 平成30年6月7日(2018.6.7)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05K 9/00 (2006.01)	H05K 9/00 Q	5E314
H05K 1/02 (2006.01)	H05K 1/02 P	5E321
H05K 3/28 (2006.01)	H05K 1/02 N	5E338
	H05K 3/28 G	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2016-230368 (P2016-230368)
 (22) 出願日 平成28年11月28日 (2016.11.28)

(71) 出願人 000006231
 株式会社村田製作所
 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号
 (74) 代理人 100105980
 弁理士 梁瀬 右司
 (74) 代理人 100105935
 弁理士 振角 正一
 (74) 代理人 100178995
 弁理士 丸山 陽介
 (72) 発明者 古矢 新
 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号
 株式会社村田製作所内
 Fターム(参考) 5E314 AA24 BB02 CC01 FF01 FF21
 GG26
 5E321 AA22 BB21 CC30 GG01 GG05
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 シールド層を有するモジュール

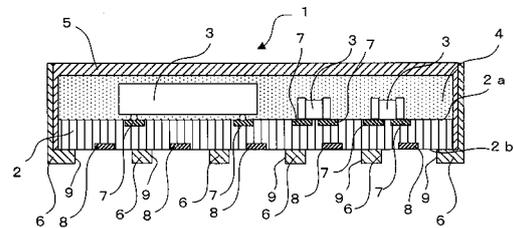
(57) 【要約】

【課題】シールド層による電子部品に対するシールド特性の向上を図ることができるモジュールを提供する。

【解決手段】モジュール1は、一方主面2aと他方主面2bを有する配線基板2と、一方主面2aに実装された電子部品3と、一方主面2aと電子部品3とを封止する封止樹脂層4と、外部端子電極8と、配線基板2および封止樹脂層の外部端子電極の配置面以外の面を被覆する第1のシールド層5と、外部端子電極8を隔離するよう外部端子電極8の配置面を被覆する第2のシールド層6とを備える。

【選択図】 図2

図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

一方主面と他方主面を有する配線基板と、
 前記配線基板の一方主面と他方主面のうち、少なくとも一方主面に実装された電子部品と、
 前記少なくとも一方主面と前記電子部品とを封止する封止樹脂層と、
 外部端子電極と、
 前記配線基板および前記封止樹脂層の前記外部端子電極の配置面以外の面を被覆する第 1 のシールド層と、
 前記外部端子電極を隔離するよう前記外部端子電極の配置面を被覆する第 2 のシールド層と
 を備えることを特徴とするモジュール。 10

【請求項 2】

前記他方主面には電子部品が実装されていないことを特徴とする請求項 1 に記載のモジュール。

【請求項 3】

前記外部端子電極の配置面にはグラウンド電極がさらに配置されており、
 前記第 2 のシールド層は、前記外部端子電極の配置面のうちの前記グラウンド電極の配置領域の一部を被覆することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のモジュール。 20

【請求項 4】

前記外部端子電極の配置面にはグラウンド電極およびダミー電極がさらに配置されており、
 前記第 2 のシールド層は、前記外部端子電極の配置面のうちの前記ダミー電極の配置領域を被覆し、前記グラウンド電極の配置領域と当該配置領域の周辺領域とを被覆しておらず、
 前記グラウンド電極と前記ダミー電極とを電気的に接続する接続導体をさらに備えることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のモジュール。

【請求項 5】

前記電子部品が実装された前記少なくとも一方主面にはさらに別の電子部品が実装されており、
 前記封止樹脂層における、前記配線基板の前記少なくとも一方主面と対向する面と反対側の面には、前記電子部品と前記別の電子部品とを仕切るトレンチが形成され、当該トレンチは前記配線基板にまで達していない
 ことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 4 のいずれか 1 項に記載のモジュール。 30

【請求項 6】

前記配線基板の前記少なくとも一方主面を基準として前記電子部品の最も高い位置を第 1 の高さとして、前記別の電子部品の最も高い位置を第 2 の高さとした場合、前記第 1 の高さと同様に前記第 2 の高さのうち低い方の高さに比べて、前記トレンチが、前記配線基板側に形成されている
 ことを特徴とする請求項 5 に記載のモジュール。 40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、配線基板に実装された電子部品に対する不要電磁波を遮蔽するシールド層を有するモジュールに関する。

【背景技術】

【0002】

配線基板の実装面に半導体素子等の電子部品が実装されたモジュールでは、電子部品に対する、外部機器が放射する不要電磁波等による悪影響を低減するために、不要電磁波を 50

遮蔽するシールド層を設ける場合がある。この種のモジュールでは、配線基板の実装面に実装された電子部品を封止樹脂層で被覆し、封止樹脂層の上面及び側面と配線基板の側面を被覆するようにシールド層を設けるものがある。このようなモジュールとして、例えば、図11に示すように特許文献1に記載の半導体装置100がある。

【0003】

半導体装置100は、配線基板101と、配線基板101の一方主面上に搭載された半導体チップ102と、半導体チップ102を封止する封止樹脂層103と、封止樹脂層103の上面及び側面並びに配線基板101の側面を覆う導電性シールド層104とを具備する。配線基板101の一方主面には半導体チップ102との電気的な接続部となる内部接続端子105を有する第1の配線層が設けられ、他方主面には外部機器等との電気的な接続部となる外部接続端子106およびグランド端子107を有する第2の配線層が設けられ、第1の配線層および第2の配線層上には、それぞれ絶縁層として第1のソルダレジスト層108および第2のソルダレジスト層109が形成されている。

10

【0004】

第2のソルダレジスト層109には、外部接続端子106を露出させる開口部110が設けられており、グランド端子107を配線基板101の下方に向けて露出させる開口部110と、この開口部110から連続して設けられ、配線基板101の側面に向けて露出させる開放部111とが設けられている。導電性シールド層104は、開放部111内に設けられた接続部112を介してグランド端子107に接続されている。

20

【0005】

上記した半導体装置100では、導電性シールド層104が封止樹脂層103の上面及び側面並びに配線基板101の側面を覆うように設けられることによって、外部機器から放射される電磁波の半導体チップ102等への到来を防止したり、半導体チップ102等から放射される不要電磁波の外部への漏洩を防止したりする。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2015-154032号公報（段落0010～0012、図2参照）

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、上記した半導体装置100では、配線基板101の他方主面側から内部に電磁波が侵入したり、当該他方主面側から外部へ電磁波が漏洩したりする虞がある。

【0008】

本発明は、上記した課題に鑑みてなされたものであり、シールド層による電子部品に対するシールド特性の向上を図ることができるモジュールを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記した目的を達成するために、本発明のモジュールは、一方主面と他方主面とを有する配線基板と、前記配線基板の一方主面と他方主面のうち、少なくとも一方主面に実装された電子部品と、前記少なくとも一方主面と前記電子部品とを封止する封止樹脂層と、外部端子電極と、前記配線基板および前記封止樹脂層の前記外部端子電極の配置面以外の面を被覆する第1のシールド層と、前記外部端子電極を隔離するよう前記外部端子電極の配置面を被覆する第2のシールド層とを備えることを特徴としている。

40

【0010】

この構成によれば、外部端子電極の配置面を除いて第1のシールド層で被覆するとともに、外部端子電極を隔離するよう外部端子電極の配置面を第2のシールド層で被覆している。このため、外部端子電極を第2のシールド層に電氣的に接続しないようにしつつ、第1のシールド層が被覆していない領域からの電磁波の侵入および漏洩を第2のシールド層

50

で軽減することができ、シールド層による電子部品に対するシールド特性の向上を図ることができる。

【0011】

また、前記他方主面には電子部品が実装されていないようにしてもよい。この構成によれば、シールド特性の向上が図られた配線基板の一方主面に電子部品が実装されるモジュールを提供することができる。

【0012】

また、前記外部端子電極の配置面にはグランド電極がさらに配置されており、前記第2のシールド層は、前記外部端子電極の配置面のうちの前記グランド電極の配置領域の一部を被覆するようにしてもよい。この構成によれば、グランド電極と第2のシールド層の接触面積の増大を図ることができ、グランド電極と第2のシールド層との接触不良を低減することができる。

10

【0013】

また、前記外部端子電極の配置面にはグランド電極およびダミー電極がさらに配置されており、前記第2のシールド層は、前記外部端子電極の配置面のうちの前記ダミー電極の配置領域を被覆し、前記グランド電極の配置領域と当該配置領域の周辺領域とを被覆しておらず、前記グランド電極と前記ダミー電極とを電気的に接続する接続導体をさらに備えるようにしてもよい。この構成によれば、ダミー電極の大きさを変えることにより、グランド電極と第2のシールド層との接触面積を調整することができる。

【0014】

また、前記電子部品が実装された前記少なくとも一方主面にはさらに別の電子部品が実装されており、前記封止樹脂層における、前記配線基板の前記少なくとも一方主面と対向する面と反対側の面には、前記電子部品と前記別の電子部品とを仕切るトレンチが形成され、当該トレンチは前記配線基板にまで達していないようにしてもよい。この構成によれば、トレンチの形成時に配線基板への損傷を軽減することができる。

20

【0015】

また、前記配線基板の前記少なくとも一方主面を基準として前記電子部品の最も高い位置を第1の高さとして、前記別の電子部品の最も高い位置を第2の高さとした場合、前記第1の高さと前記第2の高さのうち低い方の高さに比べて、前記トレンチが前記配線基板側に形成されているようにしてもよい。この構成によれば、トレンチで仕切られた電子部品と別の電子部品との間の遮蔽を効果的に実現することができる。

30

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、外部端子電極の配置面を除いて第1のシールド層で被覆するとともに、外部端子電極を隔離するよう外部端子電極の配置面を第2のシールド層で被覆している。このため、外部端子電極を第2のシールド層に電気的に接続しないようにしつつ、第1のシールド層が被覆していない領域からの電磁波の侵入および漏洩を第2のシールド層で軽減することができ、シールド層による電子部品に対するシールド特性の向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

40

【0017】

【図1】本発明の第1実施形態に係るモジュールの底面図である。

【図2】図1のA-A"断面図である。

【図3】本発明の第2実施形態に係るモジュールのシールド前の底面図である。

【図4】本発明の第2実施形態に係るモジュールのシールド後の底面図である。

【図5】図4のB-B"断面図である。

【図6】本発明の第3実施形態に係るモジュールのシールド前の底面図である。

【図7】本発明の第3実施形態に係るモジュールのシールド後の底面図である。

【図8】図7のC-C"断面図である。

【図9】本発明の第4実施形態に係るモジュールの断面図である。

50

【図10】本発明の第5実施形態に係るモジュールの断面図である。

【図11】従来のもジュールの断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

<第1実施形態>

本発明の第1実施形態に係るモジュール1について、図1および図2を参照して説明する。なお、図1はモジュール1の底面図、図2は図1のA-A”断面図である。

【0019】

第1実施形態に係るモジュール1は、図2に示すように、配線基板2と、配線基板2の一方主面（本発明の電子部品が搭載される「一方主面」に相当）2aに実装された複数の電子部品3と、配線基板2の一方主面2aおよびこの一方主面2aに実装された各電子部品3を封止する封止樹脂層4と、封止樹脂層4の上面および側面並びに配線基板2の側面を被覆する第1のシールド層5と、配線基板2の一方主面2aの反対側の面である他方主面（本発明の「外部端子電極の配置面」に相当）2bの一部領域および第1のシールド層5の側面を被覆して設けられた第2のシールド層6とを備え、例えば、高周波信号が用いられる電子機器のマザー基板等に搭載されるものである。

10

【0020】

配線基板2は、例えば、低温同時焼成セラミックスやガラスエポキシ樹脂などで形成され、一方主面2aには、各電子部品3が実装される複数のランド電極7が形成されるとともに、他方主面2bには、外部機器と信号を送受信するための複数の外部端子電極8が形成されている。外部端子電極8は、図1に示すように、5行5列のマトリクス状に配置されている。なお、配線基板2の内部には、複数のグランド電極（不図示）、複数種類の配線電極（不図示）、および複数のビア導体（不図示）が形成されている。ここで、各グランド電極は、例えば、配線基板2の側面から露出するように形成されており、第1のシールド層5と電氣的に接続されている。

20

【0021】

また、各ランド電極7、各外部端子電極8、各グランド電極、および各配線電極は、それぞれ、CuやAl等の配線電極として一般的に採用される金属で形成されている。また、各ビア導体は、AgやCu等の金属で形成されている。なお、各ランド電極7および各外部端子電極8には、Ni/Auめっきがそれぞれ施されていてもよい。

30

【0022】

各電子部品3としては、SiやGaAs等の半導体で形成された半導体素子や、チップインダクタ、チップコンデンサ、チップ抵抗等のチップ部品などが挙げられる。

【0023】

封止樹脂層4は、配線基板2の一方主面2aと各電子部品3とを被覆するように設けられている。また、封止樹脂層4は、エポキシ樹脂等の、封止樹脂として一般的に採用される樹脂で形成することができる。

【0024】

第1のシールド層5は、封止樹脂層4の上面および側面並びに配線基板2の側面を被覆して設けられており、外部機器から放射される不要電磁波がモジュール1の各電子部品3および各配線電極等へ到来することを低減したり、モジュール1の各電子部品3および各配線電極等から放射される不要電磁波が外部へ漏洩することを低減したりするためのものである。また、第1のシールド層5は、例えば、Cu、Ag、Alなどの導電性の材料により形成することができる。なお、封止樹脂層4の上面および側面並びに配線基板2の側面が本発明の「外部端子電極の配置面以外の面」に相当する。

40

【0025】

第2のシールド層6は、配線基板2の他方主面2bの一部領域および第1のシールド層5の側面を被覆して設けられており、外部機器から放射される不要電磁波がモジュール1の各電子部品3および各配線電極等へ到来することを低減したり、モジュール1の各電子部品3および各配線電極等から放射される不要電磁波が外部へ漏洩することを低減したり

50

するためのものである。

【0026】

ここで、第2のシールド層6が被覆する配線基板2の他方主面2bの一部領域について記載する。第2のシールド層6は、図1および図2に示すように、配線基板2の他方主面2bのうちの各外部端子電極8の配置領域と当該配置領域の周辺領域とを含まない被覆領域（他方主面2bの一部領域に相当）を被覆する。言い換えると、第2のシールド層6には、モジュール1の裏面を当該裏面に垂直な方向から見たときに、各外部端子電極8と重なり合う領域がなく、かつ、各外部端子電極8の周囲と重なる周囲がないように各開口9が形成され、図1および図2に示すように、第2のシールド層6と外部端子電極8との間には、配線基板2の他方主面2bが露出している。つまり、第2のシールド層6は外部端子電極8を隔離するよう配線基板2の他方主面2bを被覆する。このように、各外部端子電極8と第2のシールド層6とは電氣的に絶縁されている。また、第2のシールド層6は、例えば、Cu、Ag、Alなどの導電性の材料により形成することができる。

10

【0027】

第2のシールド層6および後述する第2のシールド層6a、6b、6dは、第1のシールド層5、5c、5dの側面から第1のシールド層5、5c、5dが被覆していない面にかけて連続して設けられている。

【0028】

（モジュールの製造方法）

次に、モジュール1の製造方法について説明する。

20

【0029】

まず、一方主面2aに複数のランド電極7が形成され、他方主面2bに複数の外部端子電極8が形成されるとともに、内部に複数のグランド電極、複数種類の配線電極、複数のグランド電極および複数のビア導体等が形成された配線基板2を用意する。各ランド電極7、各外部端子電極8、各グランド電極、および各配線電極については、Ag、Cu等の金属を含有する導電性ペーストをスクリーン印刷するなどしてそれぞれ形成することができる。また、各ビア導体については、レーザ等を用いてビアホールを形成した後、周知の方法により形成することができる。

【0030】

次に、配線基板2の一方主面2aに、周知の表面実装技術を用いて複数の電子部品3を実装する。次に、配線基板2の一方主面2aおよびこの一方主面2aに実装された各電子部品3を被覆するよう、配線基板2の一方主面2aに封止樹脂層4を形成する。封止樹脂層4の形成に、例えば、塗布方式、印刷方式、コンプレッションモールド方式、トランスファモールド方式等を用いることができる。さらに、封止樹脂層4の表面を平坦化するために、封止樹脂層4の表面を研磨または研削する。

30

【0031】

次に、封止樹脂層4の上面および側面並びに配線基板2の側面を被覆するよう、封止樹脂層4の上面および側面並びに配線基板2の側面に第1のシールド層5を形成する。第1のシールド層5の形成に、例えば、スパッタ方式、蒸着方式、ペースト塗布方式等を用いることができる。

40

【0032】

次に、配線基板2の他方主面2bの被覆領域および第1のシールド層5の側面を被覆するよう、配線基板2の他方主面2bの被覆領域および第1のシールド層5の側面に第2のシールド層6を形成する。第2のシールド層6の形成に、例えば、スパッタ方式、蒸着方式、ペースト塗布方式等を用いることができる。なお、配線基板2の他方主面2bの被覆領域を除く領域にマスクをかけることにより、第2のシールド層6に各開口9を形成することができる。

【0033】

したがって、上述した第1実施形態によれば、封止樹脂層4の上面および側面並びに配線基板2の側面を被覆する第1のシールド層5に加えて、配線基板2の他方主面2bの被

50

覆領域および第 1 のシールド層 5 の側面を被覆する第 2 のシールド層 6 を備えている。これにより、モジュール 1 の上面および側面からモジュール 1 内部に侵入する電磁波およびモジュール 1 の上面および側面からモジュール 1 外部へ漏洩する電磁波を低減することができる。このように、モジュール 1 では、第 1 のシールド層 5 および第 2 のシールド層 6 による電子部品に対するシールド特性の向上を図ることができる。

【0034】

また、通常、第 1 のシールド層 5 のモジュール 1 の側面における厚みは上面における厚みより薄くなる傾向があり、第 2 のシールド層 6 のモジュール 1 の側面における厚みは下面における厚みより薄くなる傾向がある。しかしながら、モジュール 1 では、モジュール 1 の側面は、第 1 のシールド層 5 および第 2 のシールド層 6 の 2 層で被覆されるため、モジュール 1 の側面のシールド層の厚み（第 1 のシールド層 5 と第 2 のシールド層 6 とを合わせた厚み）を大きくすることができる。このため、モジュール 1 は、モジュール 1 の側面からモジュール 1 内部に侵入する電磁波およびモジュール 1 の側面からモジュール 1 外部へ漏洩する電磁波を効果的に低減することができる。モジュール 1 の下面側にシールド層（第 2 のシールド層 6）が設けられない場合、モジュール 1 のシールド層の上面の厚みと側面の厚みの比はほぼ 4 : 1 となるが、モジュール 1 に 2 つシールド層（第 1 のシールド層 5、第 2 のシールド層 6）を設けることにより、モジュール 1 のシールド層の上面の厚みと側面の厚みの比はほぼ 2 : 1 となる。このように、モジュール 1 の側面にも十分な厚さのシールド膜を設けることができるため、側面のシールド効果も改善することができる。

【0035】

< 第 2 実施形態 >

本発明の第 2 実施形態に係るモジュールについて、図 3 ないし図 5 を参照して説明する。なお、図 3 はシールド前のモジュール 1 a の底面図、図 4 はシールド後のモジュール 1 a の底面図、図 5 は図 4 の B - B " 断面図である。

【0036】

第 2 実施形態に係るモジュール 1 a が、図 1 及び図 2 を用いて説明した第 1 実施形態に係るモジュール 1 と異なるのは、図 3 ないし図 5 に示すように、基板 2 の他方主面 2 b に複数の外部端子電極 8 とともに複数のグランド電極 2 1 が形成され、モジュール 1 a の裏面に垂直な方向から見たときに、各外部端子電極 8 と重なり合わずかつ接しないように、また、各グランド電極 2 1 の一部と重なり合うように第 2 のシールド層 6 a が設けられている点において、異なる。なお、配線基板 2 内の各グランド電極（不図示）は、各グランド電極 2 1 を介して第 2 のシールド層 6 a に接続される。その他の構成は第 1 実施形態に係るモジュール 1 と同様であるため、同一符号を付すことによりその説明を省略する。

【0037】

図 3 および図 5 に示すように、基板 2 の他方主面 2 b には、複数の外部端子電極 8 と複数のグランド電極 2 1 が形成されている。複数の外部端子電極 8 は、図 3 に示すように、矩形の辺上に配され、各辺には 5 個の外部端子電極 8 が設けられている。また、グランド電極 2 1 は複数の外部端子電極 8 が配される矩形の内側に 4 個設けられている。各グランド電極 2 1 は、Cu や Al 等の配線電極として一般的に採用される金属で形成されており、各グランド電極 2 1 には、Ni / Au めっきが施されていてもよい。

【0038】

第 2 のシールド層 6 a は、図 4 および図 5 に示すように、配線基板 2 の他方主面 2 b の一部領域および第 1 のシールド層 5 の側面を被覆して設けられている。

【0039】

ここで、第 2 のシールド層 6 a が被覆する配線基板 2 の他方主面 2 b の一部領域について記載する。第 2 のシールド層 6 a は、図 4 および図 5 に示すように、配線基板 2 の他方主面 2 b のうちの、各外部端子電極 8 の配置領域と当該配置領域の周辺領域とを含まない

ともに、各グランド電極 2 1 の配置領域の一部を含む被覆領域（他方主面 2 b の一部領域に相当）を被覆する。言い換えると、第 2 のシールド層 6 a には、モジュール 1 a の裏面を当該裏面に垂直な方向から見たときに、各外部端子電極 8 と重なり合う領域がなく、かつ、各外部端子電極 8 の周囲と重なる周囲がないように各開口 9 が形成され、各グランド電極 2 1 とはグランド電極 2 1 の中央領域を含まない領域でのみ重なり合うように各開口 9 a が形成され、図 4 および図 5 に示すように、第 2 のシールド層 6 a と外部端子電極 8 との間には、配線基板 2 の他方主面 2 b が露出している。このように、各外部端子電極 8 と第 2 のシールド層 6 a とは電氣的に絶縁され、各グランド電極 2 1 と第 2 のシールド層 6 a とは電氣的に接続されている。

【 0 0 4 0 】

10

したがって、上述した第 2 実施形態によれば、第 1 実施形態の効果に加え、各グランド電極 2 1 の中央領域を除く領域を第 2 のシールド層 6 a で覆っているため、各グランド電極 2 1 と第 2 のシールド層 6 a との接触面積の増大を図ることができ、各グランド電極 2 1 と第 2 のシールド層 6 a との接触不良を低減することができる。また、配線基板 2 内のグランド電極の面積を減らすことができ、配線基板 2 内の配線電極等のレイアウトの設計の自由度が増大する。

【 0 0 4 1 】

なお、モジュール 1 a の裏面を当該裏面に垂直な方向から見たときに、各グランド電極 2 1 と第 2 のシールド層 6 a とはグランド電極 2 1 の一部で重なり合うようにしているが、少なくとも一つのグランド電極 2 1 と第 2 のシールド層 6 a とはグランド電極 2 1 の一部で重なり合うようにし、残りのグランド電極 2 1 と第 2 のシールド層 6 a とはグランド電極 2 1 の全部で重なり合うようにしてもよい。この構成によれば、開口 9 が減るので、よりシールド効果の向上を図ることができる。

20

【 0 0 4 2 】

< 第 3 実施形態 >

本発明の第 3 実施形態に係るモジュールについて、図 6 ないし図 8 を参照して説明する。なお、図 6 はシールド前のモジュール 1 b の底面図、図 7 はシールド後のモジュール 1 b の底面図、図 8 は図 7 の C - C " 断面図である。

【 0 0 4 3 】

第 3 実施形態に係るモジュール 1 b が、図 1 および図 2 を用いて説明した第 1 実施形態に係るモジュール 1 と異なるのは、図 6 ないし図 8 に示すように、基板 2 の他方主面 2 b に複数の外部端子電極 8 とともに複数のグランド電極 2 1 および複数のダミー電極 3 1 が形成され、モジュール 1 b の裏面に垂直な方向から見たときに、各外部端子電極 8 および各グランド電極 2 1 と重なり合わずかつ接しないように、また、各ダミー電極 3 1 全体と重なり合うように、第 2 のシールド層 6 b が設けられ、各グランド電極 2 1 は各ダミー電極 3 1 と接続導体 3 2 により電氣的に接続されている点において、異なる。その他の構成は第 1 実施形態に係るモジュール 1 と同様であるため、同一符号を付すことによりその説明を省略する。

30

【 0 0 4 4 】

図 6 および図 8 に示すように、基板 2 の他方主面 2 b には、複数の外部端子電極 8 と複数のグランド電極 2 1 と複数のダミー電極 3 1 が形成されている。複数の外部端子電極 8 は、図 6 に示すように、5 行 5 列のマトリックスのうち、第 2 行第 1 列、第 2 行第 2 列、第 2 行第 4 列、第 2 行第 5 列、第 4 行第 1 列、第 4 行第 2 列、第 4 行第 4 列、および第 4 行第 5 列を除く対応領域に設けられている。また、複数のグランド電極 2 1 は、図 6 に示すように、5 行 5 列のマトリックスのうち、第 2 行第 2 列、第 2 行第 4 列、第 4 行第 2 列、および第 4 行第 4 列の対応領域に設けられている。また、複数のダミー電極 3 1 は、図 6 に示すように、5 行 5 列のマトリックスのうち、第 2 行第 1 列、第 2 行第 5 列、第 4 行第 1 列、および第 4 行第 5 列の対応領域に設けられている。各ダミー電極 3 1 は、Cu や Al 等の配線電極として一般的に採用される金属で形成されており、各ダミー電極 3 1 には、Ni / Au めっきが施されていてもよい。

40

50

【 0 0 4 5 】

第2のシールド層6bは、図7および図8に示すように、配線基板2の他方主面2bの一部領域および第1のシールド層5の側面を被覆して設けられている。

【 0 0 4 6 】

ここで、第2のシールド層6bが被覆する配線基板2の他方主面2bの一部領域について記載する。第2のシールド層6bは、図7および図8に示すように、配線基板2の他方主面2bのうちの、各外部端子電極8の配置領域と当該配置領域の周辺領域とを含まないとともに、各グランド電極21の配置領域の配置領域と当該配置領域の周辺領域とを含まない被覆領域（他方主面2bの一部領域に相当）を被覆している。言い換えると、第2のシールド層6bには、モジュール1bの裏面を当該裏面に垂直な方向から見たときに、各外部端子電極8と重なり合う領域がなく、かつ、各外部端子電極8の周囲と重なる周囲がないように各開口9が形成され、各グランド電極21と重なり合う領域がなく、かつ、各グランド電極21の周囲と重なる周囲がないように各開口9bが形成されている。なお、被覆領域は各ダミー電極31の配置領域全てを含んでいる。

10

【 0 0 4 7 】

モジュール1bの配線基板2の内部には、図8に示すように、各グランド電極21を各ダミー電極31に電氣的に接続する複数の接続導体32が設けられている。各接続導体32は、AgやCu等の金属で形成されている。

【 0 0 4 8 】

図8に示すように、各外部端子電極8は第2のシールド層6bと電氣的に絶縁され、各グランド電極21は、第2のシールド層6bに電氣的に接続された各ダミー電極31に各接続導体32を介して電氣的に接続されることによって、第2のシールド層6bに電氣的に接続されている。

20

【 0 0 4 9 】

したがって、上述した第3実施形態によれば、第1実施形態の効果に加え、各ダミー電極31の大きさを変えることにより、各グランド電極21と第2のシールド層6bとの接触面積を調整することができる。

【 0 0 5 0 】

< 第4実施形態 >

本発明の第4実施形態に係るモジュールについて、図9を参照して説明する。なお、図9はモジュール1cの断面図である。

30

【 0 0 5 1 】

第4実施形態に係るモジュール1cが、図6ないし図8を用いて説明した第3実施形態に係るモジュール1bと異なるのは、図9に示すように、封止樹脂層4aに一の電子部品と他の電子部品との間を仕切るトレンチ41が形成され、配線基板2の側面と封止樹脂層4cを被覆するように第1のシールド層5cが設けられている点において、異なる。その他の構成は第3実施形態に係るモジュール1bと同様であるため、同一符号を付すことによりその説明を省略する。

【 0 0 5 2 】

封止樹脂層4cは、配線基板2の一方主面2aと一方主面2aに実装された各電子部品3-1, 3-2, 3-3とを被覆するように設けられている。封止樹脂層4cには、封止樹脂層4c内を電子部品3-1が存在する部分と、電子部品3-2, 3-3が存在する部分とを仕切るトレンチ41が、封止樹脂層4cの上面（本発明の「封止樹脂層における、配線基板の少なくとも一方主面と対向する面と反対側の面」に相当）から配線基板2の方向に向かって、配線基板2にまで達しないように形成されている。

40

【 0 0 5 3 】

第1のシールド層5cは、封止樹脂層4cの上面、側面およびトレンチ41並びに配線基板2の側面を被覆して設けられている。

【 0 0 5 4 】

したがって、第4実施形態によれば、第3実施形態の効果に加えて、トレンチ41部分

50

の第1のシールド層5cより、トレンチ41で仕切られた電子部品3-1と電子部品3-2, 3-3との間の遮蔽を実現することができる。また、トレンチ41を配線基板2にまで達しない構造にすることで、トレンチ41を形成する際のレーザによる配線基板2の損傷を軽減することができる。

【0055】

なお、トレンチで電子部品と別の電子部品とを仕切る場合、配線基板の電子部品および別の電子部品を搭載する一方主面を基準とし、電子部品の最も高い位置を第1の高さとし、別の電子部品の最も高い位置を第2の高さとしたときに、第1の高さと第2の高さのうち低い方の高さと比べて、トレンチが配線基板側に形成され、かつ、配線基板の一方主面にまで達しないように、封止樹脂層の配線基板の一方主面と対向する面と反対側の面から形成されるようにしてもよい。このようにすれば、トレンチで仕切られた一方の部分にある電子部品と他方の部分にある電子部品との間の遮蔽を効果的に実現することができる。

10

【0056】

<第5実施形態>

本発明の第5実施形態に係るモジュールについて、図10を参照して説明する。なお、図10はモジュール1dの断面図である。

【0057】

第5実施形態に係るモジュール1dが、図1および図2を用いて説明した第1実施形態に係るモジュール1と異なるのは、図10に示すように、配線基板2dの一方主面(本発明の電子部品が搭載される「一方主面」に相当)2daに電子部品3が実装されるとともに、他方主面2db(本発明の電子部品が搭載される「他方主面」に相当)にも電子部品3dが実装され、他方主面2dbと電子部品3dを被覆するように封止樹脂層51が設けられ、金属ピラー(本発明の「外部端子電極」に相当)8dの一方面が封止樹脂層51の下面(本発明の「外部端子電極の配置面」に相当)とほぼ同一面上になるように形成され、封止樹脂層4の上面および側面、配線基板2dの側面並びに封止樹脂層51の側面を被覆するように第1のシールド層5dが形成され、第1のシールド層5dの側面および封止樹脂層51の下面の一部を被覆するように第2のシールド層6dが形成されている点において、異なる。その他の構成は第1実施形態に係るモジュール1と同様であるため、同一符号を付すことによりその説明を省略する。

20

【0058】

配線基板2dの一方主面2daには複数の電子部品3が搭載され、他方主面2dbには電子部品3dが搭載されている。配線基板2dの一方主面2daには、各電子部品3が実装される複数のランド電極7が形成されるとともに、他方主面2dbには、電子部品3dが実装される複数のランド電極7d、複数の金属ピラー8dの他方面が接続される複数の電極52が形成されている。複数の金属ピラー8dは、導電性材料からなり、モジュール1の裏面を当該裏面に垂直な方向から見たときに、配線基板2dの他方主面2dbの内縁に沿って2重に形成されている。各電極52および各金属ピラー8dは外部機器と信号を送受信するためのものである。封止樹脂層51は、配線基板2の他方主面2dbと電子部品3dとを被覆するように設けられ、各金属ピラー8dの一方面は、封止樹脂層5の下面とほぼ同一面上にあり、封止樹脂層51から露出している。

30

40

【0059】

第1のシールド層5dは、封止樹脂層4の上面および側面、配線基板2の側面、並びに封止樹脂層51の側面を被覆して設けられている。

【0060】

第2のシールド層6dは、封止樹脂層51の下面の一部領域および第1のシールド層5dの側面を被覆して設けられている。

【0061】

ここで、第2のシールド層6dが被覆する封止樹脂層51の下面の一部領域について記載する。第2のシールド層6dは、図10に示すように、封止樹脂層51の下面のうちの各金属ピラー8dの一方面の領域と当該一方面の領域の周辺領域とを含まない被覆領域(

50

封止樹脂層 5 1 の下面の一部領域に相当)を被覆する。言い換えると、第 2 のシールド層 6 d には、モジュール 1 d の裏面を当該裏面に垂直な方向から見たときに、各金属ピラー 8 d の一方面と重なり合う領域がなく、かつ、各金属ピラー 8 d の一方面の周囲と重なる周囲がないように各開口 9 d が形成され、図 1 0 に示すように、第 2 のシールド層 6 d と金属ピラー 8 d の一方面との間には、封止樹脂層 5 1 が露出している。つまり、第 2 のシールド層 6 d は金属ピラー 8 d の一方面を隔離するよう封止樹脂層 5 1 の下面を被覆する。このように、各金属ピラー 8 d と第 2 のシールド層 6 d とは電氣的に絶縁されている。

【 0 0 6 2 】

したがって、上記した第 5 実施形態によれば、第 1 実施形態と同様に、モジュール 1 d では、第 1 のシールド層 5 d および第 2 のシールド層 6 d により、電磁波のモジュール 1 d 内への進入およびモジュール 1 d 外への漏洩を抑えることができる。

10

【 0 0 6 3 】

なお、本発明は上記した各実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない限りにおいて、上記したもの以外に種々の変更を行うことができる。例えば、上記した各実施形態の内容を組み合わせてもよい。第 5 実施形態では、複数の金属ピラー 8 d は、モジュール 1 の裏面を当該裏面に垂直な方向から見たときに、配線基板 2 d の他方主面 2 d b の内縁に沿って 2 重に形成されているとしたが、これに限定されるものではなく、複数の金属ピラーは、モジュールの裏面を当該裏面に垂直な方向から見たときに、1 重や 3 重などであってもよく、また、環状でなくてもよい。

【 0 0 6 4 】

20

また、本発明は、配線基板に実装された部品と、不要電磁波を遮蔽するシールド層を有するモジュールに適用することができる。

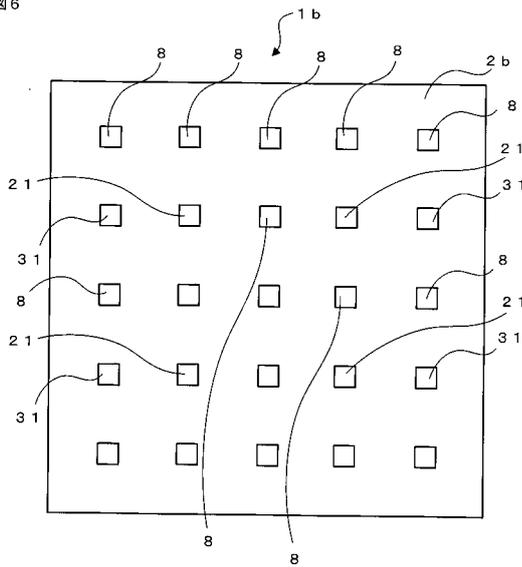
【 符号の説明 】

【 0 0 6 5 】

1, 1 a, 1 b, 1 c, 1 d モジュール、 2, 2 d 配線基板、 3, 3 d 電子部品、 4, 4 c, 5 1 封止樹脂層、 5, 5 d 第 1 のシールド層、 6, 6 a, 6 b, 6 d 第 2 のシールド層、 8, 8 d 外部端子電極、 2 1 グランド電極、 3 1 ダミー電極、 3 2 接続導体、 4 1 トレンチ

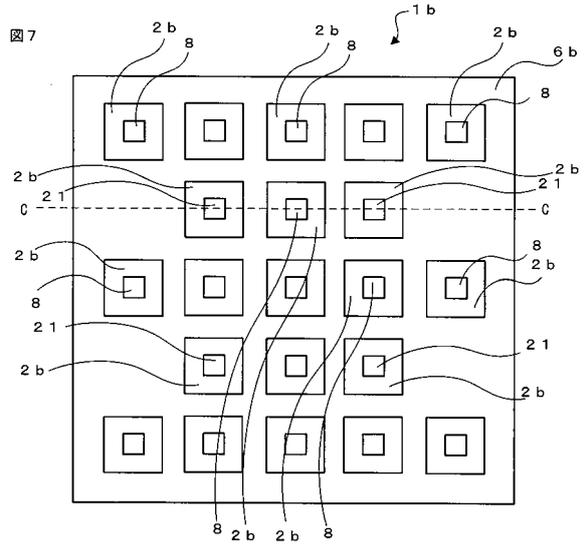
【 図 6 】

図6



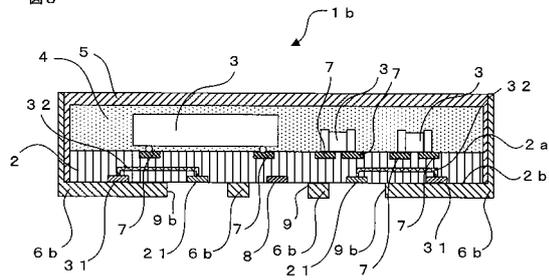
【 図 7 】

図7



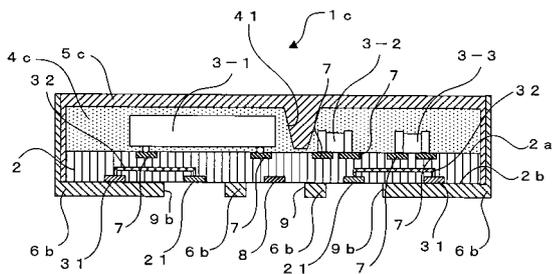
【 図 8 】

図8



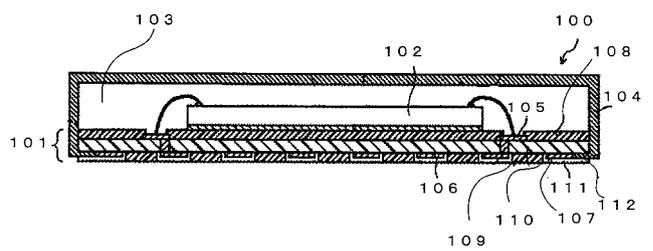
【 図 9 】

図9



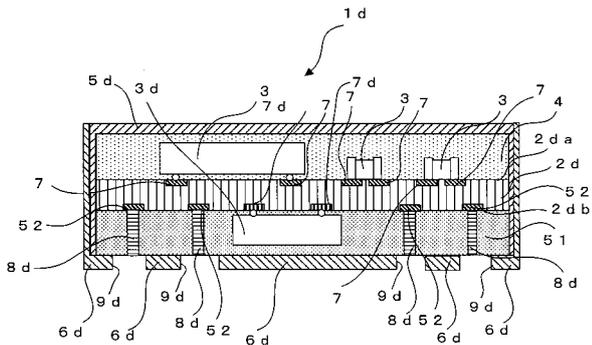
【 図 11 】

図11



【 図 10 】

図10



フロントページの続き

Fターム(参考) 5E338 AA02 AA16 BB63 BB75 CC06 CD02 CD23 CD32 EE13