

(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
2023年1月5日(05.01.2023)



(10) 国際公開番号

WO 2023/276231 A1

- (51) 国際特許分類:
H05K 9/00 (2006.01) *H05K 7/14* (2006.01)
H05K 3/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/004799
- (22) 国際出願日: 2022年2月8日(08.02.2022)
- (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 2021-109835 2021年7月1日(01.07.2021) JP
- (71) 出願人: 日立 *A s t e m o* 株式会社(**HITACHI ASTEMO, LTD.**) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 Ibaraki (JP).
- (72) 発明者: 尾崎 輝世 晴 (**OZAKI Kiyoharu**); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0

番地 日立 *A s t e m o* 株式会社内 Ibaraki (JP). 許陽(**XU Yang**); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立 *A s t e m o* 株式会社内 Ibaraki (JP).

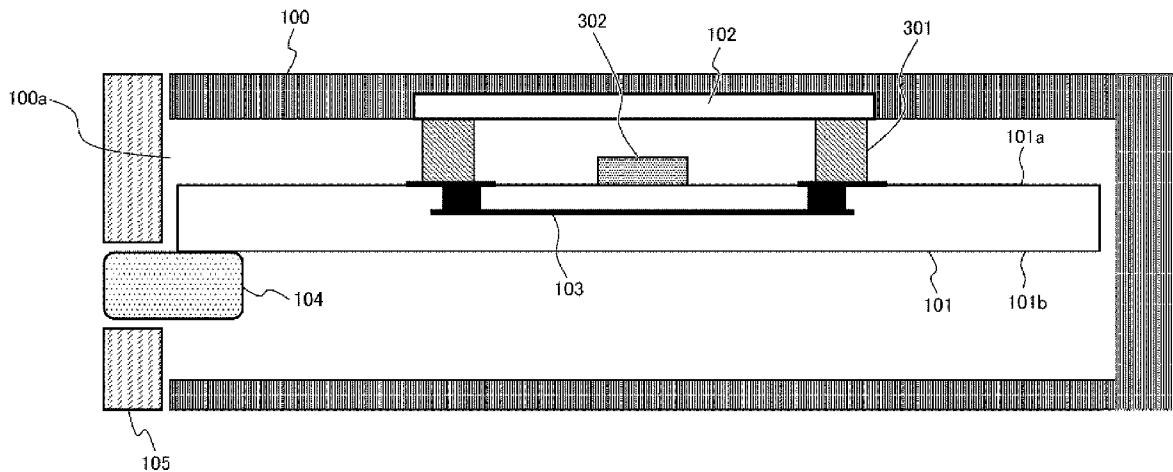
(74) 代理人: ポレール弁理士法人(**POLAIRE I.P.C.**); 〒1030021 東京都中央区日本橋本石町三丁目3番5号 Tokyo (JP).

(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, IT, JO, JP, KE, KG, KH, 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,

(54) Title: ELECTRONIC CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: 電子制御装置

図 2



(57) **Abstract:** The purpose of the present invention is to provide an electronic control device that can improve EMC resistance when a case made of resin is used rather than using a case made of metal. This electronic control device comprises a substrate 101, an electronic component 302 arranged on an electronic component mounting surface 101a of the substrate 101, and a case made of resin 100 that stores the substrate 101. The case 100 has an electrically conductive member 102 on the surface facing the electronic component mounting surface 101a of the substrate 101. The substrate 101 has a plurality of electrically conductive surface mount members 301 mounted on the electronic component mounting surface 101a to surround the electronic component 302. The plurality of electrically conductive surface mount members 301 are each arranged separated on the electronic component mounting surface 101a, and form an electrical shield by contacting the electrically conductive member 102.

[続葉有]

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: 本発明の目的は、金属製のケースを使用せず、樹脂製のケースを使用した際のEMC耐性向上可能な電子制御装置を提供することにある。本発明の電子制御装置は、基板101と、基板101の電子部品搭載面101aの上に配置される電子部品302と、基板101を収納する樹脂製のケース100と、を備え、ケース100は、基板101の電子部品搭載面101aと対向する面に導電性部材102を有し、基板101は、電子部品搭載面101aの上に、電子部品302を囲うように実装された複数の導電性面実装部材301を有し、複数の導電性面実装部材301は、それぞれが電子部品搭載面101aの上に離間して配置され、導電性部材102と接触することによって電氣的シールドを形成する。

明 細 書

発明の名称：電子制御装置

技術分野

[0001] 本発明は、車載用として用いるのに好適な電子制御装置に関する。

背景技術

[0002] 特開 2 0 1 1 - 2 2 1 5 4 1 号公報（特許文献 1）には、上ケース部と下ケース部とを有するケース内に各種回路部品が搭載されている基板を設けた光電変換モジュールが記載されている（段落 0 0 1 9，0 0 2 0 参照）。特許文献 1 の光電変換モジュールでは、上ケース部と下ケース部とが導電性の金属で形成されている。

[0003] 国際公開第 2 0 2 0 / 1 9 4 6 5 2 号（特許文献 2）には、基板に実装されるシールドケースが記載されている。シールドケースは、基板の実装面に設けられた回路パターンの少なくとも一部を覆うケース本体と、ケース本体の外周端部から、実装面に沿って前記ケース本体から離れる方向に延びるフランジ部と、フランジ部の外周端部から、実装面に対して離れる方向に曲がって延びる屈曲部とを備え、フランジ部とフランジ部が配置される基板に設けられたケース実装領域との間、及び屈曲部とケース実装領域との間に設けられる接合部材によって基板に実装される（要約参照）。なおシールドケースは、フランジ部とフランジ部が配置されるグラウンドパターンとの間、及び屈曲部とグラウンドパターンとの間に設けられる接合部材としての半田によって、基板（高周波回路基板）に実装される（段落 0 0 1 7 参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献 1：特開 2 0 1 1 - 2 2 1 5 4 1 号公報

特許文献 2：国際公開第 2 0 2 0 / 1 9 4 6 5 2 号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献１のケース及び特許文献２のシールドケース（以下、ケースという）は金属製である。金属製のケースを使用する場合、コストがかかる。特許文献１及び特許文献２のケースを電子制御装置に用いる場合、コスト低減に対して課題がある。また特許文献２のシールドケースの場合、シールドケースが半田によって基板に実装されるため、実装された部品の電氣的な接続を確認するためのＩＣＴ（Ｉｎ－ｃｉｒｃｕｉｔ　Ｔｅｓｔ）、自動外観検査ＡＯＩ（Ａｕｔｏｍａｔｅｄ　Ｏｐｔｉｃａｌ　Ｉｎｓｐｅｃｔｉｏｎ）、Ｘ線検査ができない。このため特許文献２のケースを電子制御装置に用いる場合、信頼性の検証に課題がある。

[0006] 上記課題に対して樹脂製のケースを用いることが有効であるが、その場合、ＥＭＣ（Ｅｌｅｃｔｒｏｍａｇｎｅｔｉｃ　Ｃｏｍｐａｔｉｂｉｌｉｔｙ：電磁両立性）に対する対策が必要となる。

[0007] 本発明の目的は、金属製のケースを使用せず、樹脂製のケースを使用した際のＥＭＣ耐性向上可能な電子制御装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 上記の目的を達成するため、本発明に係る電子制御装置の一例は、
基板と、前記基板の電子部品搭載面の上に配置される電子部品と、前記基板を収納する樹脂製のケースと、を備え、
前記ケースは、前記基板の前記電子部品搭載面と対向する面に導電性部材を有し、
前記基板は、前記電子部品搭載面の上に、前記電子部品を囲うように実装された複数の導電性面実装部材を有し、
前記複数の導電性面実装部材は、それぞれが前記電子部品搭載面の上に離間して配置され、前記導電性部材と接触することによって電氣的シールドを形成する。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、金属製のケースを使用せず、樹脂製のケースを使用した際のＥＭＣ耐性向上可能な電子制御装置を提供することができる。

[0010] 上記以外の課題、構成および効果は、以下の実施形態の説明により明らかにされる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]第1実施例に係る電子制御装置10の外観を示す斜視図。

[図2]第1実施例に係る電子制御装置10の基板挿入方向に沿う断面図。

[図3]本発明の実施例に係る電子制御装置10の分解斜視図。

[図4]本発明の実施例に係る電子制御装置10の基板挿入方向に沿う断面図。

[図5]本発明の実施例に係る電子制御装置10の基板101の上面図。

[図6]本発明に係る導電性部材102の変更例を示す図であり、導電性部材102の正面からみた断面図。

[図7]本発明に係る導電性部材102の変更例を示す図であり、導電性部材102の横からみた断面図。

[図8]電子制御装置10の基板挿入方向に沿う断面図であり、図6および図7に示す導電性部材102と導電性基板実装部材301との接続図。

[図9]本発明に係る導電性部材102の変更例を示す図であり、凸部102aを円錐形状とした導電性部材102の正面からみた断面図。

[図10]本発明に係る導電性部材102の変更例を示す図であり、凸部102aを円柱形状とした導電性部材102の正面からみた断面図。

[図11]導電性部材102の応力説明図。

[図12]導電性部材102の応力説明図。

[図13]本発明の実施例に係る電子制御装置10における導電性面実装部材301と導電性部材102との接続図。

[図14]本発明の実施例に係る電子制御装置10の基板挿入方向に沿う断面図。

[図15]導電性面実装部材301に剥がれが生じた場合の電子制御装置の基板挿入方向に沿う断面図。

[図16]本発明の実施例に係る電子制御装置10に用いられる基板101の上面図。

[図17]本発明の実施例に係る電子制御装置10に用いられる基板101の上面図。

発明を実施するための形態

[0012] 本発明に係る電子制御装置は、車載用電子制御装置として用いるのに好適であり、情報安全系ECU（Electronic Control Unit）を構成するのに適している。情報安全系ECUにおいては、通信の高速化に対応する必要がある。高速通信を実現した場合、電子回路から放出される高周波の電磁放射ノイズ及び電動ノイズなどの電磁ノイズが発生すると共に、ノイズ源が増加する。このような電磁ノイズの増加に対して、情報安全系ECUでは、さらなるEMC対策が必要となる。またECUでは、ECU筐体の低コスト化の要求もあり、EMC特性の向上と低コスト化の両立が必須となる。なお本発明に係る電子制御装置は、車載用に限定される訳ではない。

[0013] 以下、本発明の実施例について図面を用いて詳細に説明する。なお、各実施例において同一の符号を付された構成は、特に言及しない限り同様の機能を有するので、重複する説明は省略する。

[0014] [実施例1]

本発明の第1実施例を図1及び図2を用いて説明する。図1は、第1実施例に係る電子制御装置10の外観を示す斜視図である。図2は、第1実施例に係る電子制御装置10の基板挿入方向に沿う断面図である。

[0015] 図1に示すように、電子制御装置10は、基板101と、基板101が収納されるケース100と、カバー105と、を備える。ケース100及びカバー105は金属よりも安価な材料で構成され、例えば樹脂製のケース及びカバーが用いられる。ケース100は、基板101が収納される空間を有する有底の筒状に形成され、その一端はケース100を構成する部材で塞がれており、他端の開口部100aにカバー105が取り付けられる。なお本実施例のケース100は、基板101の挿入方向に垂直な断面が矩形を成している。

- [0016] 図2に示すように、基板101には、電子部品302が実装され、電子部品302を囲うように少なくとも2つ以上の導電性部材301が、各々が独立した配置で実装される。導電性部材301は、導体や誘電体であって、基板101に面実装される部材であり、後述する導電性部材102と区別するため、導電性面実装部材と呼んで説明する。
- [0017] 電子部品302を搭載する基板101の電子部品搭載面101aと対向するケース100の面には、導電性部材102が設けられる。導電性部材102は、導電性を有する部材であり、例えば金属板または導電性樹脂である。
- [0018] 基板101はシグナルグランド(SG: Signal Ground)103を有する。シグナルグランド103は基板101の電子部品搭載面101a、反電子部品搭載面101b、または基板101の内層に設けられる。本実施例では、シグナルグランド103は基板101の内層に設けられる例を示しており、電子部品302は基板101の厚み方向においてシグナルグランド103と導電性部材102との間に配置される。
- [0019] 電子部品302から発生する放射ノイズの放射ルートは、例えばRGMII (Reduced Gigabit Media Independent Interface) ラインであり、動作周波数は125MHzほどである。上記の放射ルートを封止または遮断しないと放射ノイズが外部に漏れる。本実施例では、導電性面実装部材301と導電性部材102とを同電位にすることで、電氣的シールドが形成される。本実施例では、導電性面実装部材301を導電性部材102と接触させることで同電位にし、電氣的シールドを形成する。この場合、導電性面実装部材301及び導電性部材102は基板SG103と同電位にすることが好ましい。このために、導電性面実装部材301を用い、導電性部材102を基板SG103と同電位にするとよい。
- [0020] 電子部品302の周囲を導電性面実装部材301及び導電性部材102により同電位にすることで、ノイズ電界を抑制することが可能となり、ノイズ源から放射された高周波の放射ノイズの外部への漏洩を抑制することができる。

[0021] 電子部品搭載面 101a は電氣的シールドを必要とする電子部品 302 が搭載される面であり、電氣的シールドを必要としない電子部品を電子部品搭載面 101a とは反対側の面（反電子部品搭載面）101b に搭載してもよい。電氣的シールドを構成する上で、電子部品 302 は基板 101 の厚み方向においてシグナルグランド 103 と導電性部材 102 との間に配置されることが好ましく、この場合、基板 101 の内層または反電子部品搭載面 101b の少なくともいずれか一方にシグナルグランド 103 が配置されることが好ましい。

[0022] 基板 101 はケース 100 の開口部 100a からケース 100 の内側に挿入され、ケース 100 の奥側に向けてスライドさせることでケース 100 の内部に装着される。

[0023] 以上のように構成した実施例 1 の形態における効果を説明する。電子部品 302 の周囲を基板 SG 103、導電性面実装部材 301、導電性部材 102 で同電位にすることでシールドを形成し、放射ノイズを低減できる。また、基板 101 にシールドは実装せず導電性面実装部材 301 のみを実装するため、基板 101 の組立後に A O I、I C T での検査が可能となる。これにより、従来の検査設備を用いることができることで、新規の検査設備が不要となり、低コスト化が可能となる。

[0024] また従来から電子制御装置には金属筐体を用いることが多かったが、本実施例の電子制御装置 10 では、ケース 100 は樹脂製であって、低コスト化が実現できる。

[0025] 以上に説明したように、本実施例の車載用電子制御装置 10 は、

基板 101 と、基板 101 の電子部品搭載面 101a の上に配置される電子部品 302 と、基板 101 を収納する樹脂製のケース 100 と、を備え、

ケース 100 は、基板 101 の電子部品搭載面 101a と対向する面に導電性部材 102 を有し、

基板 101 は、電子部品搭載面 101a の上に、電子部品 302 を囲うように実装された複数の導電性面実装部材 301 を有し、

複数の導電性面実装部材 301 は、それぞれが電子部品搭載面 101a の上に離間して配置され、導電性部材 102 と接触することによって電氣的シールドを形成する。

[0026] 次に、図 3 及び図 4 を用いて、基板 101 のケース 100 へ実装構造について説明する。図 3 は、本発明の実施例に係る電子制御装置 10 の分解斜視図である。図 4 は、本発明の実施例に係る電子制御装置 10 の基板挿入方向に沿う断面図である。なお図 4 では、基板 101 をケース 100 に挿入する途中の状態を示している。

[0027] 図 3 に示すように、ケース 100 は開口部 100a を有する。ケース 100 の内部の側壁 100b には挿入ガイド 107 が設けられる。基板 101 は開口部 100a からガイド 107 に従って、スライドして挿入されることにより、ケース 100 に装着される。基板 100 には外部機器と電氣的に接続するためのコネクタ 104 が設けられている。基板 101 をケース 100 に装着した後、ケース 100 の開口部 100a を塞ぐようにカバー 105 をケース 100 に装着する。このときカバー 105 は、開口部 105a からコネクタ 104 が露出するにケース 100 に装着される。図 3 に示す構成により、基板 101 をケース 100 に固定する際のネジ締め工程が不要となり、作業性が向上する。

[0028] 図 4 に示すように、基板 101 が挿入されると同時に基板 101 に設けられた導電性実装部材 301 と導電性部材 102 とが接触する。図 4 は基板 101 をケース 100 に挿入する途中の状態を示しており、ケース 100 の奥側に位置する導電性実装部材 301 が導電性部材 102 と接触した状態を示している。基板 101 のケース 100 への装着が完了した状態では、開口部 100a 側に位置する導電性実装部材 301 も導電性部材 102 と接触した状態になる。

[0029] 導電性実装部材 301 は基板 101 に実装される段階でシグナルグランド 103 と電氣的に接続される。従って、基板 101 のケース 100 への装着が完了した状態では、導電性部材 102 は導電性面実装部材 301 を介して

シグナルグランド103に電氣的に接続され、基板SG103と導電性面実装部材301と導電性部材102とが同電位となり電氣的シールドが形成される。導電性面実装部材301と導電性部材102を同電位にすることで、ノイズ電界を抑制することが可能となり、ノイズ源から放射された高周波の放射ノイズの外部への漏洩を抑制することができる。ケース100の内部に導電性部材102を備えることにより、樹脂製のケース100を使用できるため、コスト低減が可能となる。

[0030] 次に、図5を用いて、導電性面実装部材301の配置について説明する。図5は、本発明の実施例に係る電子制御装置10の基板101の上面図である。

[0031] 基板101上には電子部品302の周囲に導電性面実装部材301を少なくとも2つ以上備える。すなわち基板101の電子部品搭載面101aに、複数の導電性面実装部材301が設けられる。ここで導電性面実装部材301同士の間隔は、導電性面実装部材301aと導電性面実装部材301bとの間隔がL1、導電性面実装部材301aと導電性面実装部材301cとの間隔がL2、導電性面実装部材301bと導電性面実装部材301cとの間隔がL3となるように、3つの導電性面実装部材が配置される。

[0032] 複数の導電性面実装部材301は電子部品302を囲うように配置される。図5では3つの導電性面実装部材301a、301b、301cで電子部品302を囲う場合を例示しているが、2つの導電性面実装部材で電子部品302を囲うこともできる。例えば、図5の2つの導電性面実装部材301aと導電性面実装部材301bとを連続した1つの導電性面実装部材とすることにより、2つの導電性面実装部材で電子部品302を囲うことができる。

[0033] ここで電子部品302が発するノイズ成分の波長を λ とする。

[0034] 導電性面実装部材301a、301b、301cの配置間隔L1、L2、L3が $\lambda/2$ のとき、共振を起こしEMI (Electromagnetic Interference) 放射量が最大となる。そのため、導電性面

実装部材 301a, 301b, 301c の配置間隔 L_1 , L_2 , L_3 は電子部品 302 が発するノイズ成分の波長 λ に対し、 $\lambda/2$ よりも小さい間隔となるよう配置するとよい。このような構成とすることで、複数の導電性面実装部材 301 のすき間から、 $\lambda/2$ までのノイズ放射を低減できるため、EMC 耐性を向上させることができる。また導電性面実装部材 301 同士の間隔を調整の上、導電性面実装部材 301 の個数を最小限にすることで、電子部品 302 の実装スペースを大きく確保できると共に、コスト低減が可能となる。

[0035] 次に、図 6～図 8 を用いて、導電性部材 102 の変更例について説明する。図 6 は、本発明に係る導電性部材 102 の変更例を示す図であり、導電性部材 102 の正面（基板 101 の挿入方向）からみた断面図である。図 7 は、本発明に係る導電性部材 102 の変更例を示す図であり、導電性部材 102 の横（基板 101 の電子部品搭載面 101a に平行で、且つ基板 101 の挿入方向に垂直な方向）からみた断面図である。図 8 は、電子制御装置 10 の基板挿入方向に沿う断面図であり、図 6 および図 7 に示す導電性部材 102 と導電性基板実装部材 301 との接続図である。

[0036] 図 6 では、図の左側から、図 7 の VIA-VIA 断面、VIB-VIB 断面、VIC-VIC 断面、VID-VID 断面を示す。ケース 100 に設けられた導電性部材 102 は、接触する導電性面実装部材 301 と対向する位置にあわせて高さ H を調整する。

[0037] 図 7 に示すように、導電性部材 102 の導電性面実装部材 301 との対向面 102a は、ケース 100 の電子部品搭載面 101a との対向面 100c から突出する凸部を構成し、その突出高さ H が、基板 101 の挿入方向における手前側（開口部 100a 側）から奥側に向かって、次第に高くなる。すなわち、基板 101 の挿入方向に垂直な導電性部材 102 の断面積は、基板 101 の挿入方向奥側に向かって次第に大きくなるよう構成され、基板 101 の挿入方向と反対方向に向かって次第に小さくなるように構成される。

[0038] なお図 7 において、ケース 100 の、導電性部材 102 に対して奥側に形

成される部分100dは、ケース100の型抜きの関係で、導電性部材102の突出高さHが最も高くなる部分（VID-VID断面の部分）と同じ高さになる。すなわち、導電性部材102はケース100と一体にモールド成型される。

[0039] 図8では、基板101がケース100に組み込まれた状態を示している。ケース100の側壁100b（図3参照）の内面は基板101の縁部が挿入されるガイド107を備え、基板101はガイド107に従ってケース100の内部に装着される。ケース100の電子部品搭載面101aとの対向面100cには、導電性面実装部材301との対向面（接触面）102aが傾斜面で構成される導電性部材102が設けられている。基板101の電子部品搭載面101aに実装された導電性面実装部材301は導電性部材102と接触することで、シグナルグラウンド103と導電性面実装部材301と導電性部材102とが同電位になり、電氣的シールドが形成される。

[0040] 導電性部材102には凸部102aが設けられており、基板101がガイド107に従ってケース100の内側に挿入される際に、導電性面実装部材301は導電性部材102で押し潰されながら導電性部材102に接触する。このように構成することで、導電性部材102、導電性面実装部材301及びガイド107に寸法ばらつきがあっても、導電性面実装部材301と導電性部材102とを確実に接触させることができ、電子制御装置10におけるEMC耐性の信頼性が向上する。また、ケース100及び基板101の精密な寸法管理が不要になる。

[0041] 次に、図9～図12を用いて、導電性部材102の更なる変更例について説明する。図9は、本発明に係る導電性部材102の変更例を示す図であり、凸部102aを円錐形状とした導電性部材102の正面からみた断面図である。図10は、本発明に係る導電性部材102の変更例を示す図であり、凸部102aを円柱形状とした導電性部材102の正面からみた断面図である。図11及び図12は、導電性部材102の応力説明図であり、図11は基板101の挿入方向に垂直な断面が矩形状を成す場合の応力説明図、図1

2は図9及び図10に示す導電性部材102の応力説明図である。なお図9及び図10では、図6と同様な、図7のVIA-VIA断面、VIB-VIB断面、VIC-VIC断面、VID-VID断面に相当する断面を示す。

[0042] 図9の変更例では、凸部102aの形状は半円錐形である。また図10の変更例では、凸部102aの形状は半円柱形である。図9及び図10の例では、凸部102aの先端（頂部）が導電性面実装部材301に点接触する。

[0043] 図11に示す応力説明図は、例えば図6及び図7に示すような凸部102aの場合の応力説明図である。図6及び図7に示すような凸部102aの場合、導電性部材102が導電性面実装部材301と接触する際に、接触部（接続部）の面積が大きくなる。このため、導電性面実装部材301に発生する応力が大きくなり、導電性面実装部材301が基板101から剥がれ易くなる。この場合、導電性部材102と導電性面実装部材301と接触力及び導電性面実装部材301に発生する応力を考慮して、導電性部材102の凸部102aと導電性面実装部材301とを所定の形状精度で加工する。

[0044] 一方、図9及び図10の例では、凸部102aは、挿入方向に垂直な断面における表面の形状が断面の中央部で高くその断面の両端部に近づくほど低くなる曲線を成しており、挿入方向に垂直な断面の面積が挿入方向に向かって大きくなる形状をしている。また本例においても、基板101の挿入方向に垂直な導電性部材102の断面積は、基板101の挿入方向奥側に向かって次第に大きくなるよう構成される。このような形状の一例として、例えば図9に示すようなテーパ形状、より具体的には半円錐形や、図10に示すような形状（本例では半円柱形と呼ぶ）がある。凸部102aの突出方向の先端（頂部）は導電性面実装部材301と接触する。本例では、導電性面実装部材301と凸部102aとの接触部（接続部）の面積が小さくなることにより、導電性面実装部材301に発生する応力を小さくすることができる。この場合、導電性面実装部材301が基板101から剥がれ難くなるといった効果が得られる。

[0045] 図9及び図10の例では、さらに導電性部材102の形状をより小さくす

ることができ、低コスト化を実現できる。導電性部材１０２の凸部１０２ａと導電性面実装部材３０１との形状精度を緩くできるので、低コスト化が可能になる。

[0046] 次に、図１３を用いて、導電性面実装部材３０１の配置について説明する。図１３は、本発明の実施例に係る電子制御装置１０における導電性面実装部材３０１と導電性部材１０２との接続図である。

[0047] 複数の導電性面実装部材３０１が挿入方向に対して重なる位置に配置された場合、手前側（開口部１００ａ側）に配置された導電性部材１０２は、基板１０１を挿入する際に、奥側の導電性部材１０２に接続される導電性面実装部材３０１に潰されてしまい、本来接続されるはずの導電性面実装部材３０１と接続できなくなる可能性がある。この課題に対し、図１３を示すように、複数の導電性面実装部材３０１は基板１０１の挿入方向に対して、相互に重ならない位置に配置されるようにする。すなわち複数の導電性面実装部材３０１は、基板１０１の電子部品搭載面１０１ａに平行で、且つ基板１０１の挿入方向（奥行き方向）に垂直な幅方向に、オーバーラップしないように配置される。

[0048] このような構成により、導電性部材１０２が本来接続されるはずの導電性面実装部材３０１以外の導電性面実装部材３０１と接触して破損することを回避できる。

[0049] 次に、図１４～図１６を用いて、導電性部材１０２の更なる変更例について説明する。図１４は、本発明の実施例に係る電子制御装置１０の基板挿入方向に沿う断面図である。図１５は、導電性面実装部材３０１に剥がれが生じた場合の電子制御装置の基板挿入方向に沿う断面図である。図１６は、本発明の実施例に係る電子制御装置１０に用いられる基板１０１の上面図である。

[0050] 図１４及び図１５に示すように、導電性部材１０２の凸部１０２ａは導電性面実装部材３０１の数に対応するように複数設けられる。また複数の凸部１０２ａのうち１つの凸部１０２ａ１は、他の凸部１０２ａ２よりも導電性

面実装部材 301 と接触する面の傾きが急であるよう構成される。すなわち 1 つの凸部 102a1 の傾斜面の傾斜角 $\theta 1$ は、他の凸部 102a2 の傾斜面の傾斜角 $\theta 2$ よりも大きな角度（急な傾斜角）とする（ $\theta 1 > \theta 2$ ）。

[0051] 図 14 及び図 15 の例では、応力のかかり易い導電性面実装部材 301 と凸部 102a1 との組み合わせを故意に設けている。これは、応力のかかり易い箇所の導電性面実装部材 301 を調べることで、全数の検査を不要にする。すなわち応力のかかり易い箇所の導電性面実装部材 301 が導電性部材 102 に付いていれば、応力のかかり難い他の導電性面実装部材 301 は導電性部材 102 に付いていると判断できる。

[0052] また図 16 に示すように、1 つの凸部 102a1 に接触する導電性面実装部材 301 が電氣的に接続される基板 101 のパッド 106 は、信号線 106a で、ピンコネクタ 109 に電氣的に接続される。電気特性検査で、凸部 102a1 に接触する導電性面実装部材 301 に電流が流れるかどうかを、ピンコネクタ 109 を通じて確認できる。図 14 に示すように、導電性面実装部材 301 と導電性部材 102 とが電氣的に接続されている場合は、ピンコネクタ 109 に電気が流れる。一方図 15 を示すように、導電性面実装部材 301 が剥がれている場合は、ピンコネクタ 109 に電流が流れなくなる。

[0053] 基板 101 をケース 100 に挿入する際に最も大きな応力のかかる導電性面実装部材 301 についてピンコネクタ 109 を通じてオープンショートチェックを行うことで、複数の導電性面実装部材 301 についてオープンショートを確認することができる。このオープンショートチェックは、従来の出荷検査方法（装置）を使用して行うことが可能である。このため、新たな検査工程や装置が不要であり、低コスト化が可能である。

[0054] 次に、図 17 を用いて、導電性部材 102 の更なる変更例について説明する。図 17 は、本発明の実施例に係る電子制御装置 10 に用いられる基板 101 の上面図である。

[0055] 図 17 に示すように、導電性部材 102 のうち、導電性面実装部材 301

との接触がない部分は例えばパンチなどにより穴抜きされ、穴102bが開けられる。説明のため穴102bの直径をR4と呼ぶ。

[0056] 穴102bの直径(L4)が $\lambda/2$ にて共振を起こしEMI (Electromagnetic Interference) 放射量が最大となるため、実施例3の説明と同様な理由から、穴102bの直径(L4)を電子部品302が発するノイズ成分の波長 λ に対し、 $\lambda/2$ よりも小さく設定する。このような構成を有することで $\lambda/2$ までのノイズ放射を低減できる。さらに、穴102bの直径(L4)を調整の上、穴102bの個数を最大限にすることで、電子制御装置10の軽量化と、材料費低減とが可能である。

[0057] 本発明に係る上記の実施例及び変更例によれば、ノイズ源の周囲をシグナルグラウンド103、導電性面実装部材301及び導電性部材102で同電位にすることで、電氣的なシールドを形成することができ、結果的に放射ノイズを低減できる。また樹脂製のケース100を使用することで低コスト化が可能となる。また、基板101にシールドは実装せず導電性面実装部材301のみを基板101に実装するため、基板組立後にAOI、ICTが可能となる。このため新規の検査設備不要であり、低コスト化が可能である。さらに基板をスライドして入れる方式とすれば、カバーとケースをネジ締めする工程が不要となるため、さらにコスト低減が可能となる。

[0058] なお、本発明は上記した各実施例に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。例えば、上記した実施例は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また、実施例の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

符号の説明

[0059] 100…筒状樹脂ケース、101…基板、102…導電性部材、102a…導電性部材102の凸部、102b…穴、103…シグナルグラウンド、104…コネクタ、105…カバー、106…パッド、106a：信号線、107…ガイド、109…ピンコネクタ、301…導電性面実装部材、302

…電子部品（ノイズ源）。

請求の範囲

- [請求項1] 基板と、前記基板の電子部品搭載面の上に配置される電子部品と、
前記基板を収納する樹脂製のケースと、を備え、
前記ケースは、前記基板の前記電子部品搭載面と対向する面に導電性部材を有し、
前記基板は、前記電子部品搭載面の上に、前記電子部品を囲うように実装された複数の導電性面実装部材を有し、
前記複数の導電性面実装部材は、それぞれが前記電子部品搭載面の上に離間して配置され、前記導電性部材と接触することによって電気的シールドを形成する電子制御装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の電子制御装置であって、
複数の前記導電性面実装部材の配置間隔は、前記電子部品が発するノイズ成分の波長 λ に対し、 $\lambda/2$ よりも小さい電子制御装置。
- [請求項3] 請求項1に記載の電子制御装置であって、
前記ケースの前記電子部品搭載面との対向面から突出する凸部を構成し、
前記凸部の突出高さは、前記基板の挿入方向における手前側から奥側に向かって、次第に高くなる電子制御装置。
- [請求項4] 請求項3に記載の電子制御装置であって、
前記挿入方向に垂直な前記凸部の断面積は、前記挿入方向と反対方向に向かって小さくなるように構成される電子制御装置。
- [請求項5] 請求項4に記載の電子制御装置であって、
前記凸部の形状はテーパ形状であって、前記凸部の突出方向の先端は前記導電性面実装部材と接触する電子制御装置。
- [請求項6] 請求項5に記載の電子制御装置であって、
前記凸部の形状は半円錐形であって、前記凸部の突出方向の先端は前記導電性面実装部材と接触する電子制御装置。
- [請求項7] 請求項4に記載の電子制御装置であって、

前記凸部の形状は半円柱形であって、前記凸部の突出方向の先端は前記導電性面実装部材と接触する電子制御装置。

[請求項8] 請求項3に記載の電子制御装置であって、
前記複数の導電性面実装部材は、前記基板の前記電子部品搭載面に平行で、且つ前記挿入方向に垂直な幅方向に、オーバーラップしないように配置される電子制御装置。

[請求項9] 請求項3に記載の電子制御装置であって、
前記凸部は前記導電性面実装部材の数に対応するよう複数設けられ、
複数の前記凸部のうち1つの凸部は、他の凸部よりも前記導電性面実装部材と接触する面の傾きが急である電子制御装置。

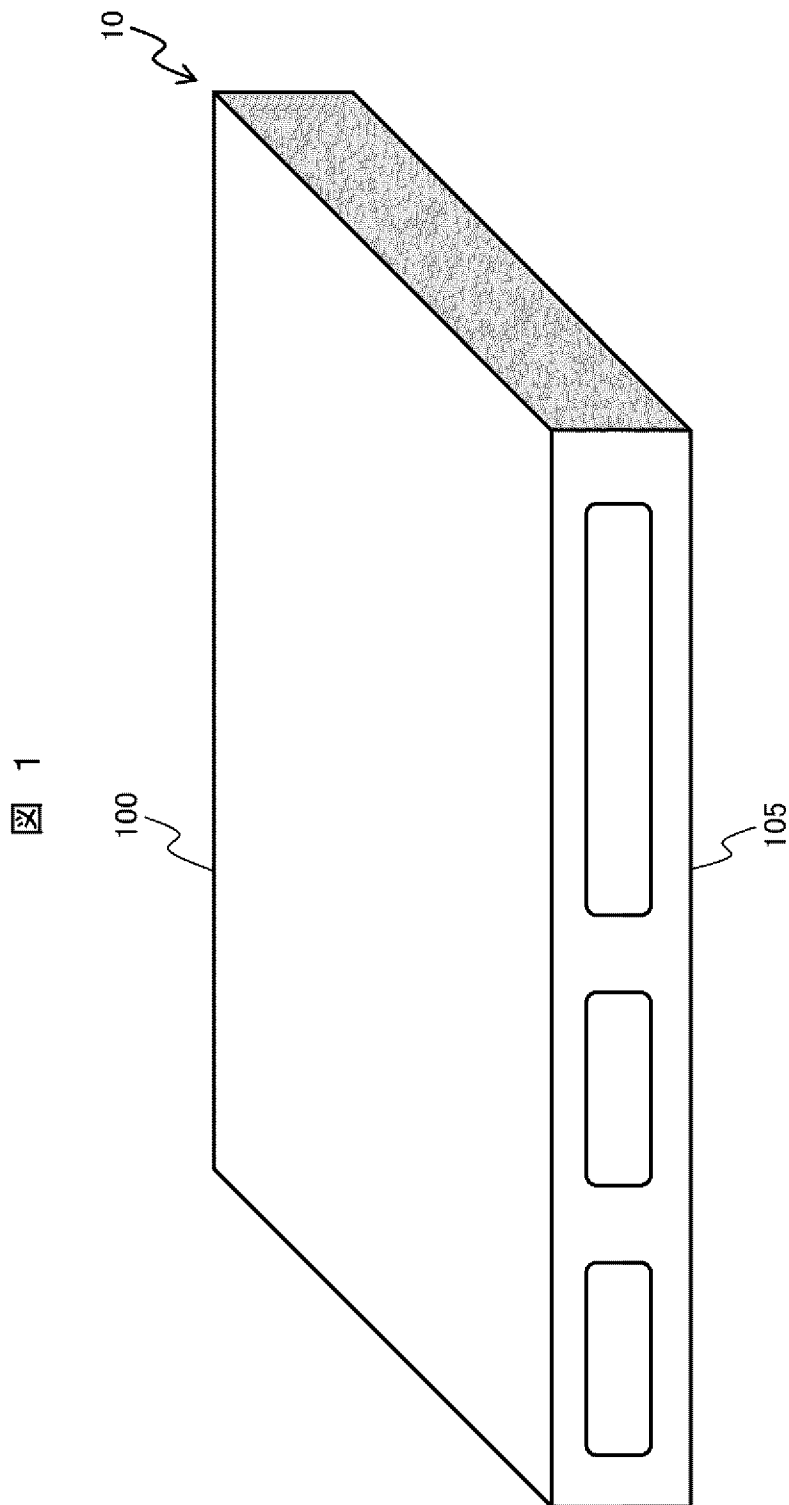
[請求項10] 請求項9に記載の電子制御装置であって、
前記1つの凸部に接触する導電性面実装部材が電氣的に接続される前記基板のパッドは、信号線で、コネクタに電氣的に接続される電子制御装置。

[請求項11] 請求項1に記載の電子制御装置であって、
前記導電性部材のうち、前記導電性面実装部材との接触がない部分は穴抜きされ、
開けられる穴の直径はノイズ成分の波長 λ に対し、 $\lambda/2$ よりも小さい電子制御装置。

[請求項12] 請求項1に記載の電子制御装置であって、
前記導電性部材は、金属板である電子制御装置。

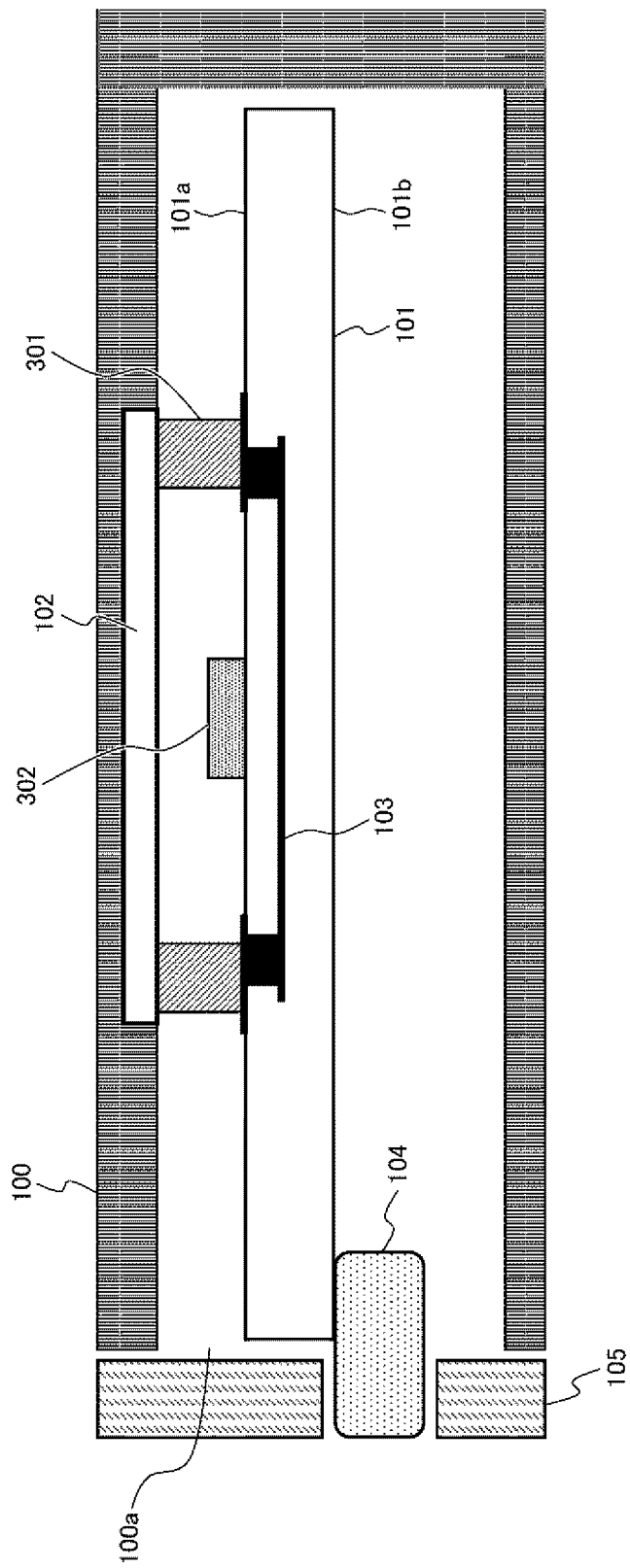
[請求項13] 請求項1に記載の電子制御装置であって、
前記導電性部材は、導電性樹脂である電子制御装置。

[図1]



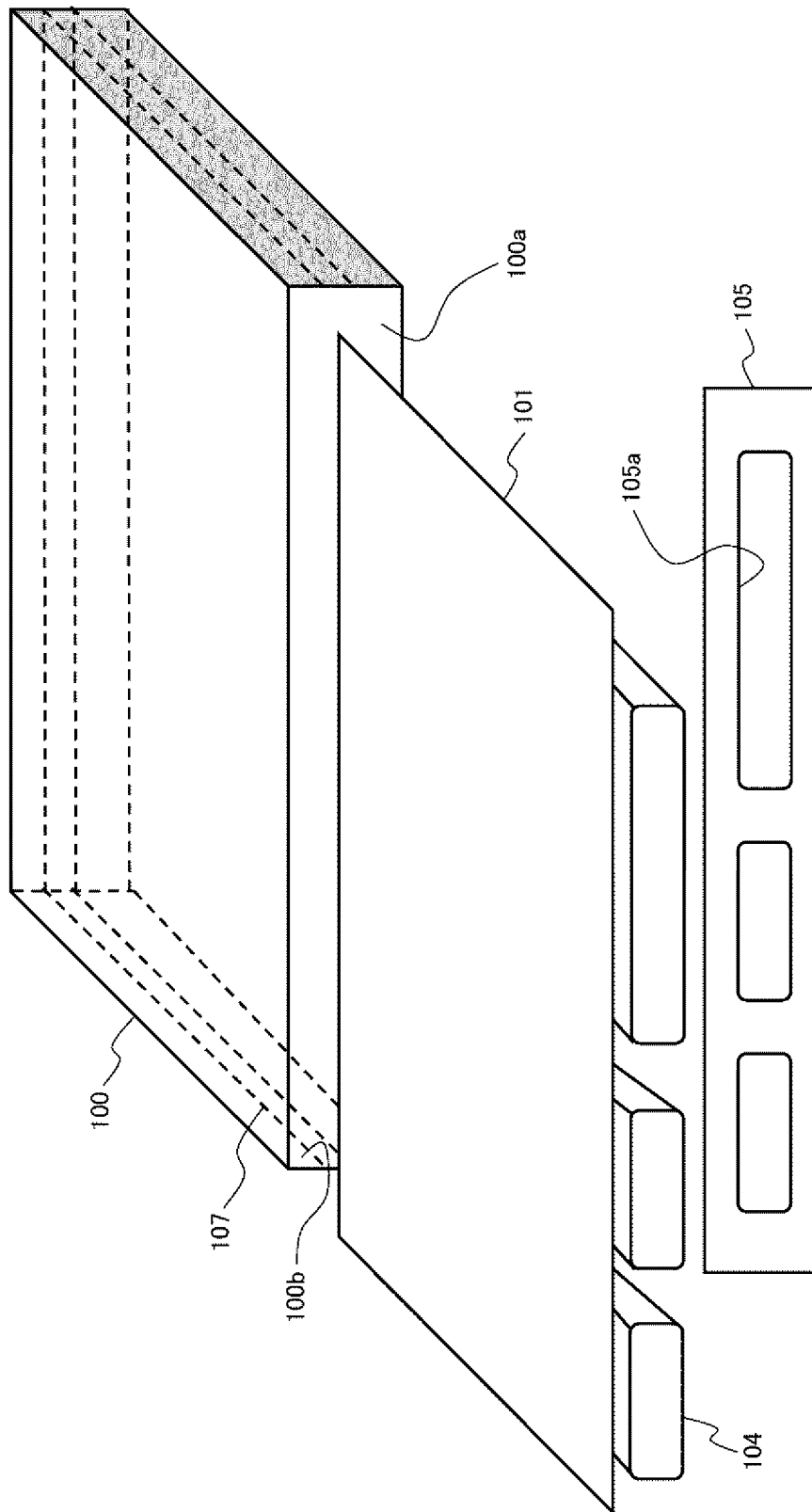
[図2]

図 2



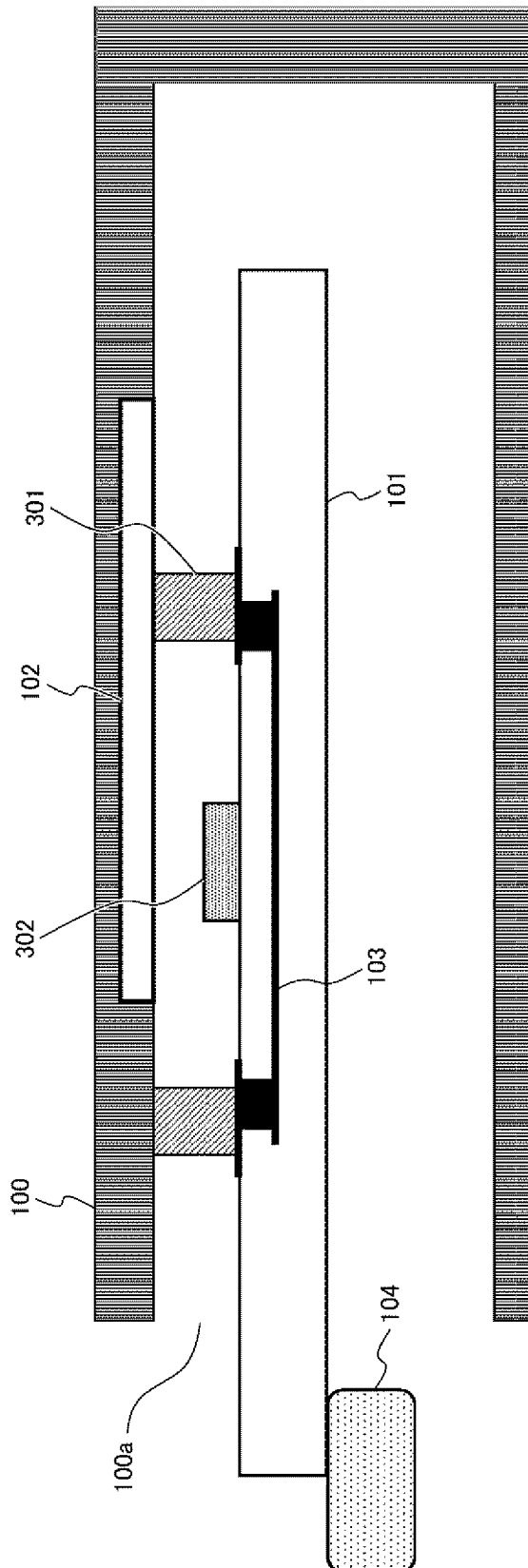
[図3]

図 3



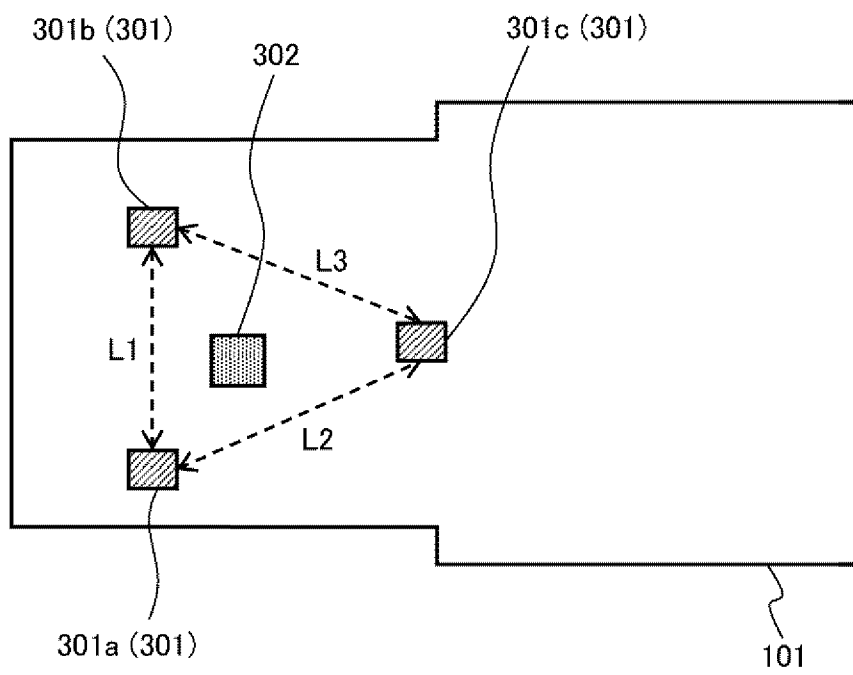
[図4]

図 4



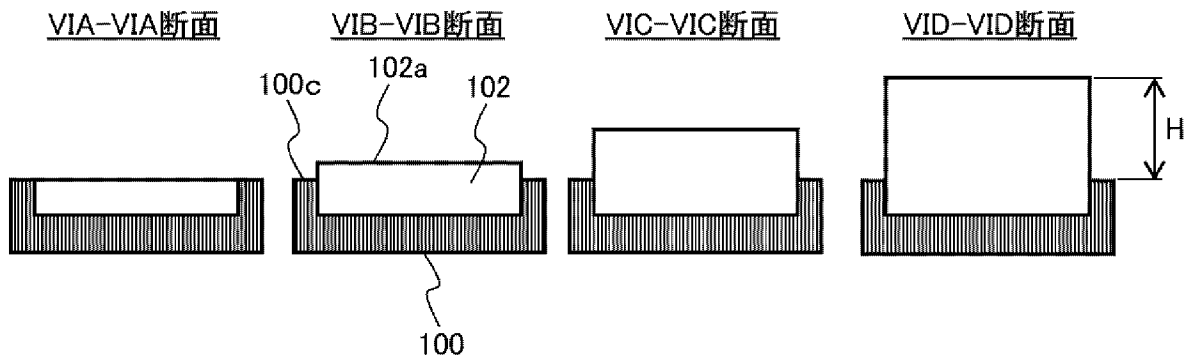
[図5]

図 5



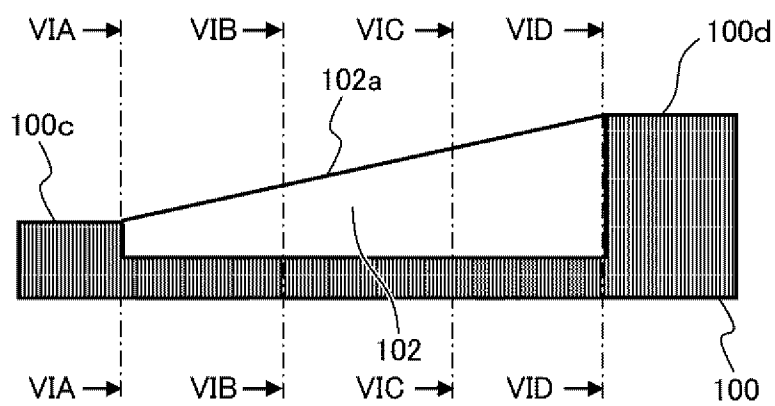
[図6]

図 6



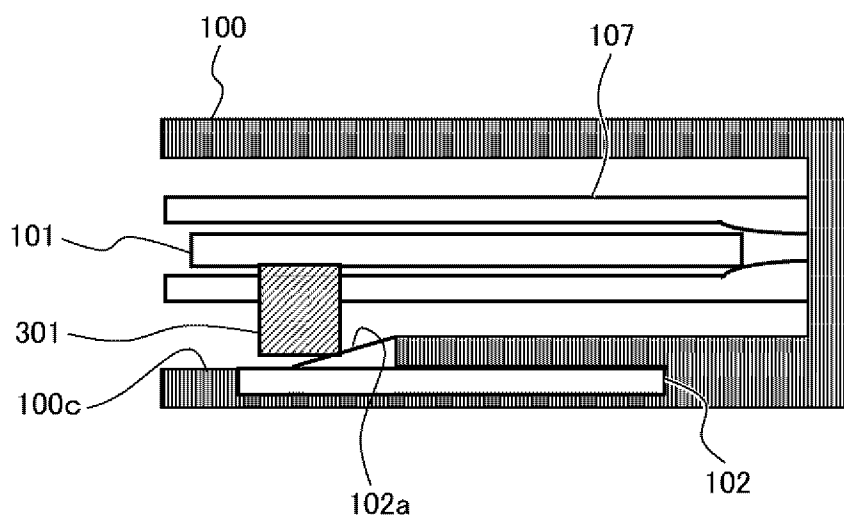
[図7]

図 7



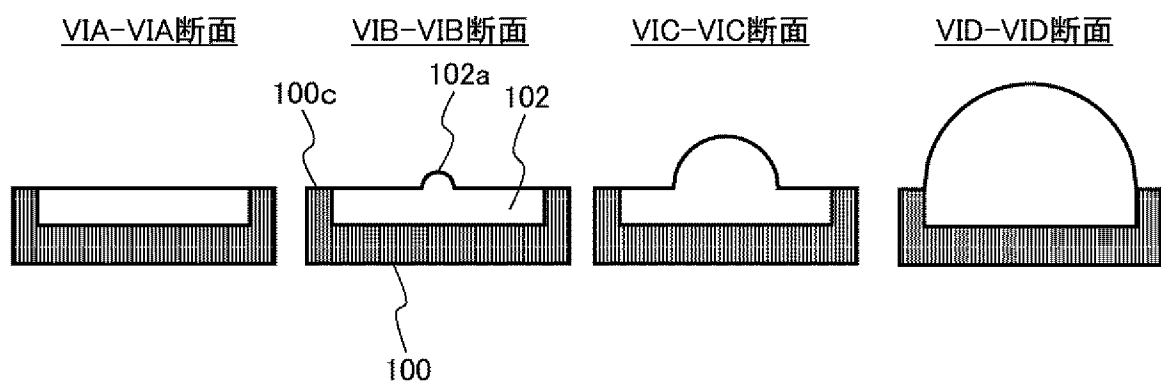
[図8]

図 8



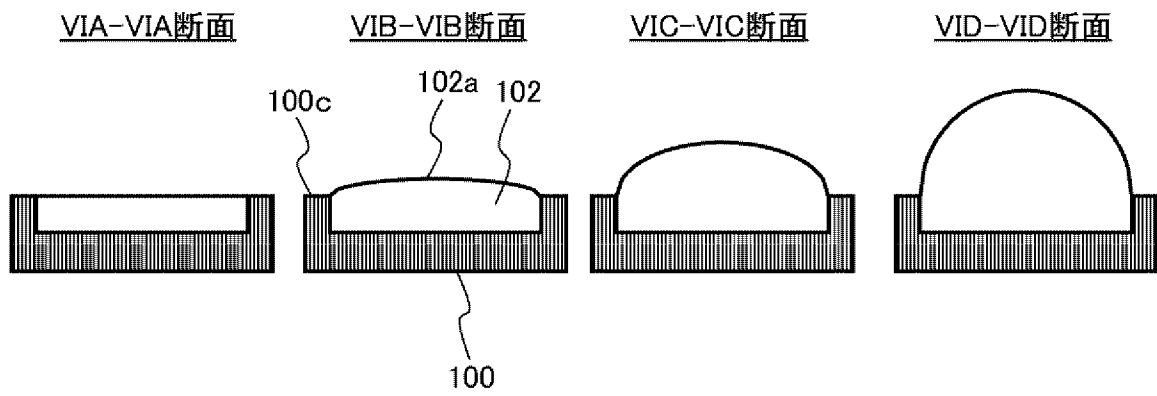
[図9]

図 9



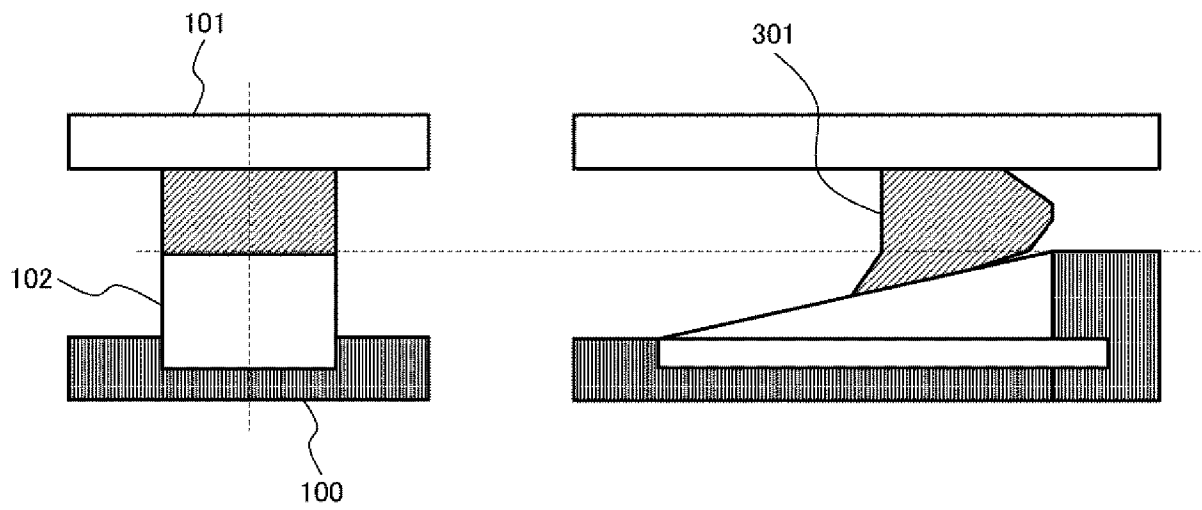
[図10]

図 10



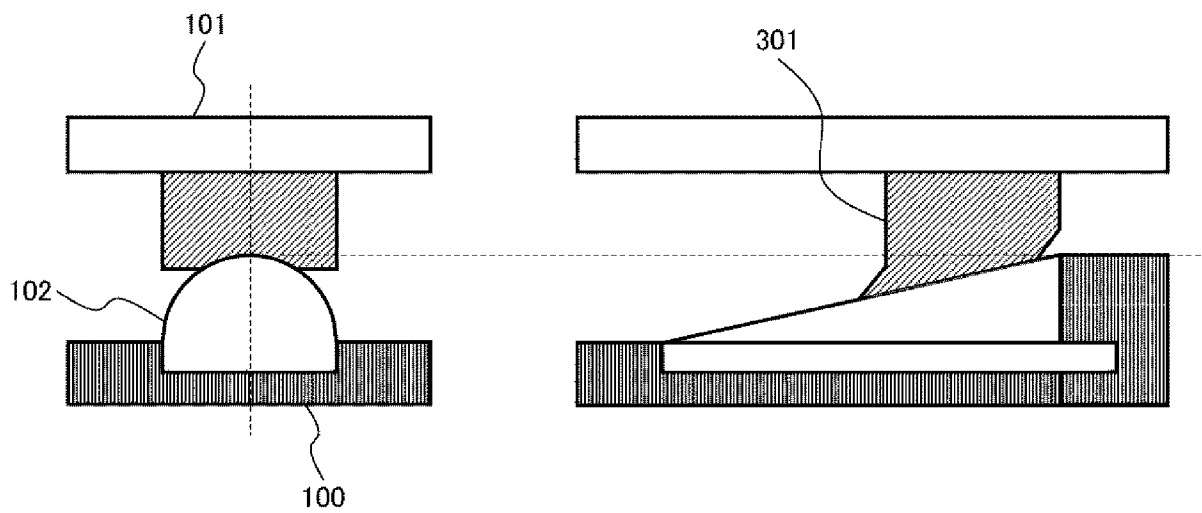
[図11]

図 11



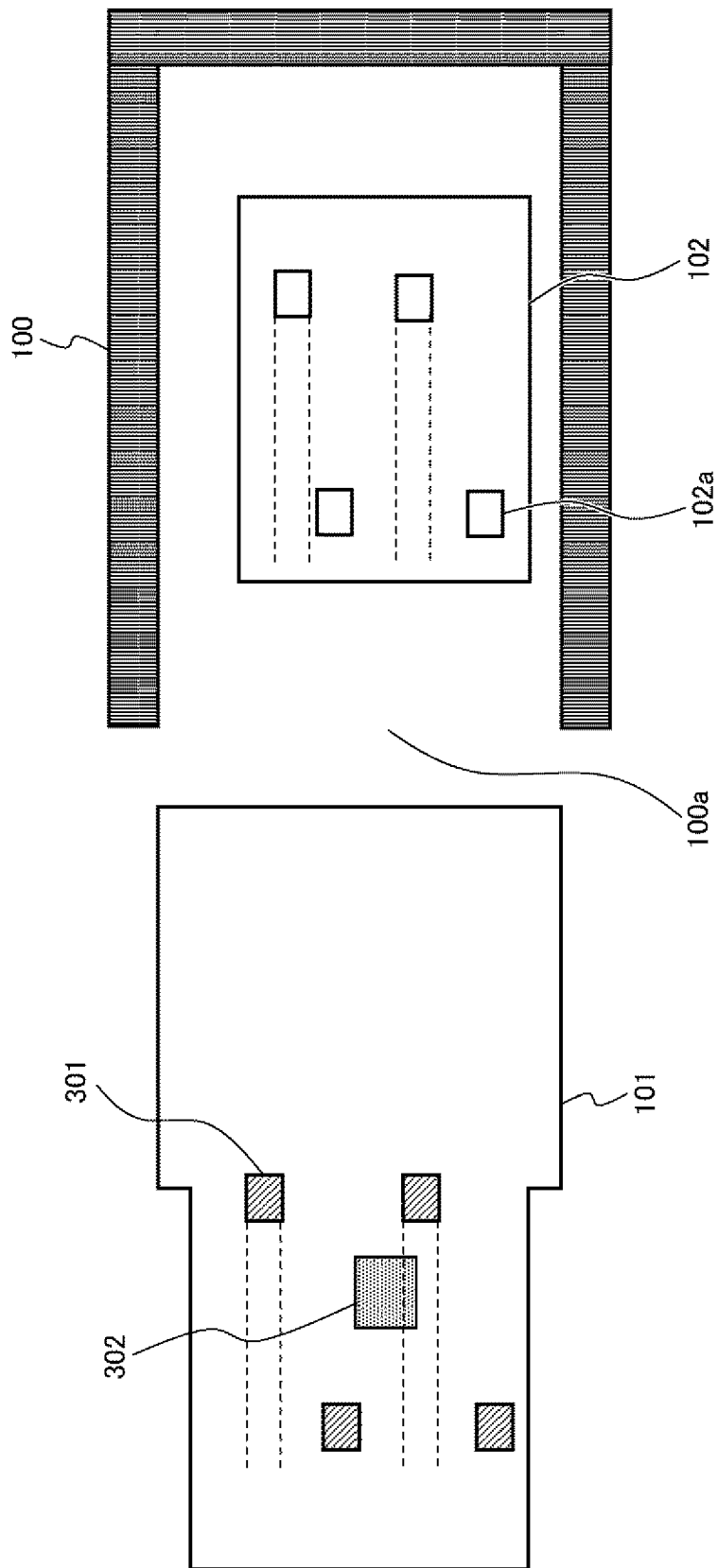
[図12]

図 12



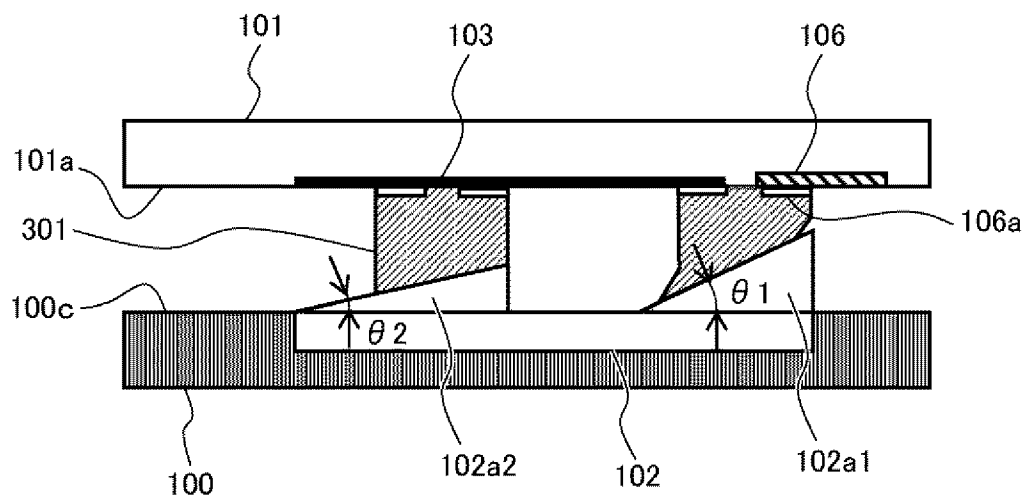
[図13]

図 13



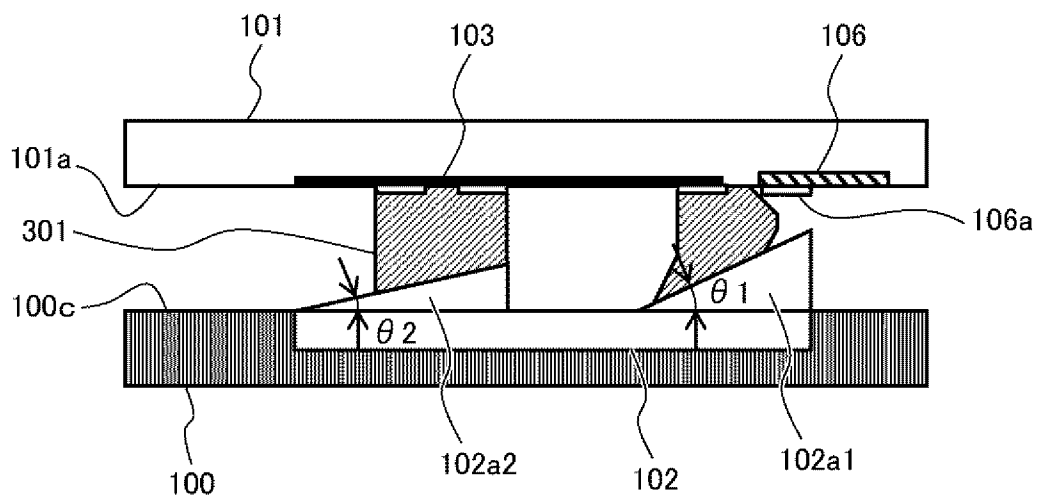
[図14]

図 14



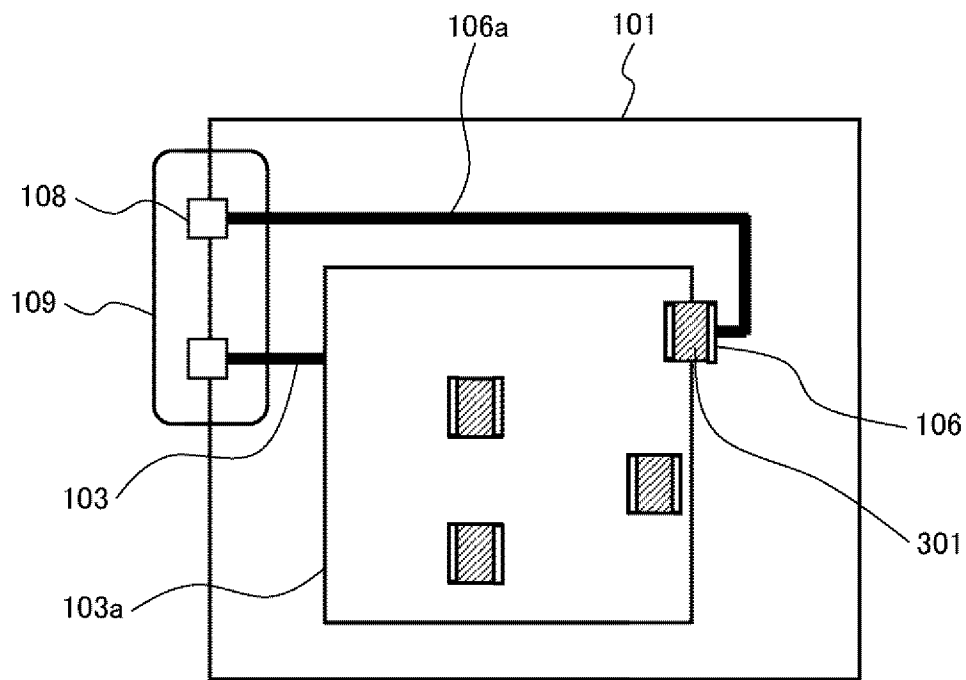
[図15]

図 15



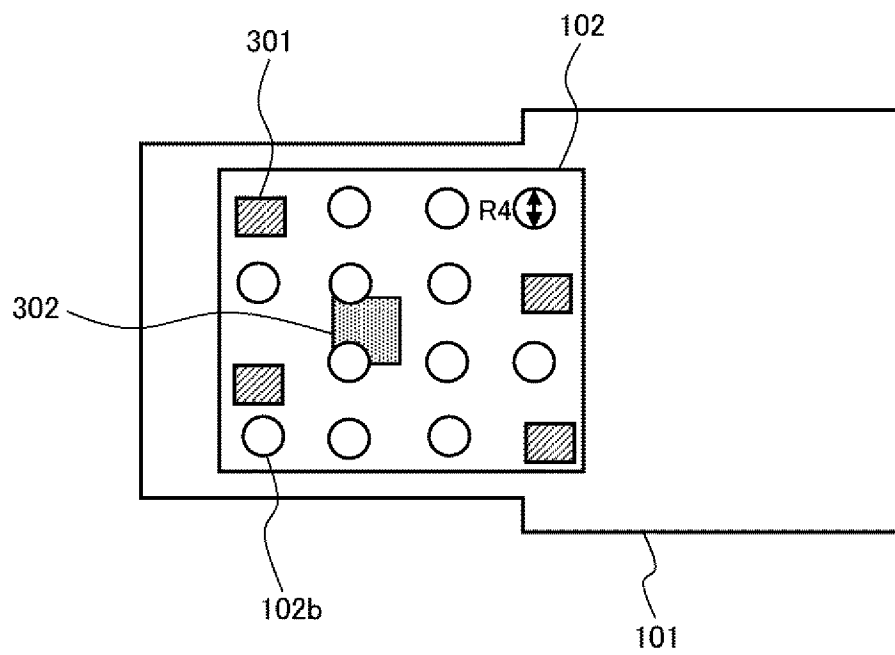
[図16]

図 16



[図17]

図 17



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/004799

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H05K 9/00**(2006.01)i; **H05K 3/00**(2006.01)i; **H05K 7/14**(2006.01)i

FI: H05K9/00 E; H05K7/14 B; H05K3/00 V

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)

H05K9/00; H05K3/00; H05K7/14

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 1971-2022
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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.
A	JP 2020-13806 A (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS LTD) 23 January 2020 (2020-01-23) entire text, fig. 1-13	1-13
A	JP 2001-185888 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 06 July 2001 (2001-07-06) entire text, fig. 1-7	1-13
A	JP 2010-141021 A (SHARP CORP) 24 June 2010 (2010-06-24) entire text, fig. 1-5	1-13
P, A	JP 2021-158202 A (SHARP CORP) 07 October 2021 (2021-10-07) entire text, fig. 1-6	1-13

☐ 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

20 April 2022

Date of mailing of the international search report

10 May 2022

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
 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/JP2022/004799

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
JP	2020-13806	A	23 January 2020	WO	2020/012767	A1	
JP	2001-185888	A	06 July 2001	(Family: none)			
JP	2010-141021	A	24 June 2010	(Family: none)			
JP	2021-158202	A	07 October 2021	US	2021/0307221	A1	
				entire text, fig. 1-6			
				CN	113453522	A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H05K 9/00(2006.01)i; H05K 3/00(2006.01)i; H05K 7/14(2006.01)i FI: H05K9/00 E; H05K7/14 B; H05K3/00 V		
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）） H05K9/00; H05K3/00; H05K7/14 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 1971-2022年 日本国実用新案登録公報 1996-2022年 日本国登録実用新案公報 1994-2022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
A	JP 2020-13806 A（日立オートモティブシステムズ株式会社）23.01.2020（2020 - 01 - 23） 全文，図1-13	1-13
A	JP 2001-185888 A（三菱電機株式会社）06.07.2001（2001 - 07 - 06） 全文，図1-7	1-13
A	JP 2010-141021 A（シャープ株式会社）24.06.2010（2010 - 06 - 24） 全文，図1-5	1-13
P, A	JP 2021-158202 A（シャープ株式会社）07.10.2021（2021 - 10 - 07） 全文，図1-6	1-13
☐ 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 “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 20.04.2022		国際調査報告の発送日 10.05.2022
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） 五貫 昭一 5D 9368 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/JP2022/004799

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2020-13806	A	23.01.2020	WO	2020/012767	A1	
JP	2001-185888	A	06.07.2001	(ファミリーなし)			
JP	2010-141021	A	24.06.2010	(ファミリーなし)			
JP	2021-158202	A	07.10.2021	US	2021/0307221	A1	
				全文, 図 1 - 6			
				CN	113453522	A	