(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2018年9月13日(13.09.2018)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2018/164158 A1

(51) 国際特許分類:
H01L 23/28 (2006.01)　*H01L 25/18* (2006.01)
H01L 23/00 (2006.01)　*H05K 3/28* (2006.01)
H01L 25/04 (2014.01)　*H05K 9/00* (2006.01)

(21) 国際出願番号：　PCT/JP2018/008679

(22) 国際出願日：　2018年3月7日(07.03.2018)

(25) 国際出願の言語：　日本語

(26) 国際公開の言語：　日本語

(30) 優先権データ：
特願 2017-044067　2017年3月8日(08.03.2017)　JP

(71) 出願人：株式会社村田製作所 (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足１丁目１０番１号 Kyoto (JP).

(72) 発明者：大坪　喜人 (OTSUBO, Yoshihito); 〒6178555 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 Kyoto (JP).

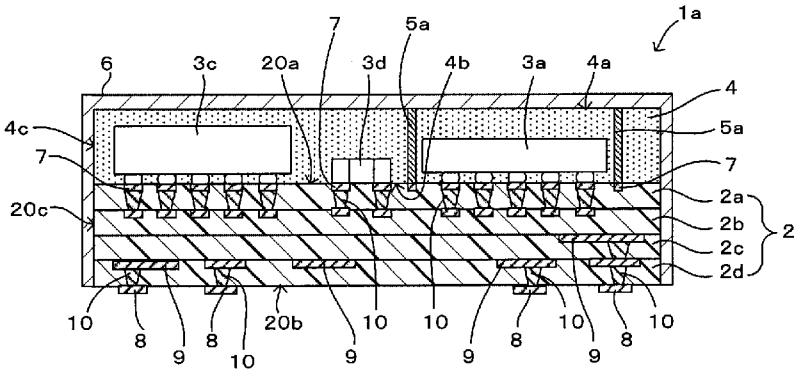
(74) 代理人：梁瀬　右司，外 (YANASE, Yuji et al.); 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島５丁目６番１６号 新大阪大日ビル７階 Osaka (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能)：AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH,

(54) **Title:** HIGH FREQUENCY MODULE

(54) 発明の名称：　高周波モジュール

［図1］



(57) **Abstract:** Provided is a high frequency module with a high degree of shield design-flexibility and for which shielding characteristics are not susceptible to fluctuation. A high frequency module 1a is provided with a multilayer wiring substrate 2, components 3a-3d that are mounted on a top surface 20a of the multilayer wiring substrate 2, and a plurality of metal pins 5a having a bent shape such that both ends can be connected to the top surface 20a of the multilayer wiring substrate 2. The plurality of metal pins 5a are disposed upright on the top surface 20a of the multilayer wiring substrate 2 in a state where an end of each is connected to the top surface 20a of the multilayer wiring substrate 2, and are disposed in the vicinity of the component 3a to constitute a shielding member.

(57) 要約：シールドの設計自由度が高く、シールド特性が変動しにくい高周波モジュールを提供する。高周波モジュール１ａは、多層配線基板２と、該多層配線基板２の上面２０ａに実装された部品３ａ～３ｄと、両方の端部がともに多層配線基板２の上面２０ａに接続できるように屈曲した形状を有する複数の金属ピン５ａとを備え、複数の金属ピン５ａは、それぞれ両端部が多層配線基板２の上面２０ａに接続された状態で当該多層配線基板２の上面２０ａに立設されるとともに、部品３ａの近辺に配設されてシールド部材を構成する。

WO 2018/164158 A1

［続葉有］

KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

明　細　書

発明の名称 ： 高周波モジュール

技術分野

[0001] 本発明は、シールドを備える高周波モジュールに関する。

背景技術

[0002] 通信端末装置などの電子機器のマザー基板には、種々の高周波モジュールが実装される。この種の高周波モジュールの中には、配線基板に実装された部品が封止樹脂層で封止されるものがある。また、部品に対するノイズを遮蔽するために、封止樹脂層の表面をシールド膜で被覆する場合もある。配線基板に複数の部品が実装される場合では、特定の部品に対してのみ、ノイズを遮蔽したい場合があるが、封止樹脂層の表面を被覆するシールド膜では、特定の部品に対してのみシールドを行うのが困難であり、設計自由度が低い。そこで、設計自由度が高いシールド部材の配置が可能な高周波モジュールが提案されている。例えば、図１６に示すように、特許文献１に記載の高周波モジュール１００では、配線基板１０１に部品１０２が実装される。部品１０２の周りにはボンディングワイヤ１０３が配されており、当該ボンディングワイヤ１０３により、部品１０２がシールドされる。このようにすると、シールドされる必要がある箇所のみに、ボンディングワイヤ１０３を実装すればよいため、シールド部材の設計自由度が向上する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第５２７６１６９号公報（段落００２１～００２４、図３等参照）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、従来の高周波モジュール１００は、ボンディングワイヤ１０３のループを所定間隔で配列してシールドを行うが、ボンディングワイヤ

１０３は、変形しやすいため、封止樹脂層１０４の形成時にボンディングワイヤ１０３が変形して部品１０２に接触し、部品１０２またはボンディングワイヤ１０３が損傷するおそれがある。また、部品１０２とボンディングワイヤ１０３との接触を防止するために、両者の距離を離すと、高密度実装の妨げとなる。また、ボンディングワイヤ１０３が変形すると、隣接するボンディングワイヤ１０３との間隔が変動したり、或いは天面のシールド膜との接続間隔が変動し、シールド特性が変動するおそれもある。

[0005] 本発明は、上記した課題に鑑みてなされたものであり、シールド部材の設計自由度が高く、シールド特性が変動しにくい高周波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

[0006] 上記した目的を達成するために、本発明の高周波モジュールは、配線基板と、前記配線基板の一方主面に実装された部品と、一端面が、前記配線基板の前記一方主面に形成された電極に取り付けられ、前記一方主面から遠ざかるように、前記一端面から延在する第１延在部、前記第１延在部の前記一端面と反対側から折れ曲がって延在する第２延在部、および前記第２延在部の前記第１延在部と反対側から折れ曲がって前記一方主面に近づくように延在する第３延在部を有する複数の金属ピンとを備え、前記複数の金属ピンは、前記部品の近辺に配設されてシールド部材を構成することを特徴としている。

[0007] この構成によれば、複数の金属ピンが部品の近辺に配設されることによりシールド部材を構成するため、封止樹脂層の表面を被覆するシールド膜を設ける構成と比較して、シールド部材の設計自由度を向上させることができる。また、ボンディングワイヤよりも硬い、或いは変形しにくい金属ピンによりシールド部材を構成するため、例えば、封止樹脂層を形成するときに金属ピンが変形して、部品に接触するような不具合を防止することができる。また、金属ピンは変形しにくいため、ボンディングワイヤでシールド部材を形成する場合のように、部品との接触を防止するために、部品と金属ピンとの

距離を離す必要がなく、高密度実装が容易になる。また、金属ピンが変形しにくいことで、隣接する金属ピンの間隔も維持し易くなるため、シールド特性が安定する。さらに金属ピンはボンディングワイヤに比べて太線化する事が可能であり、シールド抵抗を低減可能でありシールド特性が向上する。

[0008] また、前記複数の金属ピンは、グランド電極と接続されていてもよい。

[0009] この構成によると、シールド部材によるシールド特性が向上する。

[0010] また、前記複数の金属ピンは、前記配線基板の前記一方主面に対して垂直な方向から見たときに、前記部品を囲むように、当該部品の周囲に配列されていてもよい。

[0011] この構成によれば、複数の金属ピンを部品を囲むように配列することにより、当該複数の金属ピンを、部品に対するノイズを防止するシールド部材として機能させることができる。

[0012] また、前記複数の金属ピンそれぞれは、前記第１延在部と前記第３延在部の間隔が前記部品の幅よりも大きく形成されており、前記部品を跨いだ状態で配列されていてもよい。

[0013] この構成によれば、複数の金属ピンを、部品を跨いだ状態で配列することにより、当該複数の金属ピンを、部品に対するノイズを防止するシールド部材として機能させることができる。また、各金属ピンが部品を跨ぐためシールド特性が向上する。

[0014] また、前記部品を封止する封止樹脂層をさらに備え、前記封止樹脂層は、前記配線基板の前記一方主面に当接する当接面と、該当接面に対向する対向面と、前記当接面と前記対向面の端縁同士を繋ぐ側面とを有し、前記複数の金属ピンは、一部が前記封止樹脂層の前記対向面に露出していてもよい。

[0015] この構成によれば、例えば、封止樹脂層の表面をシールド膜で被覆した場合は、シールド膜と各金属ピンとを容易に接続することができる。また、各金属ピンを配線基板のグランド電極と接続させることで、シールド膜の接地を容易に行うことができる。

[0016] また、前記配線基板の前記一方主面に当接する当接面と、該当接面に対向

する対向面と、前記当接面と前記対向面の端縁同士を繋ぐ側面とを有し、前記部品および前記複数の金属ピンを封止する封止樹脂層をさらに備え、前記複数の金属ピンは、前記封止樹脂層の前記対向面から露出していなくてもよい。

[0017] この構成によれば、例えば、各金属ピンを部品を跨ぐように配列した場合において、部品と各金属ピンとの距離（封止樹脂層の厚み方向の距離）を近づけることができ、金属ピンによる部品のシールド特性が向上する。

[0018] また、前記複数の金属ピンそれぞれが、絶縁材料で被覆されていてもよい。

[0019] この構成によれば、部品と金属ピンとの接触を確実に防止することができる。よって、部品と各金属ピンの狭ギャップ配置が可能になり、部品の実装密度が向上する。

[0020] また、少なくとも前記封止樹脂層の前記対向面と前記側面とを被覆するシールド膜をさらに備え、前記複数の金属ピンの中のうち、少なくともひとつの金属ピンは、その一部が前記封止樹脂層の前記側面に露出して前記シールド膜に接触していてもよい。

[0021] この構成によれば、各金属ピンを配線基板のグランド電極に接続していれば、シールド膜の接地を金属ピンで行うことができる。

[0022] また、一端が前記配線基板の前記一方主面に接続し、他端が前記封止樹脂層の前記対向面に露出した外部端子と、前記配線基板の他方主面に実装された部品とをさらに備えていてもよい。

[0023] この構成によれば、高周波モジュールが実装されるマザー基板のグランド電極と、各金属ピンとを容易に接続することができるため、各金属ピンによるシールド特性を向上させることができる。

[0024] また、前記部品は、前記配線基板の前記一方主面に対して垂直な方向から見たときに矩形状をなし、前記複数の金属ピンそれぞれは、前記配線基板の前記一方主面に対して垂直な方向から見たときに、前記第２延在部の長さ方向が、前記部品の一の辺に対して斜めとなった状態で配列されていてもよい

。

[0025] この構成によれば、配線基板の一方主面に対して垂直な方向から見たときに、部品の前記一の辺に垂直な方向だけでなく、平行な方向に対するシールド機能を各金属ピンにより確保できる。

発明の効果

[0026] 本発明によれば、複数の金属ピンが部品の近辺に配設されてシールド部材を構成するため、封止樹脂層の表面を被覆するシールド膜を設ける構成と比較して、シールド部材の設計自由度を向上させることができる。また、ボンディングワイヤよりも硬い、或いは変形しにくい金属ピンによりシールド部材を構成するため、例えば、封止樹脂層を形成するときに金属ピンが変形して部品に接触するような不具合を防止することができる。また、金属ピンは変形しにくいため、ボンディングワイヤでシールド部材を形成する場合のように、部品との接触を防止するために、部品と金属ピンとの距離を離す必要がなく、高密度実装が容易になる。また、金属ピンが変形しにくいことで、隣接する金属ピンの間隔も維持し易くなるため、シールド特性が安定する。

図面の簡単な説明

[0027] [図1]本発明の第１実施形態にかかる高周波モジュールの断面図である。

[図2]図１のモジュールのシールド膜を除いた状態の平面図である。

[図3]図１の金属ピンを説明するための図である。

[図4]図１の高周波モジュールの変形例を示す図である。

[図5]本発明の第２実施形態にかかる高周波モジュールの断面図である。

[図6]図５のモジュールのシールド膜を除いた状態の平面図である。

[図7]図５の金属ピンを説明するための図である。

[図8]図５の高周波モジュールの変形例を示す図である。

[図9]図５の高周波モジュールの金属ピンの変形例を示す図である。

[図10]本発明の第３実施形態にかかる高周波モジュールのシールド膜を除いた状態の平面図である。

[図11]本発明の第４実施形態にかかる高周波モジュールのシールド膜を除い

た状態の平面図である。

[図12]本発明の第５実施形態にかかる高周波モジュールのシールド膜の上面を除いた状態の平面図である。

[図13]本発明の第６実施形態にかかる高周波モジュールの断面図である。

[図14]図１３の高周波モジュールの底面図である。

[図15]本発明の第７実施形態にかかる高周波モジュールのシールド膜を除いた状態の平面図である。

[図16]従来の高周波モジュールの断面図である。

発明を実施するための形態

[0028] ＜第１実施形態＞

本発明の第１実施形態にかかる高周波モジュール１ａについて、図１～図３を参照して説明する。なお、図１は図２のＡ－Ａ矢視断面図、図２は高周波モジュール１ａのシールド膜６を除いた状態の平面図、図３は金属ピン５ａを説明するための図である。

[0029] この実施形態にかかる高周波モジュール１ａは、図１および図２に示すように、多層配線基板２（本発明の「配線基板」に相当）と、該多層配線基板２の上面２０ａに実装された複数の部品３ａ～３ｄと、多層配線基板２の上面２０ａに積層された封止樹脂層４と、封止樹脂層４の表面を被覆するシールド膜６と、多層配線基板２の上面２０ａに実装された複数の金属ピン５ａ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。

[0030] 多層配線基板２は、例えば、低温同時焼成セラミック、高温同時焼成セラミックやガラスエポキシ樹脂などで形成された複数の絶縁層２ａ～２ｄが積層されて成る。多層配線基板２の上面２０ａ（本発明の「配線基板の一方主面」に相当）には、部品３ａ～３ｄや金属ピン５ａの実装用の実装電極７が形成される。多層配線基板２の下面２０ｂには、外部接続用の複数の外部電極８が形成される。また、隣接する絶縁層２ａ～２ｄ間それぞれに、各種の内部配線電極９が形成されるとともに、多層配線基板２の内部には、異なる

絶縁層２ａ～２ｄに形成された内部配線電極９同士を接続するための複数のビア導体１０が形成される。なお、実装電極７、外部電極８および内部配線電極９は、いずれもＣｕやＡｇ、ＡＩ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１０は、ＡｇやＣｕ等の金属で形成されている。なお、各実装電極７、各外部電極８には、Ｎｉ／Ａｕめっきがそれぞれ施されていてもよい。

[0031] 部品３ａ～３ｄは、ＩＣやＰＡ（パワーアンプ）などの半導体素子や、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で構成され、半田接合などの一般的な表面実装技術により多層配線基板２に実装される。

[0032] 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され、各部品３ａ～３ｄおよび各金属ピン５ａを封止する。また、封止樹脂層４は、多層配線基板２に当接する下面４ｂ（本発明の「封止樹脂層の当接面」に相当）と、該下面４ｂに対向する上面４ａ（本発明の「封止樹脂層の対向面」に相当）と、側面４ｃとを有する。

[0033] 各金属ピン５ａは、いずれもコの字状に屈曲した形状を有し、両端部が多層配線基板２の上面２０ａに接続された状態で、当該上面２０ａに立設される。具体的には、図３に示すように、各金属ピン５ａは、いずれも略平行に配置される２つの柱状脚部５ａ１（本発明の「第１延在部」および「第３延在部」に相当）と、これらの柱状脚部５ａ１の端部同士を繋ぐ柱状接続部５ａ２（本発明の「第２延在部」に相当）とを有し、該柱状接続部５ａ２が、両柱状脚部５ａ１それぞれと垂直な方向に配置されることによりコの字状に形成される。また、各金属ピン５ａそれぞれは、当該金属ピン５ａの端部をなす、両柱状脚部５ａ１それぞれの端部（柱状接続部５ａ２に接続される端部と反対側の端部）の端面が、多層配線基板２の上面２０ａの実装電極７に接続された状態で、当該多層配線基板２の上面２０ａに立設される。したがって、各金属ピン５ａが、多層配線基板２の上面２０ａに実装された状態では、両柱状脚部５ａ１は、多層配線基板２の上面２０ａに対して略垂直な方向に配置され、柱状接続部５ａ２が当該上面２０ａに対して略平行な方向配

置されることになる。なお、各金属ピン５ａは、例えば、半田により多層配線基板２に実装される。なお、各金属ピン５ａは、例えば、多層配線基板をプリント配線基板で形成した場合は、該プリント配線基板に形成されたスルーホール導体の穴に差し込む形態であっても良い。

[0034] また、各金属ピン５ａは、多層配線基板２の上面２０ａに対して垂直な方向（以下、平面視という場合もある）から見たときに、部品３ａを囲むように、当該部品３ａの周囲に配列される。このとき、図２に示すように、平面視で矩形状を有する部品３ａの各辺に沿って配置される。このとき、各金属ピン５ａは、平面視したときに、それぞれの柱状接続部５ａ２が部品３ａの隣接辺と平行に配置された状態で部品３ａの周囲に１列で配列される（図２参照）。また、各金属ピン５ａは、柱状接続部５ａ２が封止樹脂層４の上面４ａから露出した状態で、封止樹脂層４に封止される。

[0035] また、各金属ピン５ａに接続される実装電極７は、多層配線基板２に形成されたグランド電極（内部配線電極９）に接続されており、これにより、各金属ピン５ａが接地される。

[0036] 各金属ピン５ａは、Ｃｕ、Ａｕ、Ａｇ、ＡｌやＣｕ系の合金など、配線電極として一般的に採用される金属材料からなる線材をせん断加工して所定の長さに形成した後、コの字状に折り曲げ加工するなどして形成することができる。なお、使用信号の周波数をλとした場合に、各金属ピン５ａの両柱状脚部５ａ１の距離（間隔）、および、隣接する金属ピン５ａの対向する２つの柱状脚部５ａ１の間隔は、いずれも１／４λ以下であることが好ましい。このようにすると、各金属ピン５ａにより部品３ａのシールド特性が向上する。

[0037] シールド膜６は、封止樹脂層４の表面（上面４ａ、側面４ｃ）と多層配線基板２の側面２０ｃとを被覆する。また、封止樹脂層４の上面４ａにおいて、各金属ピン５ａの柱状接続部５ａ２とシールド膜６とが接触して両者が接続される。シールド膜６は、多層配線基板２の側面２０ｃに露出したグランド電極（図示省略）に接続される。

[0038] シールド膜６は、封止樹脂層４の上面４ａに積層された密着膜と、密着膜に積層された導電膜と、導電膜に積層された保護膜とを有する多層構造で形成することができる。ここで、密着膜は、導電膜と封止樹脂層４との密着強度を高めるために設けられたものであり、例えば、ＳＵＳなどの金属で形成することができる。導電膜は、シールド膜６の実質的なシールド機能を担う層であり、例えば、Ｃｕ、Ａｇ、Ａｌのうちのいずれかの金属で形成することができる。保護膜は、導電膜が腐食したり、傷が付いたりするのを防止するために設けられたものであり、例えば、ＳＵＳで形成することができる。なお、シールド膜６は、接地された各金属ピン５ａに接触していることから、必ずしも、多層配線基板２の側面２０ｃにグランド電極を露出させて、該グランド電極に接続させなくてもよい。

[0039] したがって、上記した実施形態によれば、複数の金属ピン５ａが部品３ａの周囲に配設されてシールド部材が構成されるため、封止樹脂層４の表面（上面４ａ、側面４ｃ）を被覆するシールド膜６のみを設ける構成と比較して、シールド部材の設計自由度を向上させることができる。また、ボンディングワイヤよりも丈夫な金属ピン５ａによりシールド部材が形成されるため、例えば、封止樹脂層４を形成するときに金属ピン５ａが変形して、部品３ａに接触するような不具合を防止することができる。また、金属ピン５ａはボンディングワイヤよりも変形しにくいため、ボンディングワイヤでシールド部材を形成する場合のように、部品との接触を防止するために、部品と金属ピンとの距離を離す必要がなく、高密度実装が容易になる。また、金属ピン５ａが変形しにくいことで、隣接する金属ピン５ａの間隔も維持し易くなるため、シールド特性が安定する。

[0040] また、各金属ピン５ａの柱状接続部５ａ２は、封止樹脂層４の上面４ａから露出しているため、シールド膜６と金属ピン５ａとを容易に接続させることができる。また、各金属ピン５ａは、多層配線基板２のグランド電極に接続されるため、シールド膜６の接地を容易に行うことができる。また、各金属ピン５ａの柱状接続部５ａ２を封止樹脂層４の上面４ａから露出させるこ

とで、シールド膜６を多層配線基板２の側面２０ｃにグランド電極を露出させてシールド膜６と接続する構成と比較して、シールド膜６との接続面積を広くすることができるため、シールド膜６のシールド特性を向上させることができる。

[0041] また、実装部品間のシールドを行う方策として、例えば、封止樹脂層に溝を形成し、該溝に導電性ペーストなどを充填してシールド壁を形成する場合があるが、この場合は、溝の形成にレーザ光を用いると、配線基板にダメージを与えるおそれがある。しかしながら、この実施形態では、各金属ピン５ａを多層配線基板２に実装することでシールド部材とするため、このような多層配線基板２へのダメージが生じない。

[0042] （高周波モジュール１ａの変形例）

この実施形態では、各金属ピン５ａの柱状接続部５ａ２が、封止樹脂層４の上面４ａから露出するようにしたが、例えば、図４に示すように、各金属ピン５ａの全体が、封止樹脂層４の上面４ａおよび側面４ｃのいずれからも露出しない、すなわち、各金属ピン５ａを封止樹脂層４に埋設させるようにしてもよい。

[0043] ＜第２実施形態＞

本発明の第２実施形態にかかる高周波モジュール１ｂについて、図５～図７を参照して説明する。なお、図５は高周波モジュール１ｂの断面図であって、図６のＢ－Ｂ矢視断面図、図６は高周波モジュール１ｂのシールド膜６を除いた状態の平面図、図７は金属ピン５ｂを説明するための図である。

[0044] この実施形態にかかる高周波モジュール１ｂが、図１～図３を参照して説明した第１実施形態の高周波モジュール１ａと異なるところは、図５～図７に示すように、シールド部材の構成が異なることである。その他の構成は、第１実施形態の高周波モジュール１ａと同じであるため、同一符号を付すことにより説明を省略する。

[0045] この場合、各金属ピン５ｂは、第１実施形態の金属ピン５ａと同様、２つの柱状脚部５ｂ１（本発明の「第１延在部」および「第３延在部」に相当）

と、柱状接続部５ｂ２（本発明の「第２延在部」に相当）とを有するコの字状に形成されるが、柱状脚部５ｂ１の間隔が第１実施形態の金属ピン５ａと異なる。具体的には、図７に示すように、各金属ピン５ｂは、両柱状脚部５ｂ１の間隔Ｗ１（本発明の「第１延在部と第３延在部の間隔」に相当）が、部品３ａの幅Ｗ２よりも広くなるように柱状接続部５ｂ２の長さが調整され、部品３ａを跨ぐように配設される。また、各金属ピン５ｂは、多層配線基板２の上面２０ａに対して垂直な方向から見たときに、各柱状接続部５ｂ２が平行であって、略等間隔で部品３ａの長辺方向に配列される。なお、この場合の各柱状接続部５ｂ２の間隔は、使用信号の周波数をλとした場合に、１／４λ以下であるのが好ましい。

[0046] この構成によれば、第１実施形態の高周波モジュール１ａの効果に加えて、部品３ａが各金属ピン５ｂの柱状脚部５ｂ１と、柱状接続部５ｂ２とにより囲まれるため、部品３ａに対するシールド特性が向上する。

[0047] （高周波モジュール１ｂの変形例）

この実施形態では、各金属ピン５ｂの柱状接続部５ｂ２が、封止樹脂層４の上面４ａから露出するようにしたが、例えば、図８に示すように、各金属ピン５ｂの全体が、封止樹脂層４の上面４ａおよび側面４ｃのいずれからも露出しない、すなわち、各金属ピン５ｂを封止樹脂層４に埋設させるようにしてもよい。この構成によると、部品３ａと各金属ピン５ｂの柱状接続部５ｂ２との距離が縮まるため、部品３ａに対するシールド特性を向上させることができる。また、各金属ピン５ｂの全体の長さ（両柱状脚部５ｂ１＋柱状接続部５ｂ２）が短くなるため、シールド抵抗を下げることができる。

[0048] （金属ピン５ｂの変形例）

この実施形態では、各金属ピン５ｂが、部品３ａのみを跨いでシールドを形成する場合について説明したが、例えば、図９（ａ）に示すように、各金属ピン５ｂそれぞれが、複数の部品３ａ，３ｄを跨ぐように各柱状接続部５ｂ２の長さを調整してもよい。この構成は、複数の部品３ａ，３ｄが実装された所定の実装エリアをシールドしたい場合に好適である。また、図９（ｂ

）に示すように、各金属ピン５ｂの一方の柱状脚部５ｂ１が、封止樹脂層４の側面４ｃに露出して、シールド膜６に接触するようにしてもよい。このようにすると、各金属ピン５ｂとシールド膜６の接触により、シールド膜６の接地が確実になるため、シールド膜６のシールド特性を向上させることができる。

[0049] ＜第３実施形態＞

本発明の第３実施形態にかかる高周波モジュール１ｃについて、図１０を参照して説明する。なお、図１０は高周波モジュール１ｃのシールド膜６を除いた状態の平面図である。

[0050] この実施形態にかかる高周波モジュール１ｃが、図１～図３を参照して説明した第１実施形態の高周波モジュール１ａと異なるところは、図１０に示すように、シールド部材の構成が異なることである。その他の構成は、第１実施形態の高周波モジュール１ａと同じであるため、同一符号を付すことにより説明を省略する。

[0051] この場合、各金属ピン５ａが熱可塑性樹脂や、或いは熱硬化性樹脂で形成された樹脂モールド体１１ａにより固定される。したがって、各金属ピン５ａが樹脂で被覆された状態で一体化される。樹脂モールド体１１ａの平面視形状は、中空矩形状であり、該中空部分に部品３ａを配置できるように、樹脂モールド体１１ａの内側の輪郭が、部品３ａよりも若干大きい矩形状に形成される。

[0052] この構成によれば、金属ピン５ａと部品３ａとの接触を確実に防止することができる。また、金属ピン５ａと部品３ａとが接触するのを防止するためのマージンが不要になるため、部品３ａ～３ｄの実装密度の向上を図ることができる。

[0053] ＜第４実施形態＞

本発明の第４実施形態にかかる高周波モジュール１ｄについて、図１１を参照して説明する。なお、図１１は高周波モジュール１ｄのシールド膜６を除いた状態の平面図である。

[0054] この実施形態にかかる高周波モジュール１ｄが、図５～図７を参照して説明した第２実施形態の高周波モジュール１ｂと異なるところは、図１１に示すように、シールド部材の構成が異なることである。その他の構成は、第２実施形態の高周波モジュール１ｂと同じであるため、同一符号を付すことにより説明を省略する。

[0055] この場合、第３実施形態と同様に、複数の金属ピン５ｂが熱可塑性樹脂や、或いは熱硬化性樹脂で形成された樹脂モールド体１１ｂに固定されることより一体化される。この実施形態では、隣接する３本の金属ピン５ｂを一組として、一組の金属ピン５ｂが一つの樹脂モールド体１１ｂで一体化される。各樹脂モールド体１１ｂは、基本的には直方体で部品３ａの配置スペースが切り欠かれている。

[0056] この構成によると、金属ピン５ｂと部品３ａとの接触を確実に防止することができる。また、金属ピン５ｂと部品３ａとが接触するのを防止するためのマージンが不要になるため、部品３ａ～３ｄの実装密度の向上を図ることができる。

[0057] ＜第５実施形態＞

本発明の第５実施形態にかかる高周波モジュール１ｅについて、図１２を参照して説明する。なお、図１２は高周波モジュール１ｅのシールド膜６の上面を除いた状態の平面図である。

[0058] この実施形態にかかる高周波モジュール１ｅが、図１～図３を参照して説明した第１実施形態の高周波モジュール１ａと異なるところは、図１２に示すように、シールド部材の構成が異なることである。その他の構成は、第１実施形態の高周波モジュール１ａと同じであるため、同一符号を付すことにより説明を省略する。

[0059] この場合、第１実施形態の高周波モジュール１ａの金属ピン５ａと、第２実施形態の高周波モジュール１ｂの金属ピン５ｂの両方のタイプの金属ピンが１つの高周波モジュール１ｅに配設される。例えば、図１２に示すように、部品３ａの周囲に一列に配列されていた金属ピン５ａのうち、平面視矩形

状の部品３ａの１つの長辺に沿って配列されていた金属ピン５ａをなくし、金属ピン５ａをなくすことにより消失するシールド部と、当該長辺に近接する他の部品３ｄのシールド部との両方の機能を持つ、複数の金属ピン５ｃが配設される。これらの金属ピン５ｃは、第２実施形態の高周波モジュール１ｂで使用されていた金属ピン５ｂと同様に、部品３ｄを跨ぐものである。また、各金属ピン５ｃの２つの柱状脚部のうちの１つが、封止樹脂層４の側面４ｃから露出して、シールド膜６に接触する。

[0060] この構成によれば、シールドが必要な部品と、不必要な部品とが混在している場合に、必要な部品のみにシールド行うことが容易となり、シールドの設計自由度が向上する。また、一部の金属ピン５ｃをシールド膜６に接続させることで、シールド膜６の接地が金属ピンの配線基板中央側端部を通して接地する事が確実になるため、シールド膜６のシールド特性を向上させることができる。

[0061] ＜第６実施形態＞

本発明の第６実施形態にかかる高周波モジュール１ｆについて、図１３および図１４を参照して説明する。なお、図１３は高周波モジュール１ｆの断面図、図１４は高周波モジュール１ｆの底面図である。なお、図１３では、多層配線基板２の内部に形成された内部配線電極およびビア導体を図示省略している。

[0062] この実施形態にかかる高周波モジュール１ｆが、図１～図３を参照して説明した第１実施形態の高周波モジュール１ａと異なるところは、図１３および図１４に示すように、多層配線基板２の下面２０ｂにも部品３ｅ，３ｆが実装されることと、シールド部材の構成が異なることである。その他の構成は、第１実施形態の高周波モジュール１ａと同じであるため、同一符号を付すことにより説明を省略する。

[0063] この場合、多層配線基板２の下面２０ｂに、実装電極７０が形成され、当該下面側でも部品３ｅ，３ｆが実装される。また、当該下面２０ｂには外部接続端子１２がさらに実装され、高周波モジュール１ｆが多層配線基板２の

下面２０ｂ側で外部のマザー基板等に接続される。多層配線基板２の下面２０ｂに実装された部品３ｅ，３ｆは、それぞれ複数の金属ピン５ｄ，５ｅにより個別にシールドされる。各金属ピン５ｄ，５ｅは、いずれも第２実施形態の金属ピン５ｂと同様に部品を跨ぐタイプであり、各金属ピン５ｄは、いずれも部品３ｅを跨いた状態で、それぞれの柱状接続部５ｄ２が平行、かつ、略等間隔に配列される。各金属ピン５ｅは、いずれも部品３ｆを跨いた状態で、それぞれの柱状接続部５ｅ２が平行、かつ、略等間隔に配列される。

[0064] また、多層配線基板２の下面２０ｂ側にも封止樹脂層４０が設けられ、各外部接続端子１２の下端面、各金属ピンの柱状接続部５ｄ２，５ｅ２が当該封止樹脂層４０の下面４０ａから露出した状態で各部品３ｅ，３ｆ、各外部接続端子１２、各金属ピン５ｄ，５ｅが封止される。また、シールド膜６は、多層配線基板２の上面２０ａ側の封止樹脂層４の上面４ａと側面４ｃ、多層配線基板２の側面２０ｃに加えて、多層配線基板２の下面２０ｂ側の封止樹脂層４０の側面４０ｃを被覆する。

[0065] この構成によれば、多層配線基板２の下面２０ｂに実装された部品３ｅ，３ｆに対するシールド部材の設計自由度を向上させることができる。また、各金属ピン５ｄ，５ｅの柱状接続部５ｄ２，５ｅ２を封止樹脂層４０の下面４０ａから露出させると、マザー基板のグランド電極に直接接続させることができるため、多層配線基板２の下面２０ｂに実装された部品３ｅ，３ｆのシールド特性が向上する。

[0066] ＜第７実施形態＞

本発明の第７実施形態にかかる高周波モジュール１ｇについて、図１５を参照して説明する。なお、図１５は高周波モジュール１ｇのシールド膜６を除いた状態の平面図である。

[0067] この実施形態にかかる高周波モジュール１ｇが、図５～図７を参照して説明した第２実施形態の高周波モジュール１ｂと異なるところは、図１５に示すように、各金属ピン５ｂの配列構成が異なることである。その他の構成は、第２実施形態の高周波モジュール１ｂと同じであるため、同一符号を付す

ことにより説明を省略する。

[0068] この場合、多層配線基板２の上面２０ａに対して垂直な方向から見たときに、部品３ａは、矩形状を有する。また、各金属ピン５ｂは、いずれも部品３ａを跨ぐ。さらに、各金属ピン５ｂは、図１５に示すように柱状接続部５ｂ２の長さ方向が部品３ａの長辺（または短辺）に対して斜めとなった状態で配列される。

[0069] 例えば、第２実施形態の構成によると、多層配線基板２の上面２０ａに対して垂直な方向から見たときに、部品３ａの長辺と平行な方向からのノイズに対するシールド特性よりも、部品３ａの長辺と垂直な方向からのノイズに対するシールド特性が高くなる。一方、この実施形態の構成によれば、これらの両方向のいずれからのノイズに対してもシールド機能を確保できるため、高周波モジュールの実装の自由度が向上する。

[0070] 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なうことが可能である。例えば、上記した各実施形態や変形例の構成を組合わせてもよい。

[0071] また、上記した各実施形態では、各金属ピン５ａ～５ｅをコの字状に形成したが、例えば、Ｃ字状やＵ字状であってもよい。

[0072] また、上記した各実施形態において、シールド膜６がなくてもよい。

[0073] 樹脂モールド体１１ａ，１１ｂは、樹脂に限らず絶縁材料で形成されていればよい。

産業上の利用可能性

[0074] また、本発明は、シールドを備える種々の高周波モジュールに適用することができる。

符号の説明

[0075] １ａ～１ｇ　高周波モジュール

２　多層配線基板（配線基板）

３ａ～３ｆ　部品

４，４０　　封止樹脂層

５ａ～５ｅ　　金属ピン

６　　シールド膜

１２　　外部接続端子

請求の範囲

[請求項1] 配線基板と、

前記配線基板の一方主面に実装された部品と、

一端面が、前記配線基板の前記一方主面に形成された電極に取り付けられ、前記一方主面から遠ざかるように、前記一端面から延在する第１延在部、前記第１延在部の前記一端面と反対側から折れ曲がって延在する第２延在部、および前記第２延在部の前記第１延在部と反対側から折れ曲がって前記一方主面に近づくように延在する第３延在部を有する複数の金属ピンとを備え、

前記複数の金属ピンは、前記部品の近辺に配設されてシールド部材を構成することを特徴とする高周波モジュール。

[請求項2] 前記複数の金属ピンは、グランド電極と接続されていることを特徴とする請求項１に記載の高周波モジュール。

[請求項3] 前記複数の金属ピンは、前記配線基板の前記一方主面に対して垂直な方向から見たときに、前記部品を囲むように、当該部品の周囲に配列されていることを特徴とする請求項１または２に記載の高周波モジュール。

[請求項4] 前記複数の金属ピンそれぞれは、前記第１延在部と前記第３延在部の間隔が前記部品の幅よりも大きく形成されており、前記部品を跨いだ状態で配列されていることを特徴とする請求項１または２に記載の高周波モジュール。

[請求項5] 前記部品を封止する封止樹脂層をさらに備え、

前記封止樹脂層は、前記配線基板の前記一方主面に当接する当接面と、該当接面に対向する対向面と、前記当接面と前記対向面の端縁同士を繋ぐ側面とを有し、

前記複数の金属ピンは、一部が前記封止樹脂層の前記対向面に露出することを特徴とする請求項１ないし４のいずれか１項に記載の高周波モジュール。

[請求項6] 前記配線基板の前記一方主面に当接する当接面と、該当接面に対向する対向面と、前記当接面と前記対向面の端縁同士を繋ぐ側面とを有し、前記部品および前記複数の金属ピンを封止する封止樹脂層をさらに備え、

前記複数の金属ピンは、前記封止樹脂層の前記対向面から露出していないことを特徴とする請求項１ないし４のいずれか１項に記載の高周波モジュール。

[請求項7] 前記複数の金属ピンそれぞれが、絶縁材料で被覆されていることを特徴とする請求項１ないし６のいずれか１項に記載の高周波モジュール。

[請求項8] 少なくとも前記封止樹脂層の前記対向面と前記側面とを被覆するシールド膜をさらに備え、

前記複数の金属ピンの中のうち、少なくともひとつの金属ピンは、その一部が前記封止樹脂層の前記側面に露出して前記シールド膜に接触していることを特徴とする請求項５または６に記載の高周波モジュール。

[請求項9] 一端が前記配線基板の前記一方主面に接続し、他端が前記封止樹脂層の前記対向面に露出した外部端子と、

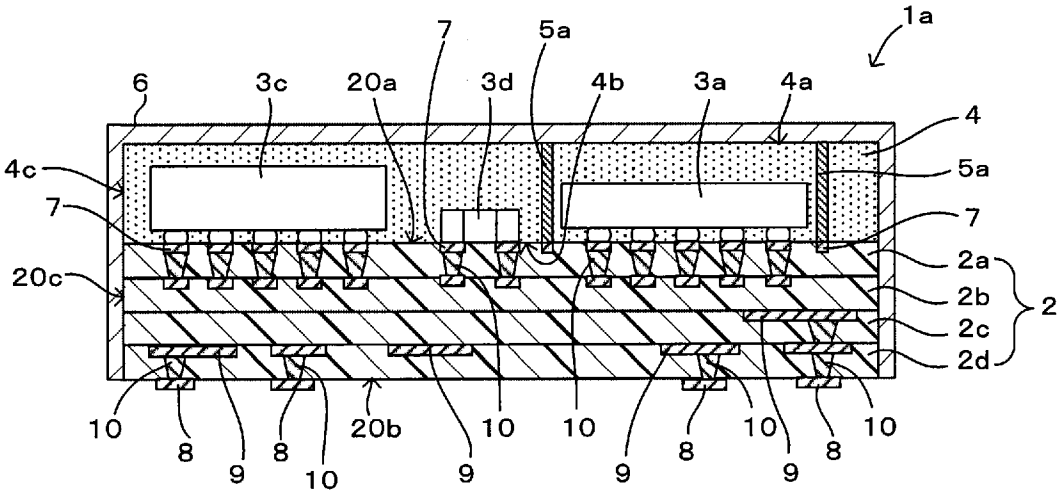
前記配線基板の他方主面に実装された部品と、をさらに備えることを特徴とする請求項５、６、８のいずれか１項に記載の高周波モジュール。

[請求項10] 前記部品は、前記配線基板の前記一方主面に対して垂直な方向から見たときに矩形状をなし、

前記複数の金属ピンそれぞれは、前記配線基板の前記一方主面に対して垂直な方向から見たときに、前記第２延在部の長さ方向が、前記部品の一の辺に対して斜めとなった状態で配列されていることを特徴とする請求項４に記載の高周波モジュール。

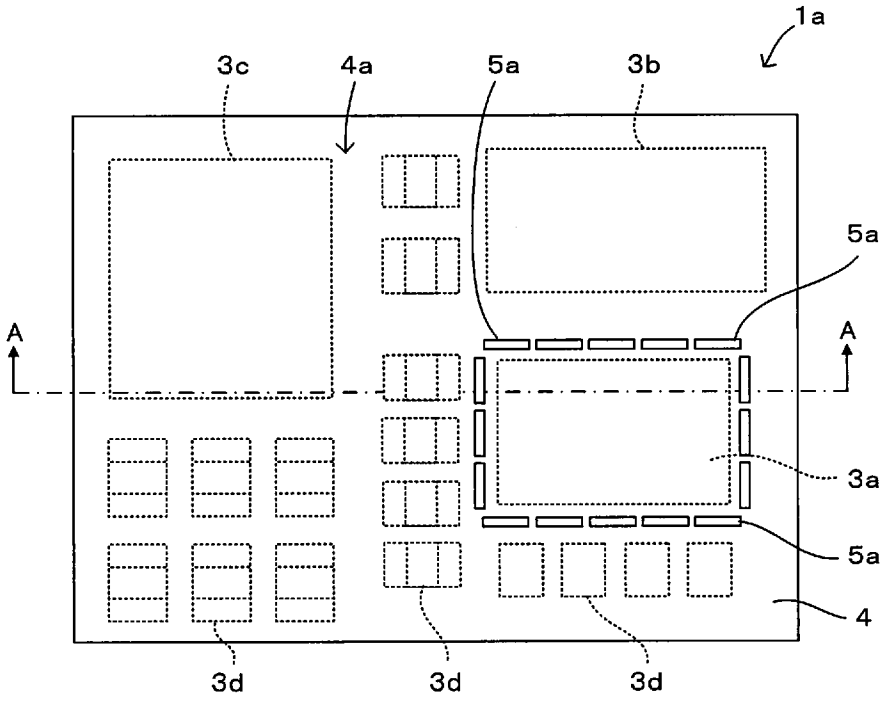
[図1]

図1


1a
7
5a
6
3c
20a
3d
4b
3a
4a
4
4c
5a
7
7
2a
20c
2b
2
2c
2d
10
8
9
8
10
20b
9
10
10
9
8
10
9
8
10

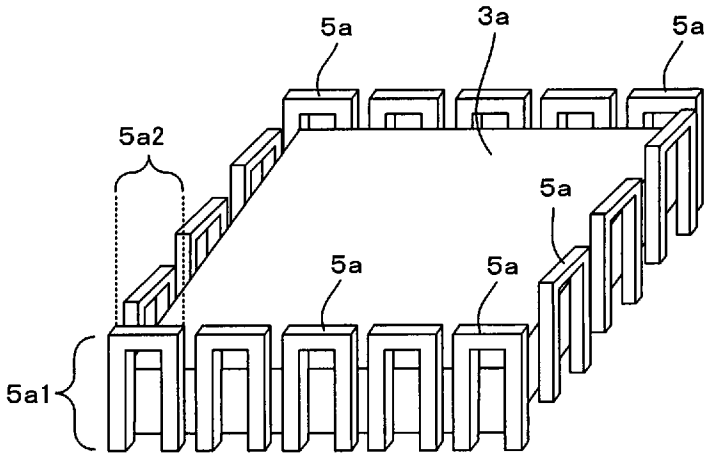
[図2]

図2


1a
3c
4a
5a
3b
5a
A
A
3a
5a
4
3d
3d
3d

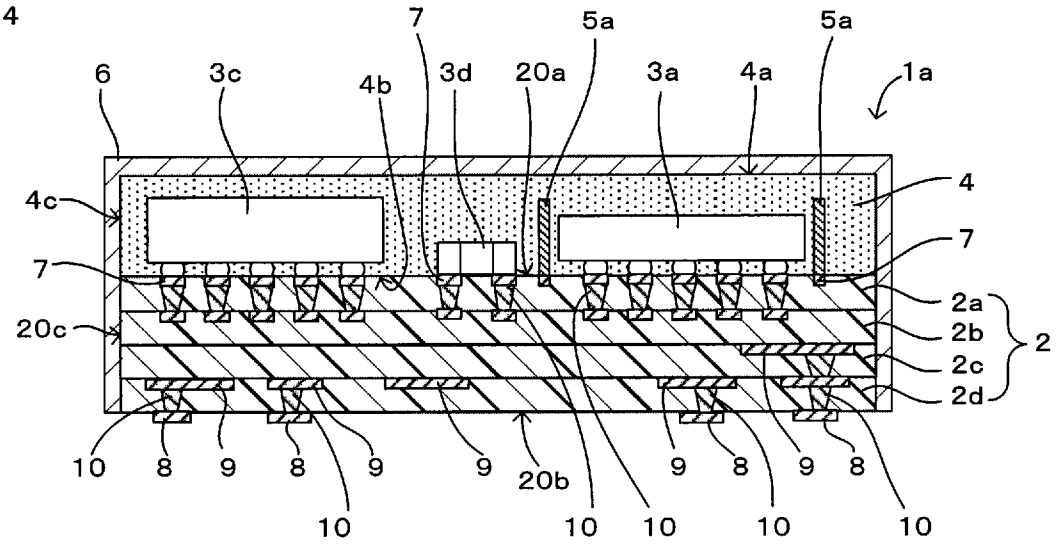
[図3]

図３



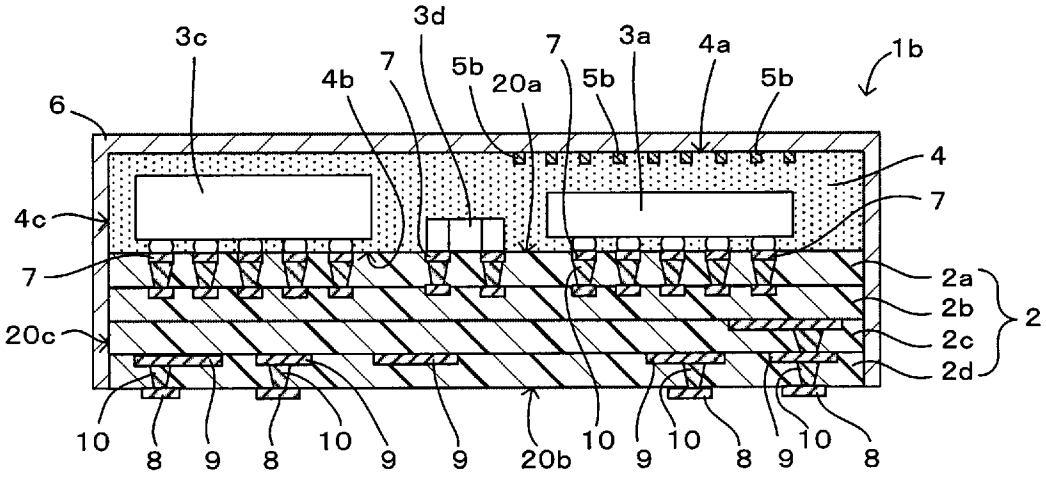
[図4]

図４



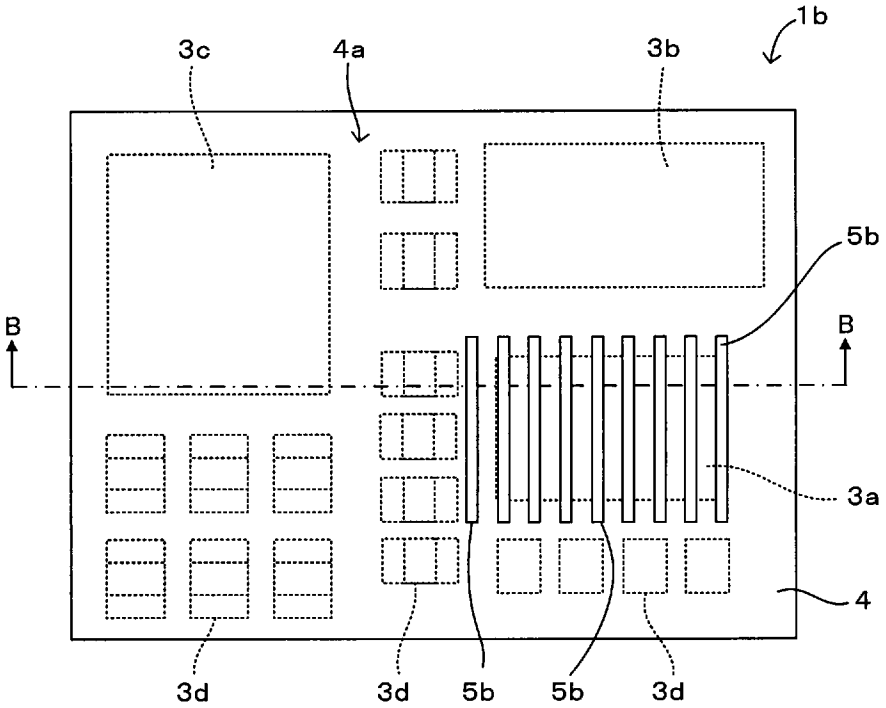
[図5]

図５



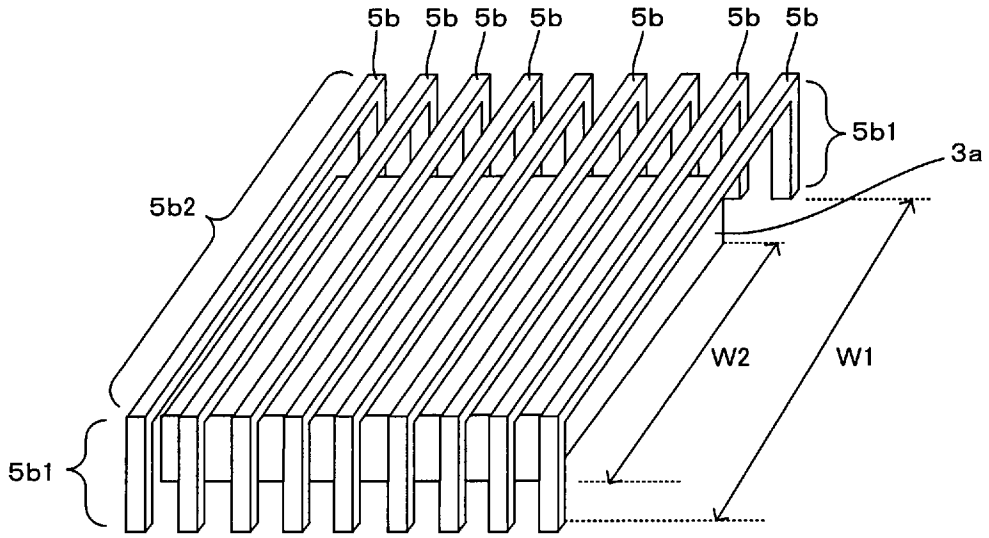
[図6]

図6


1b
3c
4a
3b
5b
B
B
3a
4
3d
3d
5b
5b
3d

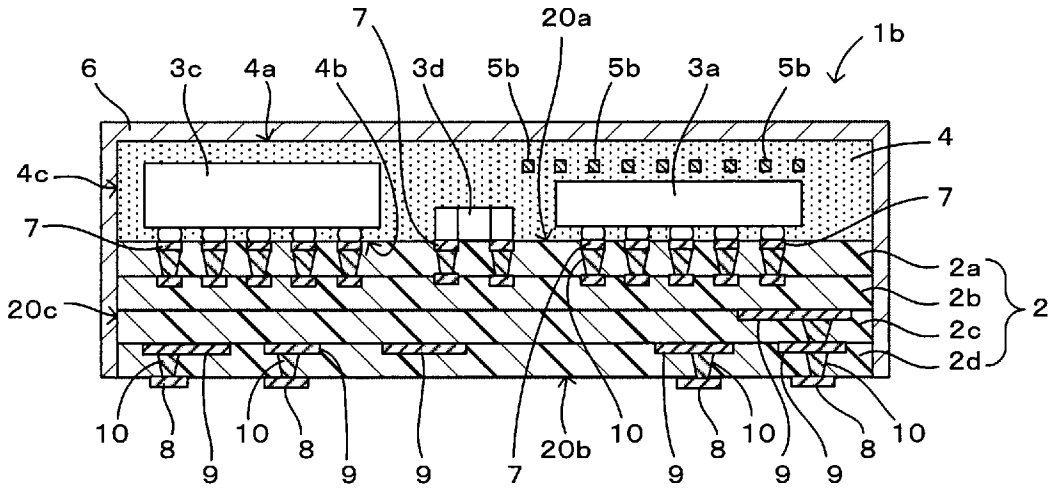
[図7]

図7


5b
5b
5b
5b
5b
5b
5b
5b1
3a
5b2
W2
W1
5b1

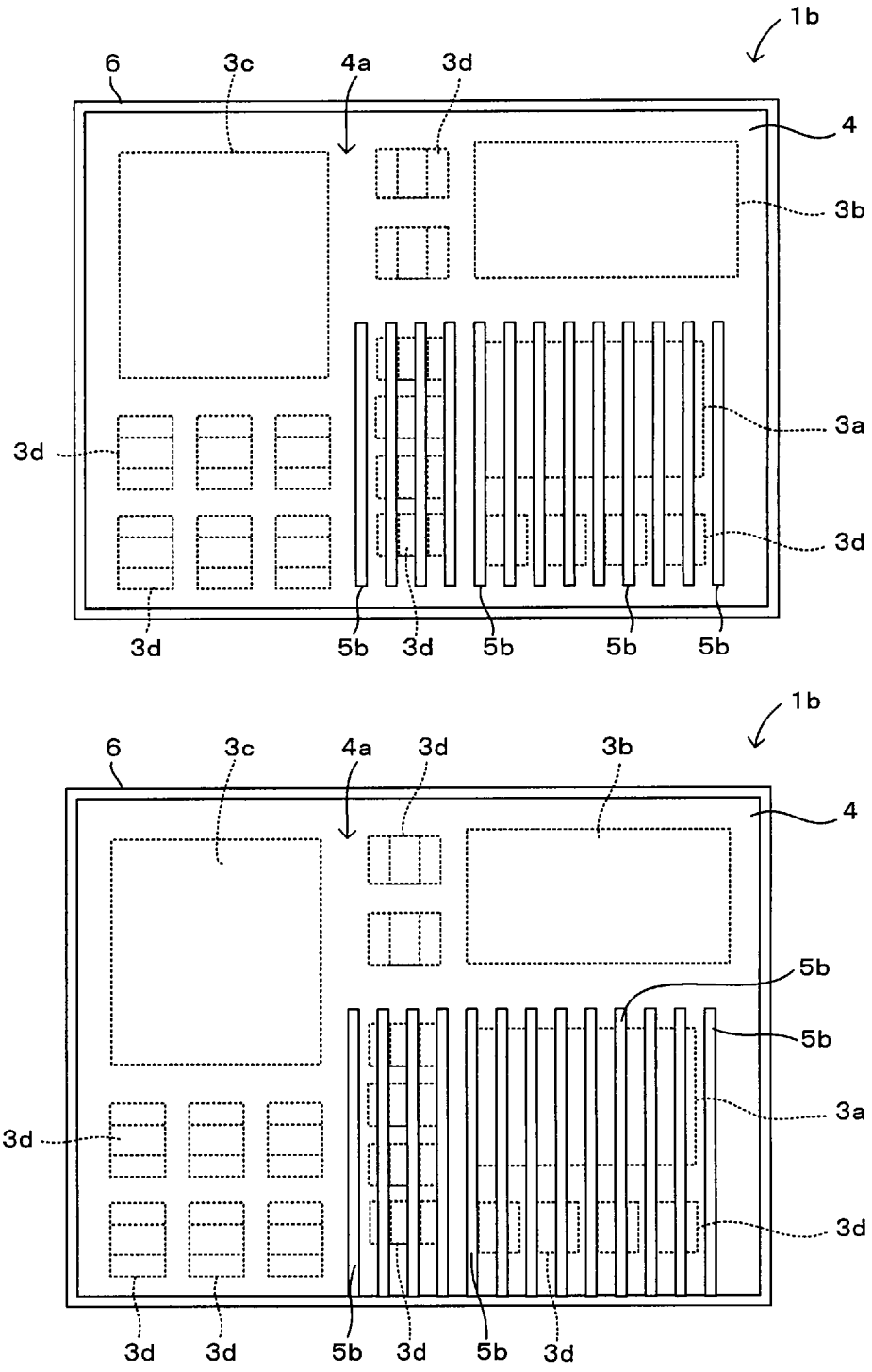
[図8]

図８


7
20a
1b
6
3c
4a
4b
3d
5b
5b
3a
5b
4
4c
7
7
2a
2b
2c
2d
2
20c
10
8
9
10
8
9
9
7
20b
10
9
8
10
9
9
8
10

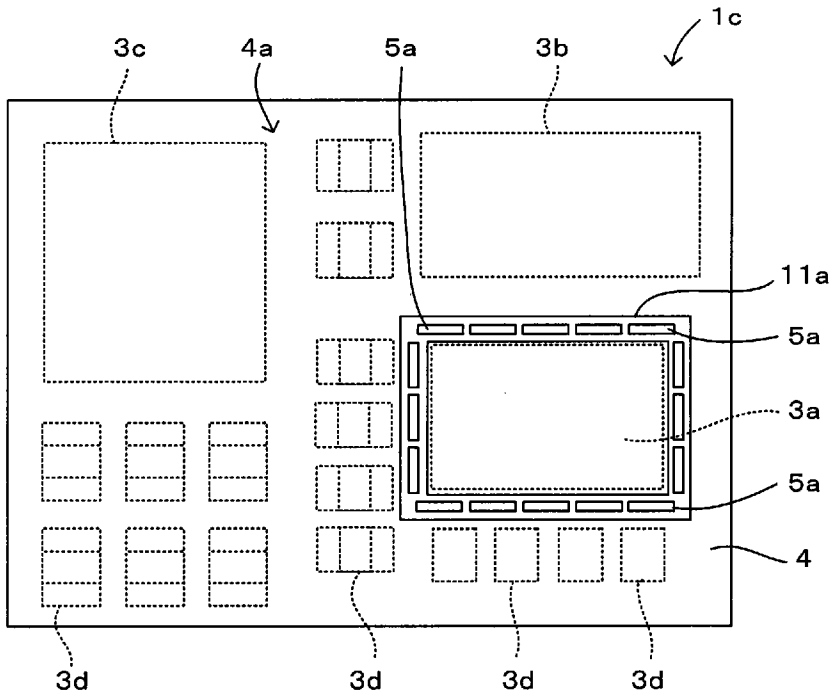
[図9]

図９


(a)
1b
6
3c
4a
3d
4
3b
3a
3d
3d
3d
5b
3d
5b
5b
5b
(b)
1b
6
3c
4a
3d
3b
4
5b
5b
3a
3d
3d
3d
3d
5b
3d
5b
3d

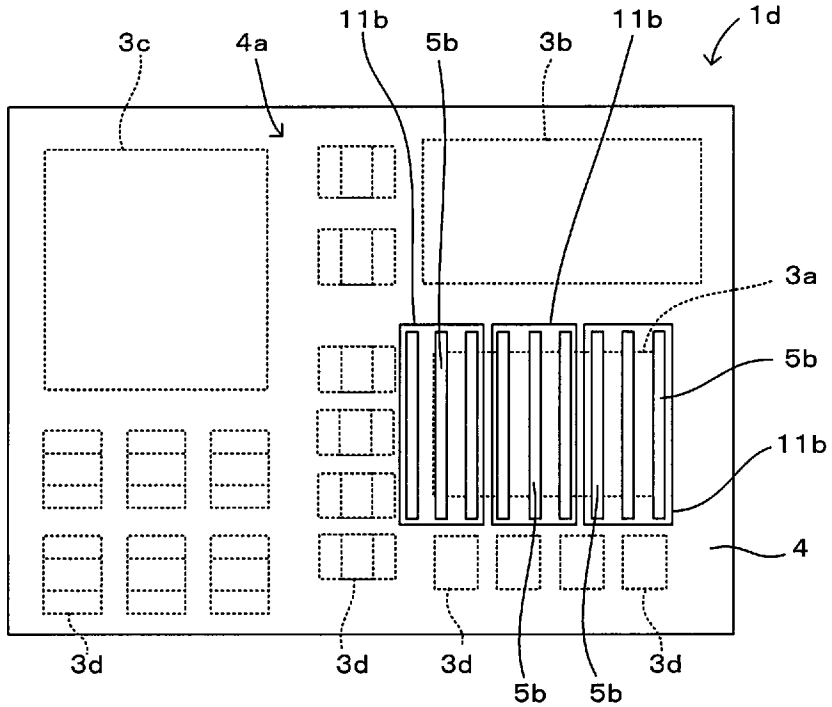
[図10]

図１０



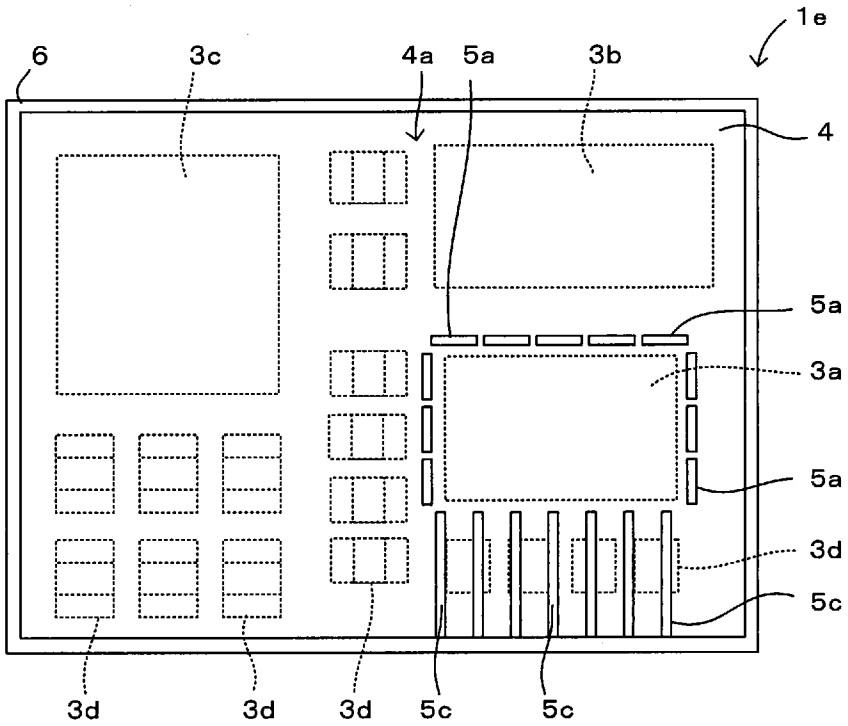
[図11]

図１１



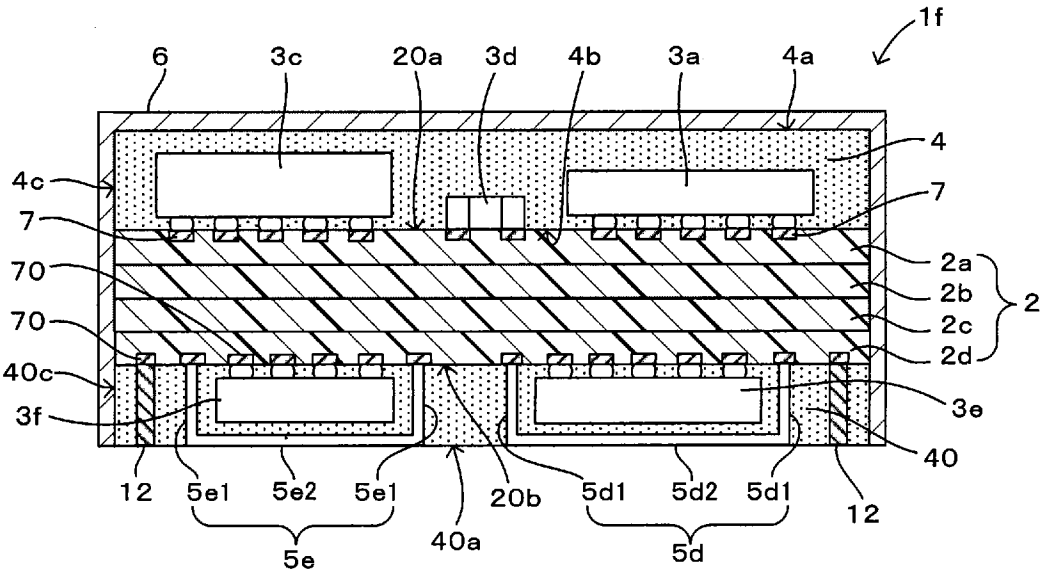
[図12]

図１２



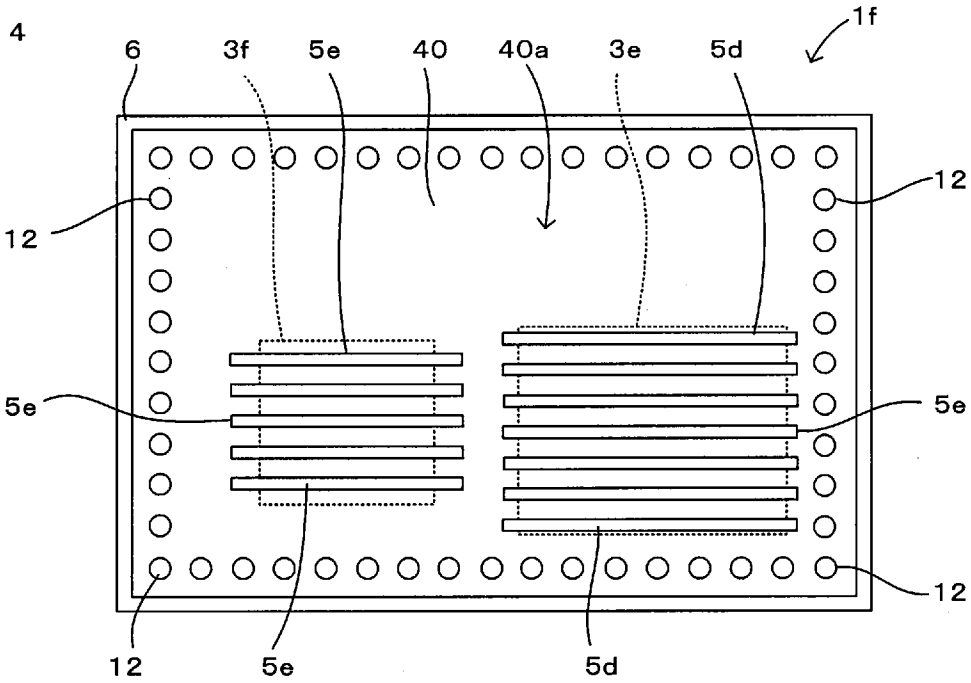
[図13]

図１３



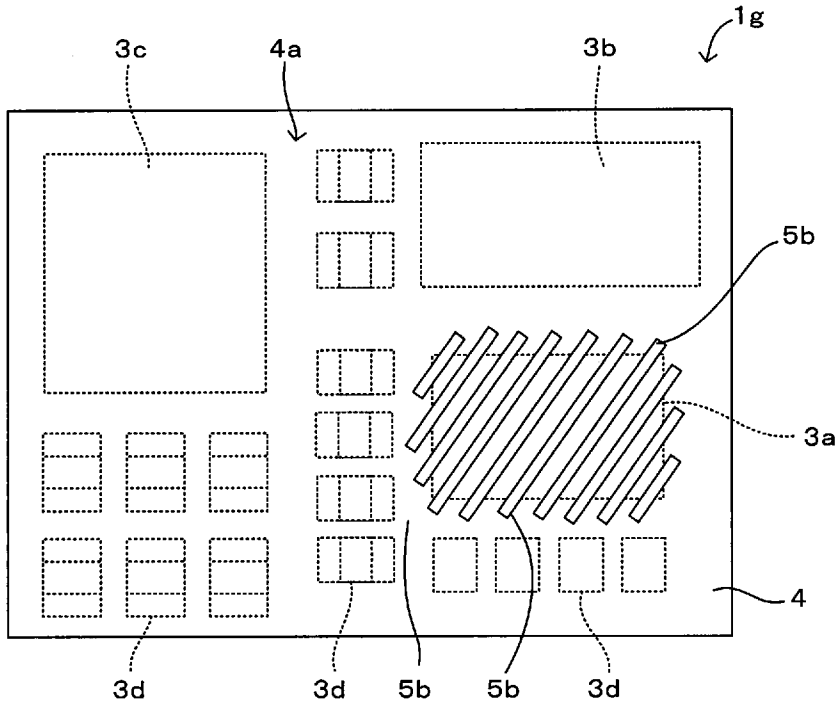
[図14]

図１４



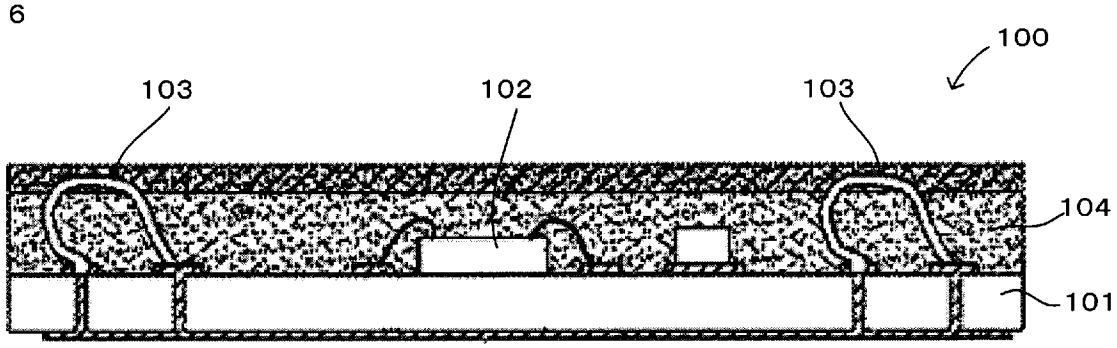
[図15]

図１５



[図16]

図１６



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2018/008679

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. H01L23/28(2006.01)i, H01L23/00(2006.01)i, H01L25/04(2014.01)i, H01L25/18(2006.01)i, H05K3/28(2006.01)i, H05K9/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl. H01L23/28, H01L23/00, H01L25/04, H01L25/18, H05K3/28, H05K9/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	WO 2008/093414 A1 (FUJITSU SEMICONDUCTOR LTD.) 07 August 2008, paragraphs [0002]-[0014], [0065]-[0091], [0145]-[0164], fig. 6, 7, 15, 24 & US 2009/0236700 A1, paragraphs [0003]-[0015], [0096]-[0122], [0177]-[0196], fig. 6, 7, 15, 24 & CN 101617400 A & KR 10-2009-0087076 A	1-3, 6, 8 4-5, 7, 9-10
A	WO 2017/026430 A1 (MURATA MANUFACTURING CO.) 16 February 2017, paragraph [0042], fig. 5 (Family: none)	1-10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 14.05.2018	Date of mailing of the international search report 22.05.2018
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2018/008679

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2015/0131231 A1 (SAMSUNG ELECTRO-MECHANICS CO., LTD.) 14 May 2015, paragraphs [0044]-[0085], fig. 1-3 & KR 10-2015-0053579 A	1-10
A	JP 5276169 B2 (SKYWORKS SOLUTIONS, INC.) 28 August 2013 & US 2011/0084378 A1 & EP 2752872 A1 & JP 2011-529638 A & CN 102105981 A & KR 10-2011-0039448 A	1-10
A	WO 2016/181954 A1 (MURATA MANUFACTURING CO.) 17 November 2016 & CN 107535081 A	1-10
A	JP 2012-19091 A (SONY CORPORATION) 26 January 2012 & US 2012/0008288 A1 & EP 2405731 A2 & CN 102315199 A & KR 10-2012-0005376 A	1-10

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１８／００８６７９

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01L23/28(2006.01)i, H01L23/00(2006.01)i, H01L25/04(2014.01)i, H01L25/18(2006.01)i, H05K3/28(2006.01)i, H05K9/00(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01L23/28, H01L23/00, H01L25/04, H01L25/18, H05K3/28, H05K9/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１８年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１８年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１８年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X A	WO 2008/093414 A1 (富士通マイクロエレクトロニクス株式会社) 2008.08.07, 段落[0002]-[0014], [0065]-[0091], [0145]-[0164], 図6-7, 15, 24 & US 2009/0236700 A1, 段落[0003]-[0015], [0096]-[0122], [0177]-[0196], 図6-7, 15, 24 & CN 101617400 A & KR 10-2009-0087076 A	1-3, 6, 8 4-5, 7, 9-10
A	WO 2017/026430 A1 (株式会社村田製作所) 2017.02.16, 段落[0042], 図５（ファミリーなし）	1-10

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　　☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 １４．０５．２０１８	国際調査報告の発送日 ２２．０５．２０１８
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	特許庁審査官（権限のある職員）　５Ｄ　５５８８ 鈴木　駿平 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５５１

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	US 2015/0131231 A1 (SAMSUNG ELECTRO-MECHANICS CO., LTD.) 2015.05.14, 段落[0044]-[0085], 図 1-3 & KR 10-2015-0053579 A	1-10
A	JP 5276169 B2 (スカイワークス　ソリューションズ, インコーポレイテッド) 2013.08.28, & US 2011/0084378 A1 & EP 2752872 A1 & JP 2011-529638 A & CN 102105981 A & KR 10-2011-0039448 A	1-10
A	WO 2016/181954 A1 (株式会社村田製作所) 2016.11.17, & CN 107535081 A	1-10
A	JP 2012-19091 A (ソニー株式会社) 2012.01.26, & US 2012/0008288 A1 & EP 2405731 A2 & CN 102315199 A & KR 10-2012-0005376 A	1-10