

QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, 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:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: 一面 (10 a) を有する被実装部材 (10) と、外形が直方体状とされ、被実装部材 (10) の一面 (10 a) と対向する面 (202) に複数の電極 (22) が形成され、一面 (10 a) 上に配置される電子部品 (20) と、電子部品 (20) の電極 (22) と被実装部材 (10) との間に配置され、電子部品 (20) の電極 (22) と被実装部材 (10) とを電氣的機械的に接続するはんだ (30) と、はんだ (30) の周囲に配置され、電子部品 (20) と被実装部材 (10) とを機械的に接続するサイドフィル (40) と、を備える。そして、サイドフィル (40) は、電子部品 (20) における被実装部材 (10) 側と反対側の角部が露出するように配置する。

明 細 書

発明の名称：電子装置

関連出願への相互参照

[0001] 本出願は、2020年2月4日に出願された日本特許出願番号2020-17158号に基づくもので、ここにその記載内容が参照により組み入れられる。

技術分野

[0002] 本開示は、電子部品がはんだを介して被実装部材に配置された電子装置に関する。

背景技術

[0003] 従来より、電子部品がはんだを介して被実装部材に配置された電子装置が提案されている（例えば、特許文献1参照）。なお、被実装部材は、例えば、プリント基板等で構成される。電子部品は、裏面側に複数の電極を有するQFN（Quad Flat No leaded packageの略）等で構成され、外形が直方体状とされている。そして、電子部品は、複数の電極がそれぞれはんだを介して被実装部材に接続されている。

また、この電子装置では、はんだに印加される応力を低減してはんだの長寿命化を図れるように、はんだの周囲に、電子部品と被実装部材とを機械的に接続するサイドフィルが配置されている。より詳しくは、この電子装置のサイドフィルは、被実装部材の面方向に対する法線方向において、電子部品の角部を被覆するように配置されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2013-102167号公報

発明の概要

[0005] しかしながら、上記電子装置では、法線方向において、サイドフィルが電子部品の角部を被覆するように配置されている。この場合、電子部品にお

る被実装部材側と反対側の角部までサイドフィルが配置されると、当該電子部品の角部にサイドフィルに起因して発生する応力が大きくなり易く、電子部品に発生するモーメントが大きくなり易い。このため、電子部品に不具合が発生する可能性がある。

[0006] 本開示は、電子部品の不具合が発生し難くなる電子装置を提供することを目的とする。

[0007] 本開示の1つの観点によれば、電子装置は、一面を有する被実装部材と、外形が直方体状とされ、被実装部材の一面と対向する面に複数の電極が形成され、一面上に配置される電子部品と、電子部品の電極と被実装部材との間に配置され、電極と被実装部材とを電氣的、機械的に接続するはんだと、はんだの周囲に配置され、電子部品と被実装部材とを機械的に接続するサイドフィルと、を備え、サイドフィルは、電子部品における被実装部材側と反対側の角部が露出するように配置されている。

[0008] これによれば、電子部品における被実装部材側と反対側の角部がサイドフィルで被覆されている場合と比較して、当該電子部品の角部にサイドフィルに起因して発生する応力が大きくなることを抑制でき、電子部品に発生するモーメントが大きくなることを抑制できる。このため、電子部品に不具合が発生することを抑制できる。

[0009] なお、各構成要素等に付された括弧付きの参照符号は、その構成要素等と後述する実施形態に記載の具体的な構成要素等との対応関係の一例を示すものである。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]第1実施形態における電子装置の平面図である。

[図2]図1中の領域II部分の拡大図である。

[図3]図2中のIII-III線に沿った断面図である。

[図4]電子部品近傍を拡大した平面模式図である。

[図5]電子部品の側面に対する法線方向の模式図である。

[図6]サイドフィルの配置量とはんだに印加される最大引張応力との関係を示

す図である。

[図7]サイドフィルの配置量と電子部品に印加される平均ミーゼス応力との関係を示す図である。

[図8A]第1実施形態の変形例における電子部品近傍を拡大した平面模式図である。

[図8B]第1実施形態の変形例における電子部品近傍を拡大した平面模式図である。

[図8C]第1実施形態の変形例における電子部品近傍を拡大した平面模式図である。

[図8D]第1実施形態の変形例における電子部品近傍を拡大した平面模式図である。

[図9A]第1実施形態の変形例における電子部品近傍の断面図である。

[図9B]第1実施形態の変形例における電子部品近傍の断面図である。

[図9C]第1実施形態の変形例における電子部品近傍の断面図である。

[図10]第2実施形態における電子部品近傍の平面模式図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本開示の実施形態について図に基づいて説明する。なお、以下の各実施形態相互において、互いに同一もしくは均等である部分には、同一符号を付して説明を行う。

[0012] (第1実施形態)

第1実施形態の電子装置について、図面を参照しつつ説明する。なお、本実施形態では、GNSS (Global Navigation Satellite Systemの略) およびIMU (Inertial Measurement Unitの略) を備える自己位置推定システムを構成する電子装置について説明する。また、本実施形態の電子装置は、例えば、日本政府や米国運輸省道路交通安全局 (NHTSA : National Highway Traffic Safety Administration) が定義する自動化のレベルにおいて、レベル3以上の運転支援装置が備えられる車両に搭載されると好適である。

[0013] 電子装置は、図1～図3に示されるように、被実装部材としてのプリント

基板 10 に電子部品 20 が配置された構成とされている。なお、図 2 では、理解をし易くするため、後述する絶縁膜 15 およびサイドフィル 40 を省略して示し、絶縁膜 15 に被覆される配線パターン 11 等も実線で示してある。また、図 3 では、電子部品 20 の断面構成を簡略化して示している。そして、以下では、プリント基板 10 における面方向の一方向を x 軸方向とし、面方向における x 軸方向と直交する方向を y 軸方向とし、x 軸方向および y 軸方向と直交する方向を z 軸方向として説明する。

[0014] 本実施形態のプリント基板 10 は、一面 10 a 側に配線パターン 11 および当該配線パターン 11 と接続されるランド 11 a が形成されると共に他面 10 b 側に配線パターン 12 が形成され、内部に配線層 13 が形成された多層配線基板とされている。そして、一面 10 a 側に形成された配線パターン 11、他面 10 b 側に形成された配線パターン 12、内部に形成された配線層 13 は、貫通ビア 14 を介して適直接続されている。なお、このようなプリント基板 10 は、例えば、ガラスエポキシ基板等を用いて構成される。

[0015] また、プリント基板 10 には、一面 10 a 側に絶縁膜 15 が形成されていると共に、他面 10 b 側に絶縁膜 16 が形成されている。なお、絶縁膜 15、16 は、それぞれソルダーレジスト等で構成される。そして、一面 10 a 側に形成された絶縁膜 15 には、電子部品 20 と接続されるランド 11 a を露出させるコンタクトホール 15 a が形成されている。

[0016] なお、図 2 では、プリント基板 10 の面方向に対する法線方向（すなわち、z 軸方向）において、電子部品 20 の周囲に形成される配線パターン 11 を省略して示している。但し、実際には、配線パターン 11 は、電子部品 20 が接続されるランド 11 a と接続されるように形成されている。

[0017] 電子部品 20 は、本実施形態では、慣性力を検出する慣性力センサを備える構成とされている。具体的には、電子部品 20 は、x 軸方向の加速度を検出する加速度センサ、y 軸方向の加速度を検出する加速度センサ、z 軸方向の加速度を検出する加速度センサを備えている。また、電子部品 20 は、本実施形態では、x 軸方向周りの角速度を検出する角速度センサ、y 軸方向周

りの角速度を検出する角速度センサ、z軸方向周りの角速度を検出する角速度センサを備えている。つまり、本実施形態の電子部品20は、いわゆるIMUとされている。

[0018] そして、本実施形態の電子部品20は、具体的な構成については省略するが、QFNとされており、ケース21内に各加速度センサや各角速度センサが収容されて構成されている。ケース21は、外形が直方体状とされており、一面201、一面201と反対側の他面202、一面201と他面202との間を繋ぐ4つの側面203を有している。なお、ここでの直方体状とは、立方体状も含むものである。また、ここでの直方体状とは、一面201と隣合う2つの側面203との交点となる角部や、他面202と隣合う2つの側面203との交点となる角部等に微小な湾曲部が形成されているものを含むものである。また、ケース21は、他面202を含む面に、ケース21に収容されている各加速度センサや各角速度センサと電氣的に接続される複数の電極22が形成されている。本実施形態では、複数の電極22は、それぞれ各側面203から他面202に渡るように形成されている。

[0019] そして、電子部品20は、プリント基板10に形成されているランド11aと各電極22がはんだ30を介して電氣的、機械的に接続されている。本実施形態では、電子部品20は、各側面203がx軸方向またはy軸方向と平行となるように配置されている。

[0020] また、はんだ30の周囲には、エポキシ系の樹脂で構成されるサイドフィル40がプリント基板10と電子部品20とを機械的に接続するように配置されている。つまり、電子部品20は、はんだ30およびサイドフィル40を介してプリント基板10に機械的に接続されている。

[0021] ここで、本実施形態におけるサイドフィル40について、図3～図5を参照しつつ具体的に説明する。なお、図5は、電子部品20の側面203の1つに対する法線方向から見た模式図であるが、プリント基板10を当該1つの側面203に対応する部分の断面図で示している。また、図5では、各電極22とランド11aとの間に配置されるはんだ30を省略して示している

。

[0022] 本実施形態では、サイドフィル40は、z軸方向において、電子部品20の各側面203と機械的に接続されるように4つ配置されていると共に、4つのサイドフィル40が互いに離れて配置されている。本実施形態では、電子部品20は、各側面203から他面202に渡ってそれぞれ6つの電極22が配置されており、各電極22と接続されるようにはんだ30がそれぞれ配置されている。以下では、側面203のプリント基板10における一面10aの面方向に沿った方向を幅方向とする。なお、幅方向とは、言い換えると、側面203における一面201または他面202との境界線に沿った方向ともいえ、図5中では紙面左右方向となる。そして、本実施形態のサイドフィル40は、幅方向における両端部の電極22と接続されるはんだ30を露出させると共に、幅方向における内縁部の電極22と接続されるはんだ30を被覆しつつ、当該はんだ30の間に位置する部分に配置されている。

[0023] また、サイドフィル40は、ケース21の側面203に対する法線方向において、幅方向に広がって配置されている。そして、サイドフィル40は、幅方向の両端部が内縁部側に位置する部分より、プリント基板10からの高さ（以下では、単に高さともいう）が低くなる山形状とされている。本実施形態では、サイドフィル40は、側面203に対する法線方向において、最も高さが高くなる部分と一端部との間の長さw1と、最も高さが高くなる部分と他端部との間の長さw2とが等しくされている。つまり、サイドフィル40は、幅方向の中心部に位置する部分の高さが最も高くされている。但し、サイドフィル40は、長さw1と長さw2とが異なってもよい。つまり、サイドフィル40は、幅方向の中心と異なる部分の高さが最も高くされていてもよい。

[0024] さらに、各サイドフィル40は、電子部品20の中心に対して点対称となるように配置されている。また、各サイドフィル40は、電子部品20の中心を通り、x軸方向に伸びる仮想線に対して線対称となると共に、y軸方向に伸びる仮想線に対して線対称となるように配置されている。

[0025] そして、サイドフィル４０は、電子部品２０のうちのプリント基板１０側と反対側の角部（以下では、単に上端角部ともいう）Ｃ１が露出するように配置されている。本実施形態では、各側面２０３と接続されるサイドフィル４０は、上記のように幅方向における両端部の電極２２と接続されるはんだ３０を露出させるように配置されている。また、サイドフィル４０は、電子部品２０のうちのプリント基板１０側の角部（以下では、単に下端角部ともいう）Ｃ２も露出するように配置されている。なお、上端角部Ｃ１とは、言い換えると、一面２０１と、隣合う２つの側面２０３との交点ともいえる。下端角部Ｃ２とは、言い換えると、他面２０２と、隣合う２つの側面２０３との交点ともいえる。

[0026] 以上が本実施形態におけるサイドフィル４０の構成である。

[0027] そして、プリント基板１０には、図１および図２に示されるように、チップ抵抗やチップコンデンサ等の外付電子部品５１、マイコン５２、ＧＮＳＳ用部品５３、他の回路部との接続を図るためのソケット５４等が搭載されている。さらに、プリント基板１０には、外縁部に、アルミ合金等で構成される筐体にプリント基板１０をネジ固定するためのネジが挿通されるネジ孔１７等が形成されている。

[0028] 以上が本実施形態における電子装置の構成である。そして、このような電子装置は、例えば、プリント基板１０に形成されたネジ孔１７にネジが挿通されることで筐体にネジ固定され、金属性の蓋部が電子装置を収容するように筐体に備えられることで車載搭載部品を構成する。そして、この車載搭載部品は、筐体が機械的に固定されることで車両に搭載され、車両の各種制御を実行するのに用いられる。なお、電子装置は、筐体に固定される際や車載搭載部品を構成した後に当該車載搭載部品を車両に搭載する際、プリント基板１０が反る可能性がある。つまり、本実施形態の電子装置は、反りが発生し得るプリント基板１０上に電子部品２０が配置されて構成されている。

[0029] 以上説明した本実施形態によれば、プリント基板１０と電子部品２０とを機械的に接続するサイドフィル４０が配置されているため、はんだ３０の長

寿命化を図ることができる。

[0030] そして、サイドフィル40は、電子部品20の上端角部C1を露出させるように配置されている。このため、電子部品20の上端角部C1がサイドフィル40で被覆されている場合と比較して、プリント基板10が反った場合等、電子部品20の上端角部C1に発生し得る応力が大きくなることを抑制でき、電子部品20に発生するモーメントが大きくなることを抑制できる。このため、電子部品に不具合が発生することを抑制できる。

[0031] 特に、本実施形態では、電子部品20がIMUとされており、電子部品20に発生するモーメントが大きくなると、0点変動や軸ずれ等の不具合が発生し易くなる。しかしながら、本実施形態では、サイドフィル40が上記のように配置されているため、0点変動や軸ずれ等の不具合が発生することを抑制できる。つまり、本実施形態の電子装置によれば、電子部品20のロバスト性を向上でき、IMUの検出精度が低下することを抑制できる。そして、電子部品20に0点変動が発生し難いため、電子装置を組付けた後等に0点補正を行う必要がなくなり、調整コストや検査コストの削減を図ることができる。

[0032] また、各サイドフィル40は、幅方向における端部の高さが内縁部の高さより低くされた山形状とされている。このため、例えば、サイドフィル40の高さが幅方向に沿って一定とされている場合と比較して、サイドフィル40の形状を厳密に制御する必要がなくなり、製造工程の簡略化を図ることができる。

[0033] さらに、サイドフィル40は、電子部品20の中心に対して点对称に配置されている。また、サイドフィル40は、電子部品20の中心を通り、x軸方向に伸びる仮想線に対して線対称となると共に、y軸方向に伸びる仮想線に対して線対称となるように配置されている。このため、各サイドフィル40から電子部品20に伝搬される応力を均一化し易くできる。つまり、サイドフィル40による応力のバランスを保ち易くなる。したがって、電子部品20に不具合が発生することをさらに抑制できる。

[0034] また、本実施形態の電子装置は、上記のように、電子部品20がIMUとされており、自己位置推定システムを構成するのに利用される。そして、電子部品20は、上記のように、軸方向がずれることが抑制されると共に、0点変動が発生することが抑制されるため、6軸の慣性力を高精度に検知できる状態となっている。このため、本実施形態の電子装置では、長時間に渡る車両のデッドレコニング（すなわち、慣性航法）を実現できる。

[0035] ここで、上記のようにサイドフィル40を配置することにより、はんだ30の長寿命化を図ることができる。しかしながら、サイドフィル40を配置することにより、プリント基板10と電子部品20とが機械的に接続される部分が増加するため、例えば、プリント基板10が反った場合等には、プリント基板10から電子部品20に伝搬される応力が増加する。

[0036] 具体的には、図6に示されるように、サイドフィル40の配置量が多くなるほど、サイドフィル40に分散される応力が大きくなるため、はんだ30に印加される最大引張応力が小さくなる。このため、サイドフィル40の配置量を多くするほど、はんだ30の長寿命化を図ることができる。なお、ここでのサイドフィル40の配置量とは、プリント基板10と電子部品20とを機械的に接続する部分の量である。そして、サイドフィル40の配置量を多くするとは、プリント基板10と電子部品20とを機械的に接続する部分を多くすることである。

[0037] 一方、図7に示されるように、サイドフィル40の配置量が多くなるほど、プリント基板10からサイドフィル40を介して電子部品20に応力が伝搬され易くなるため、電子部品20に印加される平均ミーゼス応力は大きくなる。したがって、サイドフィル40は、上記の構成としつつ、用途に応じて配置量が設定されることが好ましい。

[0038] （第1実施形態の変形例）

上記第1実施形態において、サイドフィル40の形状は適宜変更可能である。例えば、各サイドフィル40は、図8A～図8Cに示されるように配置されていてもよい。すなわち、各サイドフィル40は、プリント基板10に

対する法線方向において、幅方向における両端部の2つの電極22と接続されるはんだ30を露出させつつ、幅方向における内縁部の2つの電極22と接続されるはんだ30を被覆するように配置されていてもよい。この場合、図8A～図8Cに示されるように、サイドフィル40の幅方向における長さは、適宜変更可能である。また、特に図示しないが、電子部品20の電極22の一部は、ケース21内に收容される慣性力センサと電氣的に接続されない場合もある。この場合、サイドフィル40は、慣性力センサと電氣的に接続されない電極22と接続されるはんだ30を露出させるように配置されていてもよい。つまり、サイドフィル40は、仮にはんだ30が破壊されたとしても、電子部品20とプリント基板10との電氣的な接続に影響がないはんだ30を露出させるように配置されていてもよい。さらに、図8Dに示されるように、各サイドフィル40は、各電極22と接続されるはんだ30を全て被覆するように配置されていてもよい。

[0039] さらに、各サイドフィル40における最も高い部分の高さは、適宜変更可能である。例えば、図9Aに示されるように、サイドフィル40は、高さが一面201に達するように形成されていてもよい。また、図9Bに示されるように、サイドフィル40は、はんだ30とほぼ同じ高さとされていてもよい。さらに、図9Cに示されるように、サイドフィル40の外面は、直線状ではなく、曲面状とされていてもよい。なお、図9A～図9Cは、図2中のI-II～III断面に相当する断面図である。

[0040] (第2実施形態)

第2実施形態について説明する。本実施形態は、第1実施形態に対し、サイドフィル40の形状を変更したものである。その他に関しては、第1実施形態と同様であるため、ここでは説明を省略する。

[0041] 本実施形態では、図10に示されるように、サイドフィル40は、ケース21の側面203に配置された部分同士が繋がって配置されている。但し、ケース21の側面203に配置されたサイドフィル40同士は、電子部品20の下端角部C2近傍で繋がっており、上端角部C1は露出した状態となっ

ている。なお、本実施形態では、電子部品20の下端角部C2は、サイドフィル40で被覆されていてもよいし、サイドフィル40から露出していてもよい。

[0042] 以上説明した本実施形態によれば、サイドフィル40は、ケース21の側面203に配置された部分同士が繋がっている。このため、ケース21の側面203に配置されたサイドフィル40が互いに繋がらないようにするための詳細な制御が不要となり、製造工程の簡略化を図ることができる。

[0043] (他の実施形態)

本開示は、実施形態に準拠して記述されたが、本開示は当該実施形態や構造に限定されるものではないと理解される。本開示は、様々な変形例や均等範囲内の変形をも包含する。加えて、様々な組み合わせや形態、さらには、それらに一要素のみ、それ以上、あるいはそれ以下、を含む他の組み合わせや形態をも、本開示の範疇や思想範囲に入るものである。

[0044] 例えば、上記各実施形態において、被実装部材としてのプリント基板10は、ガラスエポキシ基板ではなく、セラミックス基板等で構成されていてもよい。

[0045] また、上記各実施形態において、電子部品20は、3つの加速度センサと3つの角速度センサを備えていなくてもよい。例えば、電子部品20は、2つ以下の加速度センサを有する構成とされていてもよいし、2つ以下の角速度センサを有する構成とされていてもよい。また、電子部品20は、加速度センサのみで構成されていてもよいし、角速度センサのみで構成されていてもよい。さらに、電子部品20は、加速度や角速度と異なる物理量を検出する物理量センサを有する構成とされていてもよい。この場合、電子部品20は、この物理量センサのみを有する構成とされていてもよいし、この物理量センサと、加速度センサおよび角速度センサの少なくとも一方を有する構成とされていてもよい。さらに、電子部品20は、加速度や角速度を含む物理量を検出するセンサを備えず、コンデンサや抵抗等が配置された構成とされていてもよい。

- [0046] さらに、上記各実施形態において、電子部品20は、他面202を含む面に電極22が配置されるのであれば、QFNとされていなくてもよい。例えば、電子部品20は、SON (Small Outline Non-leaded packageの略)、VSON (Very-thin Small Outline Non-leaded packageの略)、TQFN (Thin-Quad Flat No-Lead Plastic packageの略)、LCC (Leaded Chip Carrierの略)、CLCC (ceramic leaded chip carrierの略)、DFN (Dual Flat packageの略)、QFI (Quad Flat I-leaded packageの略)、BGA (Ball Grid Arrayの略)、EBGA (Enhanced BGAの略)、FTBGA (Flex Tape BGAの略)、TFBGA (Thin & Fine-Pitch Ball Grid Arrayの略) 等とされていてもよい。
- [0047] そして、上記各実施形態において、サイドフィル40は、点対称および線対称の一方の対称構成となるように配置されていてもよい。なお、サイドフィル40が線対称に配置される場合には、x軸方向に伸びる仮想線およびy軸方向に伸びる仮想線の一方に対して線対称となるように配置されていてもよい。さらに、サイドフィル40は、点対称および線対称となるように配置されていなくてもよい。
- [0048] また、上記各実施形態において、プリント基板10と電子部品20の他面202との間にアンダーフィルが配置されていてもよい。

請求の範囲

- [請求項1] 被実装部材（10）にはんだ（30）を介して電子部品（20）が配置された電子装置であって、
- 一面（10a）を有する前記被実装部材と、
- 外形が直方体状とされ、前記被実装部材の一面と対向する面（202）に複数の電極（22）が形成され、前記一面上に配置される前記電子部品と、
- 前記電子部品の電極と前記被実装部材との間に配置され、前記電極と前記被実装部材とを電氣的、機械的に接続する前記はんだと、
- 前記はんだの周囲に配置され、前記電子部品と前記被実装部材とを機械的に接続するサイドフィル（40）と、を備え、
- 前記サイドフィルは、前記電子部品における前記被実装部材側と反対側の角部（C1）が露出するように配置されている電子装置。
- [請求項2] 前記サイドフィルは、前記電子部品の側面に対する法線方向において、前記被実装部材の面方向に沿った方向を幅方向とすると、前記幅方向の両端部側に位置する部分が前記幅方向における内縁部側に位置する部分より、前記被実装部材からの高さが低くなっている請求項1に記載の電子装置。
- [請求項3] 前記サイドフィルは、前記電子部品の中心に対して点対称、および前記電子部品の中心を通る仮想線に対して線対称の少なくとも一方の対称構成となるように配置されている請求項1または2に記載の電子装置。
- [請求項4] 前記電子部品は、一面（201）、前記一面と反対側であり、前記電極が形成される他面（202）、前記一面と前記他面との間を繋ぐ4つの側面（203）を有する前記直方体状とされ、
- 前記サイドフィルは、前記被実装部材の一面に対する法線方向において、前記4つの側面と機械的に接続されるように配置されていると共に、それぞれの前記側面と接続される部分同士が離れている請求項

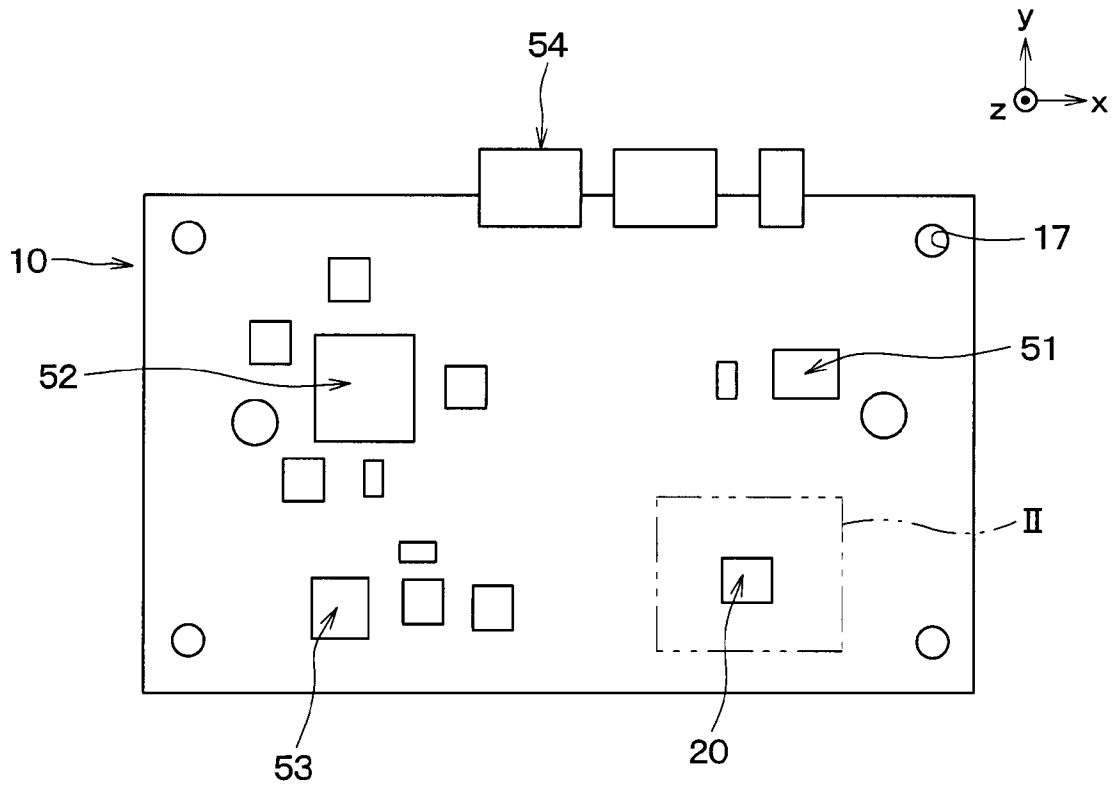
1ないし3のいずれか1つに記載の電子装置。

[請求項5] 前記電子部品は、一面（201）、前記一面と反対側であり、前記電極が形成される他面（202）、前記一面と前記他面との間を繋ぐ4つの側面（203）を有する前記直方体状とされ、

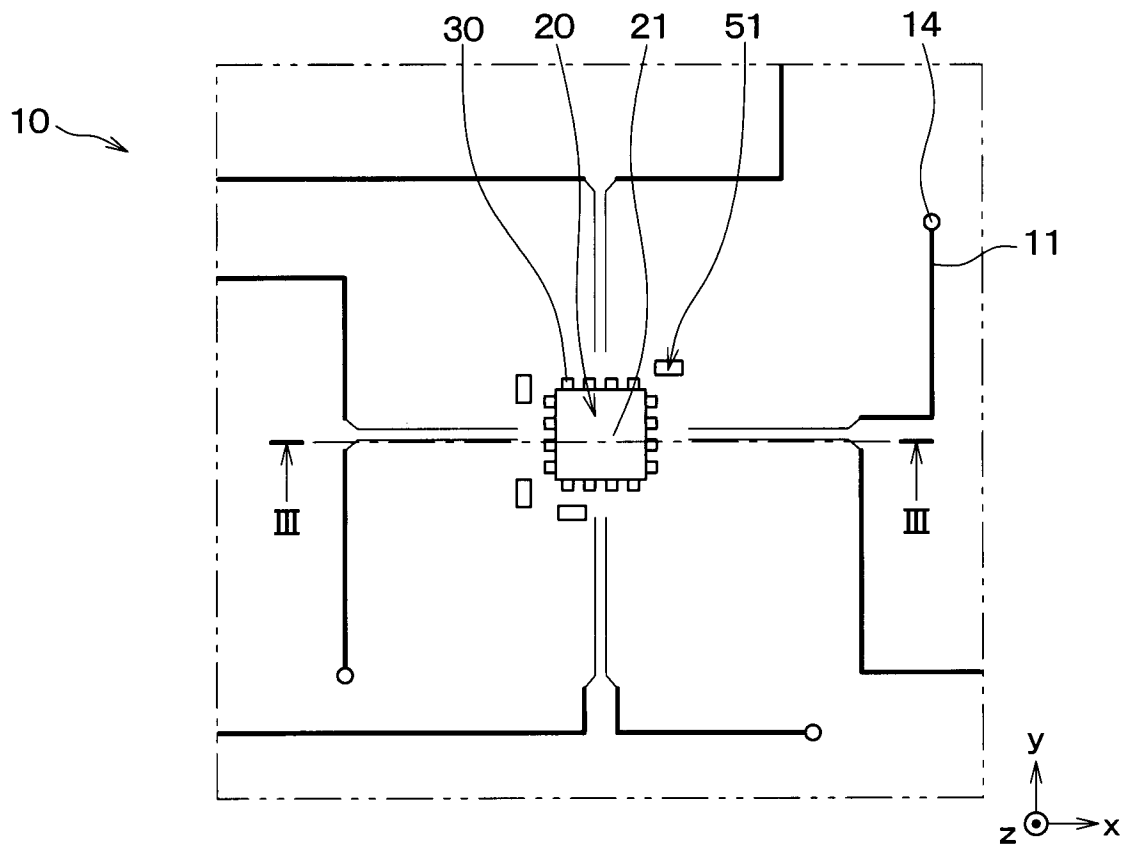
前記サイドフィルは、前記被実装部材の一面に対する法線方向において、前記4つの側面と機械的に接続されるように配置されていると共に、それぞれの前記側面と接続される部分同士が繋がっている請求項1ないし3のいずれか1つに記載の電子装置。

[請求項6] 前記電子部品は、慣性力を検出する慣性力センサを有している請求項1ないし5のいずれか1つに記載の電子装置。

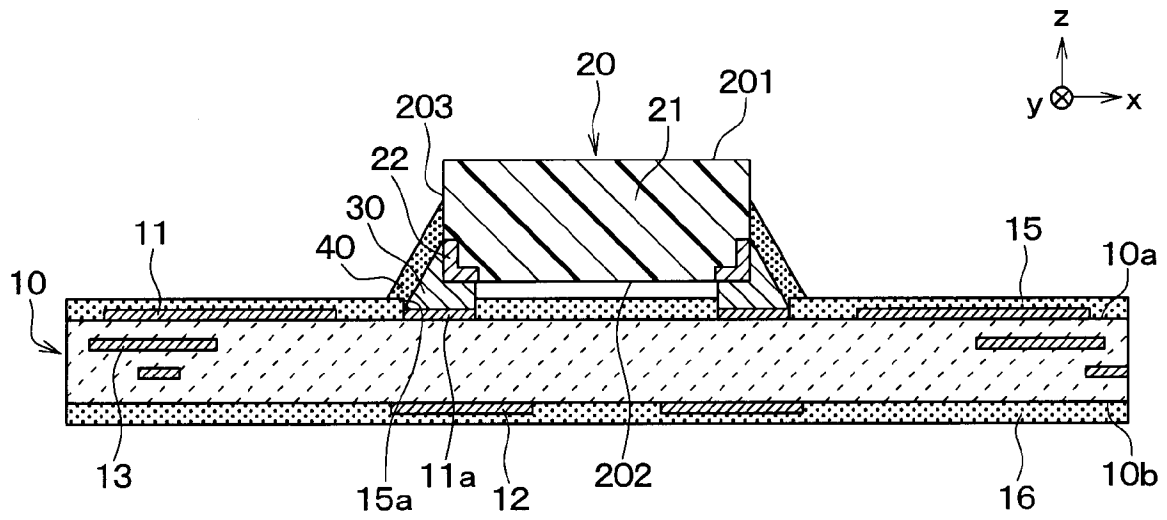
[図1]



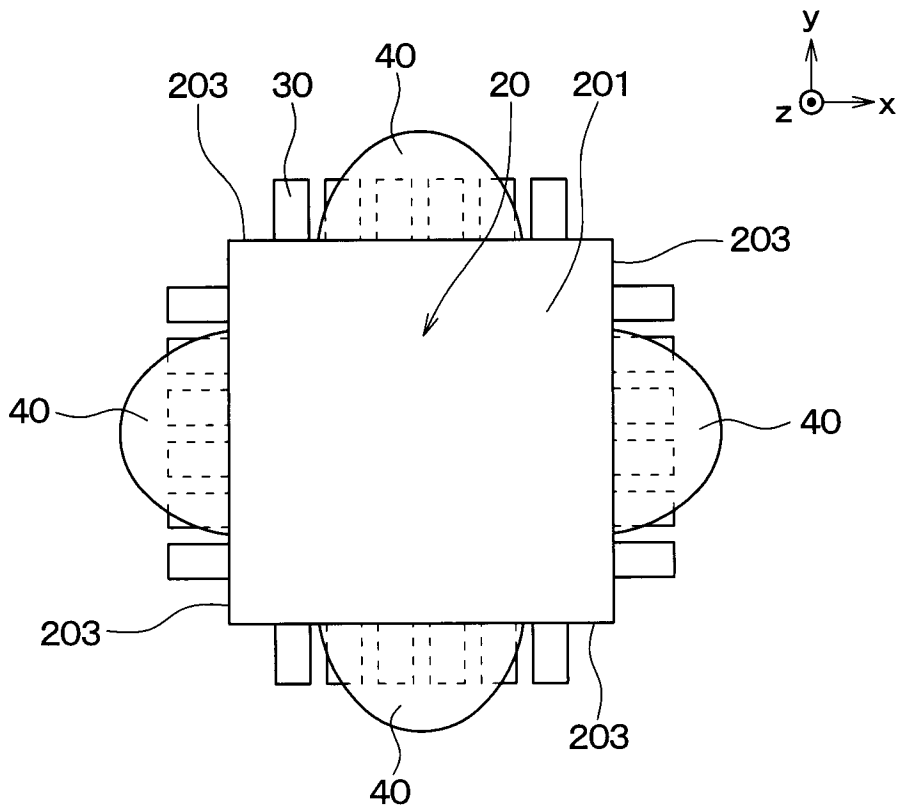
[図2]



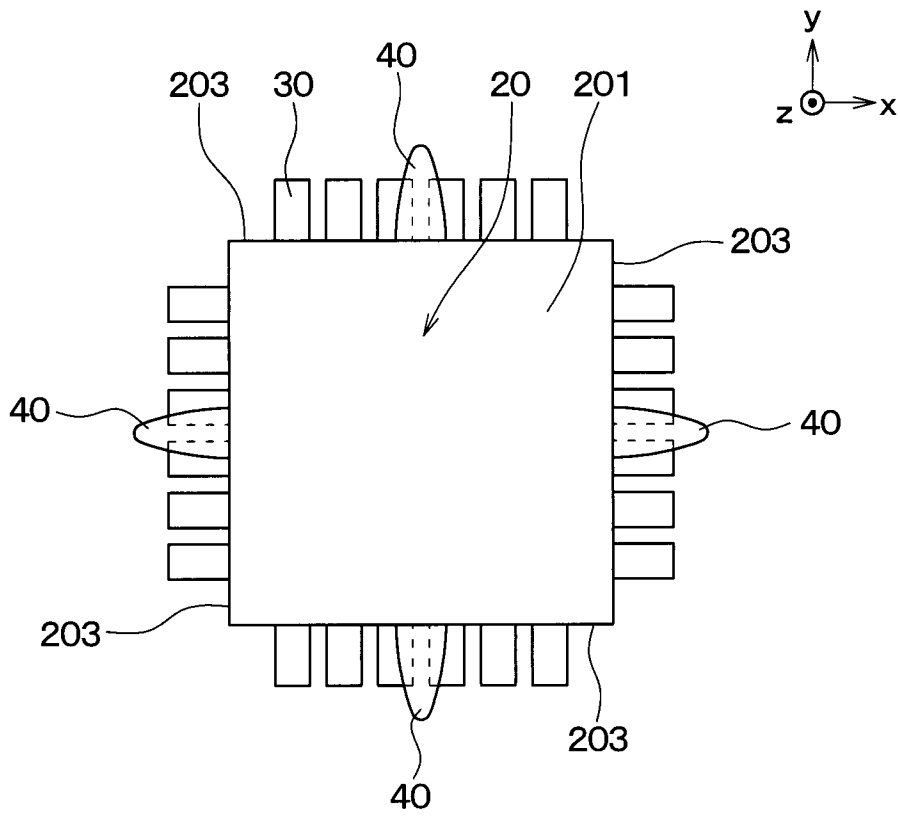
[図3]



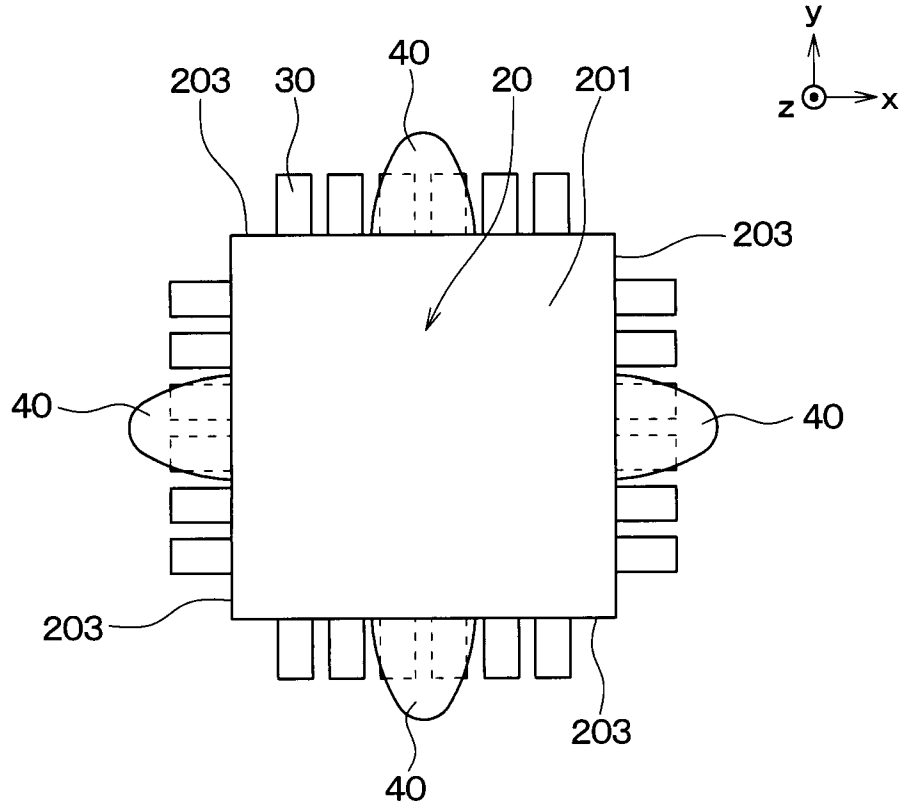
[図4]



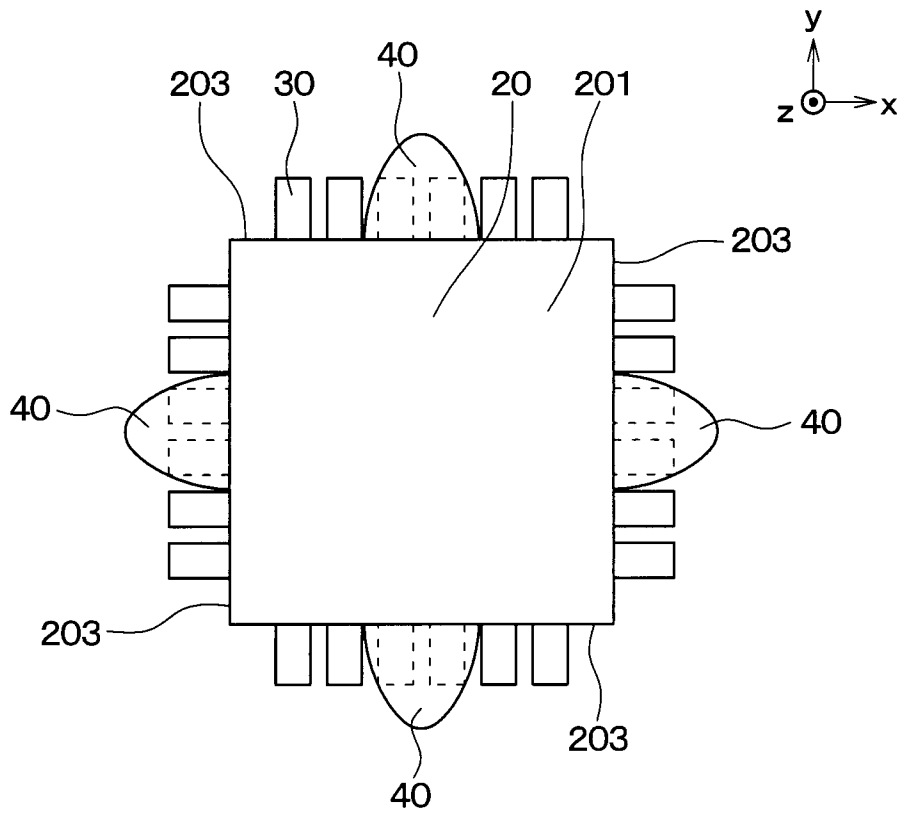
[図8A]



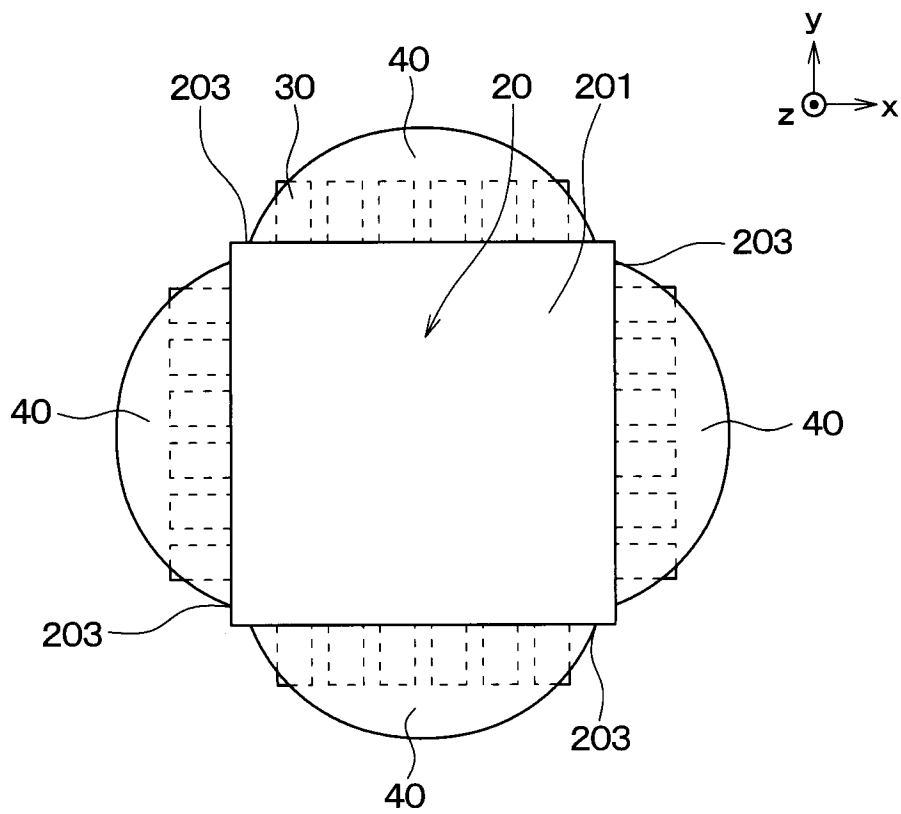
[図8B]



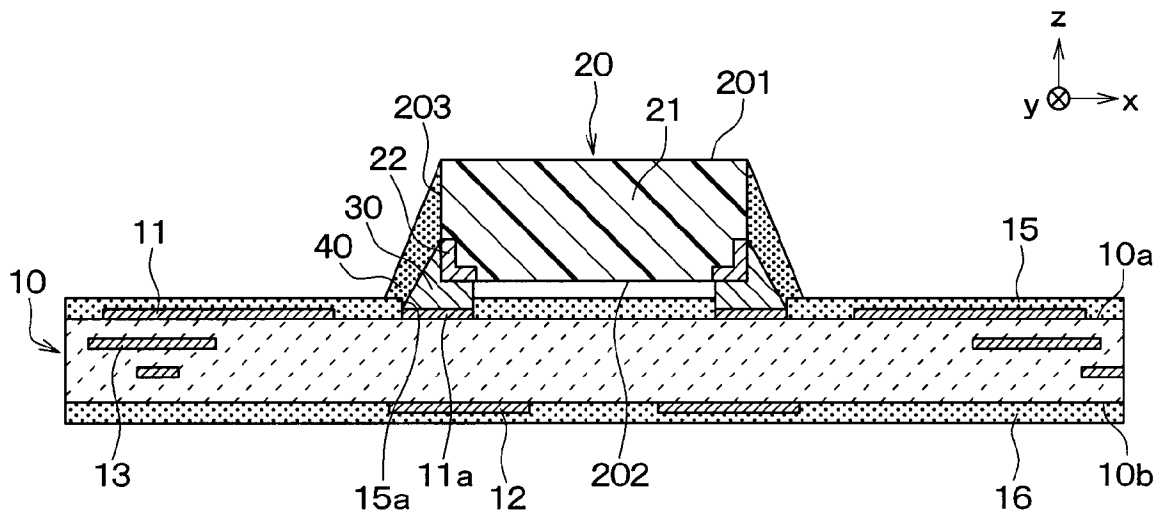
[図8C]



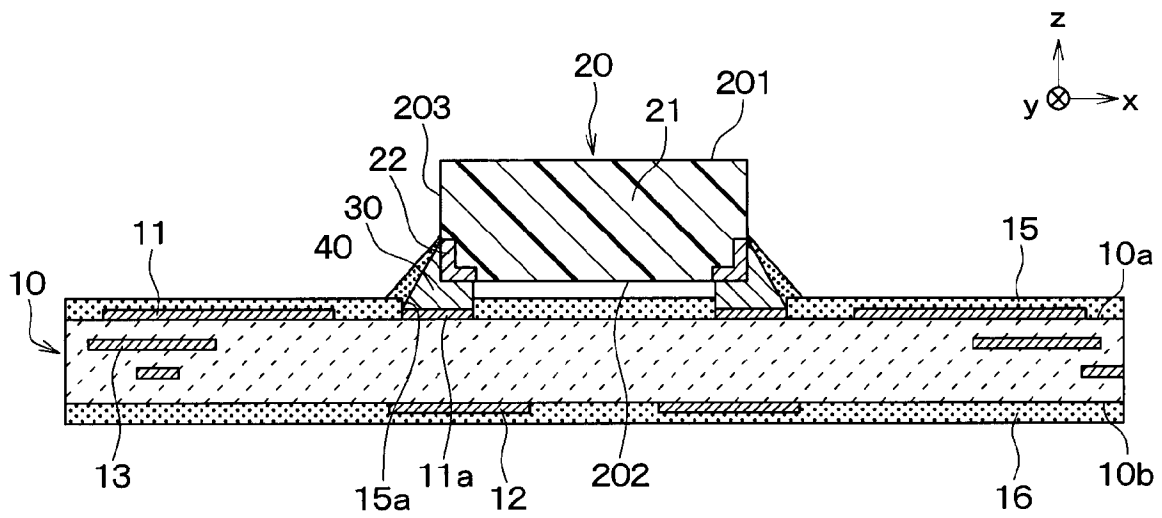
[図8D]



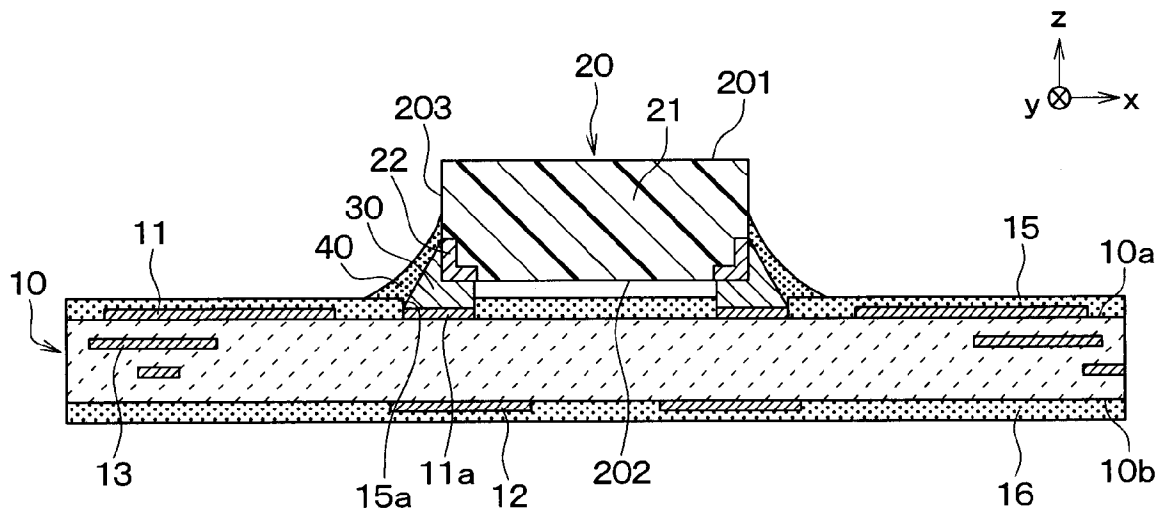
[図9A]



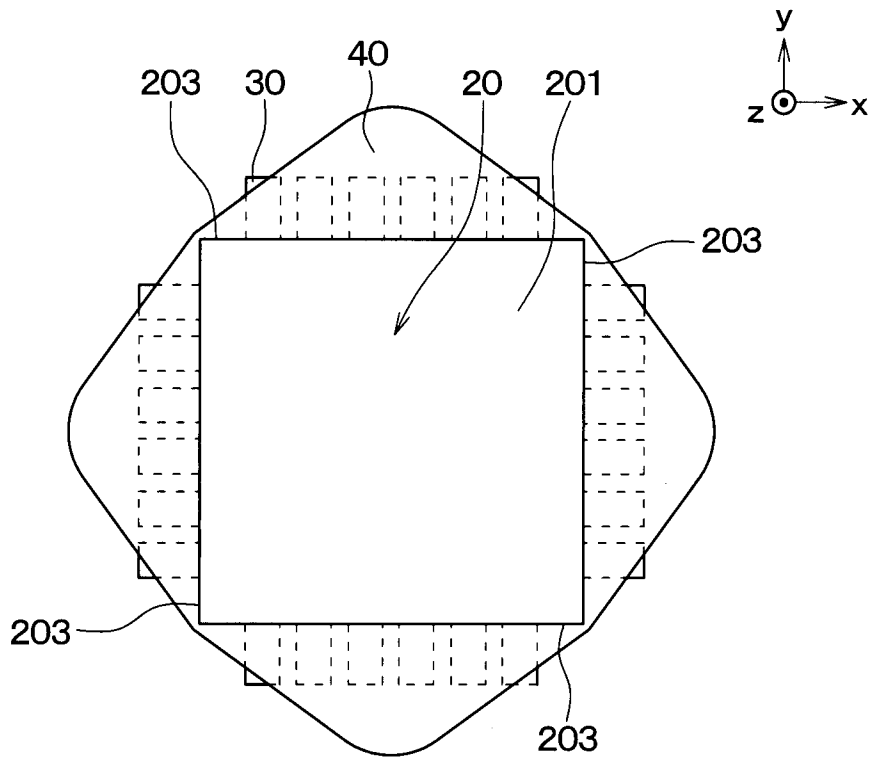
[図9B]



[図9C]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/003999

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01C 19/5783 (2012.01) i; H05K 3/34 (2006.01) i
 FI: H05K3/34 511; G01C19/5783

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)

G01C19/5783; H05K3/34

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	1971-2021
Registered utility model specifications of Japan	1996-2021
Published registered utility model applications of Japan	1994-2021

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	WO 2012/160817 A1 (PANASONIC CORP.) 29 November 2012 (2012-11-29) paragraphs [0016]-[0073], fig. 10-12	1-6
A	JP 2013-102167 A (PANASONIC CORP.) 23 May 2013 (2013-05-23) entire text	1-6
A	JP 2009-21465 A (PANASONIC CORP.) 29 January 2009 (2009-01-29) entire text	1-6

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
 05 April 2021 (05.04.2021)

Date of mailing of the international search report
 13 April 2021 (13.04.2021)

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
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2021/003999

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
WO 2012/160817 A1	29 Nov. 2012	US 2014/0231492 A1 paragraphs [0054]- [0135], fig. 10-12 CN 103518424 A	
JP 2013-102167 A	23 May 2013	(Family: none)	
JP 2009-21465 A	29 Jan. 2009	US 2009/0014873 A1 entire text	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G01C 19/5783(2012.01)i; H05K 3/34(2006.01)i FI: H05K3/34 511; G01C19/5783		
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）） G01C19/5783; H05K3/34 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 1971-2021年 日本国実用新案登録公報 1996-2021年 日本国登録実用新案公報 1994-2021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	WO 2012/160817 A1 (パナソニック株式会社) 29.11.2012 (2012-11-29) 段落[0016]-[0073], 図10-12	1-6
A	JP 2013-102167 A (パナソニック株式会社) 23.05.2013 (2013-05-23) 全文	1-6
A	JP 2009-21465 A (パナソニック株式会社) 29.01.2009 (2009-01-29) 全文	1-6
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な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	
国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日	
05.04.2021	13.04.2021	
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 原田 貴志 5D 4690 電話番号 03-3581-1101 内線 3551	

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/003999

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
WO	2012/160817	A1	29.11.2012	US	2014/0231492	A1	
					段落[0054]-[0135], 図10-12		
				CN	103518424	A	
JP	2013-102167	A	23.05.2013	(ファミリーなし)			
JP	2009-21465	A	29.01.2009	US	2009/0014873	A1	
				全文			