

(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
2020年11月19日(19.11.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/230552 A1

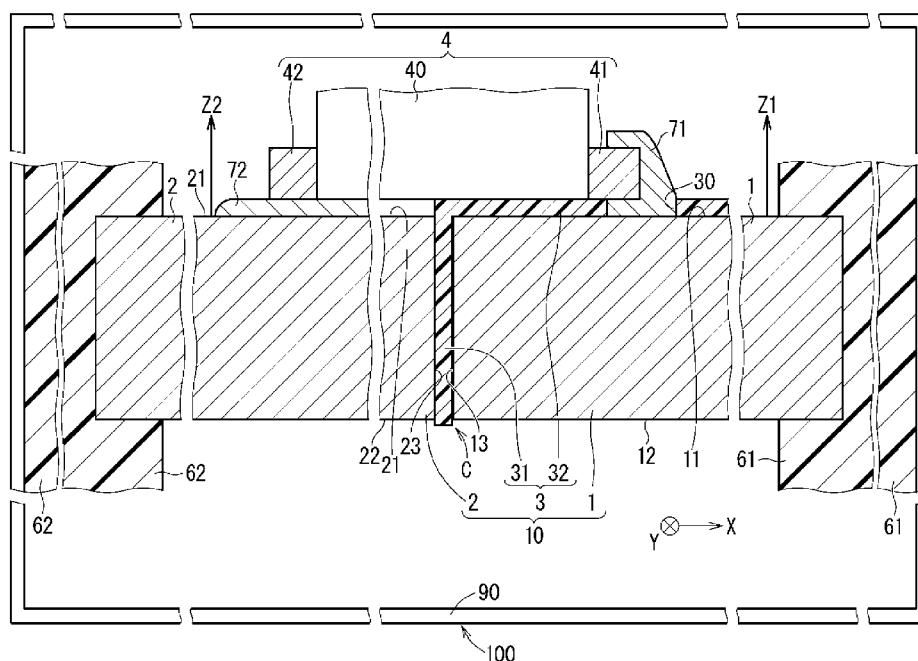
- (51) 国際特許分類:
H02G 3/16 (2006.01) *H05K 1/02* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/017273
- (22) 国際出願日: 2020年4月22日(22.04.2020)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2019-090685 2019年5月13日(13.05.2019) JP
- (71) 出願人: 株式会社オートネットワーク技術研究所(AUTONETWORKS TECHNOLOGIES, LTD.) [JP/JP]; 〒5108503 三重県四日市市西末広町1番14号 Mie (JP). 住友電装株式会社(SUMITOMO WIRING SYSTEMS, LTD.)

[JP/JP]; 〒5108503 三重県四日市市西末広町1番14号 Mie (JP). 住友電気工業株式会社(SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒5410041 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号 Osaka (JP).

- (72) 発明者: 中村 有延 (NAKAMURA Arinobu); 〒5108503 三重県四日市市西末広町1番14号 株式会社オートネットワーク技術研究所内 Mie (JP).
- (74) 代理人: 吉竹 英俊, 外(YOSHITAKE Hidetoshi et al.); 〒5400001 大阪府大阪市中央区城見1丁目4番70号住友生命OBPプラザビル10階 Osaka (JP).

(54) Title: WIRING SUBSTRATE

(54) 発明の名称: 配線基板



(57) Abstract: The present invention enhances the effect of insulating bus bars from each other. The wiring substrate is provided with a first conducting plate, a second conducting plate, and a first insulating body. A first end of a element and a second end of the element are connected to a first principal surface of the first conducting plate and a first principal surface of the second conducting plate, respectively. The first insulating body has a first portion and a second portion. The first portion separates the first conducting plate and the second conducting plate from each other. The second portion is

(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, 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, 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:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

continuous with the first portion and covers at least a part of the first principal surface. The first portion includes an end portion. The end portion projects from the second principal surface toward the side opposite to the first principal surface or from the second principal surface toward the side opposite to the first principal surface.

(57) 要約: バスバー同士が絶縁される効果が高められる。配線基板は、第1導電板、第2導電板、第1絶縁体を備える。第1導電板の第1主面には素子の第1端が、第2導電板の第1主面には素子の第2端が、それぞれ接続される。第1絶縁体は第1部と第2部とを有する。第1部は第1導電板と第2導電板とを隔てる。第2部は、第1部と連続し、第1主面の少なくとも一部を覆う。第1部は端部を含む。端部は、第2主面から第1主面と反対側あるいは第2主面から第1主面と反対側へ突出する。

明 細 書

発明の名称：配線基板

技術分野

[0001] 本開示は、配線基板に関する。

背景技術

[0002] バスバー（bus bar）と呼ばれる導電性を有する板（本開示において「導電板」と称す）を備える回路基板が公知である。

[0003] 特許文献1には、バスバー同士がつながった形状をもつバスバー構成体に対し、バスバー同士の切り離しを行う方法が開示される。

[0004] 特許文献2には、パワー半導体が搭載される一対のバスバーと、当該パワー半導体を制御する制御信号の伝達に介されるフレキシブルプリント基板（FPC：flexible printed circuit）とが開示される。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2003-164039号公報

特許文献2：特開2016-220277号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 特許文献1においてバスバー構成体からバスバー同士の切り離すことは、切り離されたバスバー同士の絶縁を実現する。特許文献2においては一対のバスバーにFPCが貼り付けられる。

[0007] 本開示は、バスバー同士が絶縁される効果を高めることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 本開示の配線基板は、第1端と第2端とを有する素子を搭載し、前記第1端と前記第2端との間を流れる電流が前記素子の外部を流れる経路として機能する。当該配線基板は第1導電板、第2導電板、第1絶縁体を備える。

- [0009] 前記第 1 導電板は、前記素子を搭載して前記第 1 端と接続される第 1 主面と、前記第 1 導電板の厚み方向において前記第 1 導電板の前記第 1 主面と位置が異なる第 2 主面とを有する。
- [0010] 前記第 2 導電板は、前記素子を搭載して前記第 2 端と接続される第 1 主面と、前記第 2 導電板の厚み方向において前記第 2 導電板の前記第 1 主面と位置が異なる第 2 主面とを有する。
- [0011] 前記第 1 絶縁体は、前記第 1 導電板と前記第 2 導電板とを隔てる第 1 部と、前記第 1 部と連続し、前記第 1 導電板の前記第 1 主面の少なくとも一部を覆う第 2 部とを有する。
- [0012] 前記第 1 部は、前記第 1 導電板の前記第 2 主面から前記第 1 導電板の前記第 1 主面と反対側あるいは前記第 2 導電板の前記第 2 主面から前記第 2 導電板の前記第 1 主面と反対側へ突出する端部を含む。

発明の効果

- [0013] 本開示によれば、第 1 導電板と第 2 導電板とが絶縁される効果が高まる。

図面の簡単な説明

- [0014] [図1]図 1 は実施形態 1，2 にかかる電気接続箱の構成の一例を示す断面図である。
- [図2]図 2 は実施形態 1，2 にかかる配線基板およびその周辺の一例を示す平面図である。
- [図3]図 3 は実施形態 2 にかかる配線基板の一部の一例を示す断面図である。
- [図4]図 4 は実施形態 3 にかかる配線基板の一部の第 1 例を示す断面図である。
- 。
- [図5]図 5 は実施形態 3 にかかる配線基板の一部の第 2 例を示す断面図である。
- 。
- [図6]図 6 は実施形態 4 にかかる配線基板の一部の一例を示す断面図である。

発明を実施するための形態

- [0015] [本開示の実施形態の説明]
- 最初に本開示の実施態様が列記して説明される。

- [0016] (1) 本開示の配線基板は、第1端と第2端とを有する素子を搭載し、前記第1端と前記第2端との間を流れる電流が前記素子の外部を流れる経路として機能する。当該配線基板は第1導電板、第2導電板、第1絶縁体を備える。
- [0017] 前記第1導電板は、前記素子を搭載して前記第1端と接続される第1主面と、前記第1導電板の厚み方向において前記第1導電板の前記第1主面と位置が異なる第2主面とを有する。
- [0018] 前記第2導電板は、前記素子を搭載して前記第2端と接続される第1主面と、前記第2導電板の厚み方向において前記第2導電板の前記第1主面と位置が異なる第2主面とを有する。
- [0019] 前記第1絶縁体は、前記第1導電板と前記第2導電板とを隔てる第1部と、前記第1部と連続し、前記第1導電板の前記第1主面の少なくとも一部を覆う第2部とを有する。
- [0020] 前記第1部は、前記第1導電板の前記第2主面から前記第1導電板の前記第1主面と反対側あるいは前記第2導電板の前記第2主面から前記第2導電板の前記第1主面と反対側へ突出する端部を含む。
- [0021] 本開示によると、第1導電板と第2導電板とが第1部によって隔てられ、互いに絶縁される。第2部は第1導電板から第2導電板に至る絶縁距離を増大し、以て第1導電板を第2導電板から絶縁する効果が高まる。
- [0022] (2) 前記第2部は、前記第1導電板の前記第1主面を露出させる孔を有することが好ましい。かかる構成は、素子の第1端が第1導電板の第1主面と電氣的に接続されることを容易にする。
- [0023] (3) 前記配線基板は通電部を更に備え、前記通電部は、前記第1絶縁体の前記第2部に覆われ、もしくは前記第2部を介して前記第1導電板の前記第1主面と対向し、前記素子は前記通電部と接続される第3端を更に有することが好ましい。かかる構成において、第1導電板の電位および第2導電板の電位に依存しない電位が、第3端に供給される。
- [0024] (4) 前記第1部の前記端部は、前記第1導電板の前記第2主面および前

記第2導電板の前記第2主面の少なくともいずれか一つを少なくとも部分的に覆うことが好ましい。かかる構成は第1導電板から第2導電板に至る絶縁距離を増大し、以て第1導電板を第2導電板から絶縁する効果が高まる。

[0025] (5) 前記配線基板は第2絶縁体を更に備え、前記第1導電板の前記第2主面および前記第2導電板の前記第2主面の少なくともいずれか一つにおいて、前記第2絶縁体は前記第1部の前記端部を保持することが好ましい。かかる構成により第2部が第1主面から離れにくい。

[0026] (6) 前記第1絶縁体はシート状であることが好ましい。第1導電体および第2導電体に電流が流れることによって第1導電体および第2導電体が発熱しても第1部が薄いことにより、当該発熱に起因する第1部の熱膨張の影響が小さい。これは第1端と第1導電板の第1主面の接続と、第2端と第2導電板の第1主面の接続とに印加される応力を低減する観点において有利である。

[0027] [本開示の実施形態の詳細]

本開示の配線基板の具体例が、以下に図面を参照しつつ説明される。なお、本開示はこれらの例示に限定されず、請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味および範囲内におけるすべての変更が含まれることが意図される。

[0028] [実施形態1]

以下、実施形態1に係る配線基板が説明される。実施形態1においては配線基板10を備える電気接続箱100が例として説明される。

[0029] 図1は、実施形態1にかかる配線基板10およびその周辺の一例を示す断面図である。図2は実施形態1にかかる配線基板10およびその周辺の一例を示す平面図である。図1は図2の位置I-Iにおいて矢印方向に沿って見た断面図である。

[0030] 電気接続箱100は、素子4と、配線基板10と、保持部61、62と、筐体90とを備える。図2において筐体90が省略される。

[0031] 配線基板10は素子4を搭載する。配線基板10は、素子4の内部におい

て第1端41と第2端42との間を流れる電流が、素子4の外部を流れる経路として機能する。

[0032] 素子4は第1端41と第2端42とを備える。素子4は電気接続箱100の用途に応じて、例えば電界効果トランジスタ（以下「FET」とも称す：field effect transistor）によって例示される半導体スイッチング（switching）素子が採用される。あるいは素子4は抵抗であり、あるいはコイルであり、あるいはコンデンサである。

[0033] 以下においては素子4がFETである場合が例として説明される。第1端41および第2端42の一方がソース（source）電極として機能し、他方がドレイン（drain）電極として機能する。以下においては、第1端41がソース電極であり、他方がドレイン電極である場合が例として説明される。実施形態1においてはFET4は、面実装タイプのパワーMOSFETである場合が例示される。ソース電極41およびドレイン電極42はFET4の本体40の外部に位置する。

[0034] 配線基板10は、第1導電板1と、第2導電板2と、第1絶縁体3とを備える。

[0035] 第1導電板1は、第1主面11と、第2主面12とを有する。第1主面11はFET4を搭載してソース電極41と接続される。第2主面12は第1主面11とは反対側の面である。第2主面12は第1導電板1の厚み方向である方向Z1において第1主面11と位置が異なる。第1導電板1は例えば矩形の板状をなす。第1導電板1はソース電極側のバスバー（以下「ソースバスバー」と称す）である。ソースバスバー1の材料には例えば金属が採用される。

[0036] 第2導電板2は、第1主面21と、第2主面22とを有する。第1主面21はFET4を搭載してドレイン電極42と接続される。第2主面22は第1主面21とは反対側の面である。第2主面22は第2導電板2の厚み方向である方向Z2において第1主面21と位置が異なる。第2導電板2は例えば矩形の板状をなす。第2導電板2はドレイン電極側のバスバー（以下「ド

レインバスバー」と称す)である。ドレインバスバー2の材料には例えば金属が採用される。

- [0037] 第1主面11, 21のいずれもがFET4を搭載するので、第1主面11は第2主面12よりもFET4に近く位置し、第1主面21は第2主面22よりもFET4に近く位置する。
- [0038] 説明の便宜上、1つのFET4が配線基板10に搭載された構成について説明される。複数のFET4が配線基板10に搭載されてもよい。ソースバスバー1およびドレインバスバー2にはFET4の他に、ツェナーダイオードによって例示される半導体素子が実装されてもよい。
- [0039] 実施形態1において方向Z1, Z2は必ずしも平行である場合に限定されない。以下においては方向Z1, Z2が平行である場合が例として説明される。
- [0040] 方向X, Yは方向Z1, Z2とは非平行な方向、例えば方向Z1, Z2に垂直な方向である。方向Yは方向Xとは非平行な方向、例えば方向Xに垂直な方向である。実施形態1においてはソースバスバー1とドレインバスバー2とが方向Xに沿って対向する。ソースバスバー1はドレインバスバー2に対して端面13において対向する。ドレインバスバー2はソースバスバー1に対して端面23において対向する。
- [0041] FET4は、より詳しくは本体40は、ソースバスバー1とドレインバスバー2とが対向する位置を跨って配置される。FET4は、より詳しくは本体40は、端面13, 23を跨いで配置される。ソース電極41はドレイン電極42からみて方向X側に位置する。
- [0042] ソース電極41はソースバスバー1に対して方向Z1側に位置し、ドレイン電極42はドレインバスバー2に対して方向Z2側に位置する。ソース電極41は第1主面11においてソースバスバー1に半田71を用いて接続される。ドレイン電極42は第1主面21においてドレインバスバー2に半田72を用いて接続される。
- [0043] 第1絶縁体3は、第1部31と、第2部32とを有する。第1部31はソ

ースバスバー 1 とドレインバスバー 2 とを、より詳しくは端面 1 3 と端面 2 3 とを隔てる。例えば第 1 部 3 1 は端面 1 3 および端面 2 3 のいずれか一方、または両方と接触する。

[0044] 第 1 部 3 1 は端部 C を含む。端部 C は第 2 主面 1 2 から第 1 主面 1 1 と反対側へ突出する。あるいは端部 C は第 2 主面 2 2 から第 1 主面 2 1 と反対側へ突出する。実施形態 1 においては端部 C は第 2 主面 1 2, 2 2 のいずれからも突出する場合が例示される。

[0045] 第 2 部 3 2 は第 1 部 3 1 と連続して第 1 主面 2 1 の一部を覆う。このような第 1 部 3 1 および第 2 部 3 2 を有する第 1 絶縁体 3 は、ソースバスバー 1 に対するドレインバスバー 2 の絶縁距離を長くする。絶縁距離が長いことは絶縁バスバー同士が絶縁される効果を高める。

[0046] {素子 4 が配置される位置}

F E T 4 が第 1 主面 1 1, 2 1 に跨って配置されることにより、ソース電極 4 1 は第 1 主面 1 1 に対して方向 Z 1 に沿って並び、ドレイン電極 4 2 は第 1 主面 2 1 に対して方向 Z 2 に沿って並ぶ。ソース電極 4 1 が第 1 主面 1 1 と半田 7 1 を用いて電氣的に接続され、ドレイン電極 4 2 が第 1 主面 2 1 に電氣的に接続されることが容易である。

[0047] もしドレイン電極 4 2 のみならずソース電極 4 1 も第 1 主面 2 1 に対して方向 Z 2 に沿って並ぶのであれば、ソース電極 4 1 を第 1 主面 1 1 へ接続するために、第 1 主面 2 1 と絶縁される通電部を方向 X に沿って第 1 部 3 1 を跨いで配置する必要がある。もしソース電極 4 1 のみならずドレイン電極 4 2 も第 1 主面 1 1 に対して方向 Z 1 に沿って並ぶのであれば、ドレイン電極 4 2 を第 1 主面 2 1 へ接続するために、第 1 主面 1 1 と絶縁される通電部を方向 X に沿って第 1 部 3 1 を跨いで配置する必要がある。このような通電部はソースバスバー 1 およびドレインバスバー 2 と比較してその断面積が狭いので、発熱しやすい。したがって発熱を避ける観点において、かかる通電部を配置することは回避することが有利である。

[0048] F E T 4 に電流が流れ、ひいてはソースバスバー 1 およびドレインバスバ

ー２に電流が流れ、ソースバスバー１およびドレインバスバー２が熱膨張する。この電流が流れなくなるとソースバスバー１およびドレインバスバー２が収縮する。

[0049] かかる膨張、収縮が発生すると、半田７１，７２には方向Ｘに沿った応力が引加される。半田７１と半田７２とが離れているほど、当該応力は大きい。半田７１，７２による電気的な接続の観点から、この応力は小さい方が有利である。従ってソースバスバー１においてソース電極４１が半田７１を用いて接続される位置と、ドレインバスバー２においてドレイン電極４２が半田７２を用いて接続される位置とは近接することが有利である。

[0050] 従ってＦＥＴ４が第１主面１１，２１に跨って配置され、ソース電極４１は第１主面１１に対して方向Ｚ１に沿って並び、ドレイン電極４２は第１主面２１に対して方向Ｚ２に沿って並ぶことが望ましい。

[0051] {第１絶縁体３の例示}

ソースバスバー１およびドレインバスバー２に電流が流れることによってソースバスバー１およびドレインバスバー２は発熱する。第１部３１が薄いことは、当該発熱に起因する第１部３１の熱膨張の影響が小さい観点において有利である。半田７１，７２に対して方向Ｘに沿って引加される応力が低減されるからである。かかる理由から、第１絶縁体３には例えばシート状の樹脂フィルムが採用される。

[0052] 樹脂フィルムの材料には例えばポリイミドが採用される。ポリイミドは絶縁性に優れ、かつ金属と熱膨張係数が近い。よってポリイミドが樹脂フィルムの材料に採用されることは、ソースバスバー１およびドレインバスバー２の発熱に起因した上記応力を緩和する観点において有利である。

[0053] ポリイミドを材料とする樹脂フィルムは可撓性が高い。かかる高い可撓性は、第１絶縁体３を端面１３，２３に第１部３１を介在させる工程を容易にする観点において有利である。

[0054] {ソースバスバー１とドレインバスバー２と筐体９０との関係}

ドレインバスバー２と反対側においてソースバスバー１は保持部６１を介

して筐体 90 に固定される。ソースバスバー 1 と反対側においてドレインバスバー 2 は保持部 62 を介して筐体 90 に固定される。保持部 61, 62 は例えばポリブチレンテレフタレート樹脂（以下「PBT樹脂」(Polybutylene Terephthalate resin)とも称す)、ポリフェニレンサルファイド樹脂（以下「PPS樹脂」(Polyphenylene sulfide resin)とも称す)によって例示される絶縁性樹脂材料を用いたインサート成形によって製造される。保持部 61, 62 は例えば筐体 90 と一体形成されてもよい。

[0055] 第2部32は、第1主面11を露出させる孔30を有する。実施形態1においては孔30によって露出する位置における第1主面11の一部と、ソース電極41の一部とが、方向Z1に沿って並ぶ。ソース電極41と第1主面11とは孔30を介して半田7によって電氣的に接続される。孔30はソース電極41とソースバスバー1との電氣的な接続を容易にする。

[0056] [実施形態2]

実施形態2に係る配線基板が説明される。実施形態2においても実施形態1と同様に、配線基板10を備える電気接続箱100が例として説明される。

[0057] 図1は、実施形態2にかかる配線基板10およびその周辺の一例を示す断面図である。図2は実施形態2にかかる配線基板10およびその周辺の一例を示す平面図である。図1は図2の位置I-Iにおいて矢印方向に沿って見た断面図である。図3は図2の位置II-IIにおいて矢印方向に沿って見た断面図である。図2および図3において筐体90が省略される。

[0058] なお、実施形態2の説明において、実施形態1において説明したものと同様の構成要素については同一符号がされてその説明は省略される。

[0059] 素子4は第3端43を有する。実施形態2においては第3端43は本体40に対して方向X側に位置し、第1主面11に対して方向Z1側に位置する。第3端43は方向Xに沿って本体40よりも第1主面21から遠く、方向Z1に沿って第1主面11よりも第2主面12から遠い。

- [0060] 第3端43は例えば、本体40の内部において第1端41と第2端42との間に流れる電流を制御する信号を、本体40の外部から受ける機能を有する。本実施形態においてはFET4がゲート電極43を有する場合が例示される。
- [0061] ゲート電極43は通電部8と接続される。通電部8は第2部32を介して第1主面11と対向する。通電部8は例えば銅箔からなる。例えばゲート電極43は通電部8と半田接続によって電氣的に接続される。
- [0062] 通電部8は第2部32によって第1主面11に対して絶縁され、ゲート電極43には、ソースバスバー1の電位およびドレインバスバー2の電位に依存しない電位が供給される。
- [0063] 実施形態2においては通電部8が第1主面11と反対側において第2部32に貼り付けられる。第2部32は例えばシート状の樹脂からなる。通電部8は第2部32に覆われてもよい。例えば通電部8は第2部32に埋設され、ゲート電極43の近傍において第2部32から第1主面11と反対側に露出してもよい。
- [0064] このような通電部8と第2部32とは、例えばFPCによって実現される。FPCを用いて通電部8と第2部32とを実現することは、製造工程を簡易にする観点において有利である。
- [0065] 第2部32は、部分的に、ソースバスバー1、または保持部61に固定されてもよい。この場合、第2部32は方向Xに沿ってある程度の変形が可能である。
- [0066] FET4に電流が流れ、ひいてはソースバスバー1およびドレインバスバー2に電流が流れ、ソースバスバー1およびドレインバスバー2が熱膨張する。この電流が流れなくなるとソースバスバー1およびドレインバスバー2が収縮する。かかる膨張、収縮に応じて、第2部32が変形可能である。
- [0067] [実施形態3]
- 実施形態3に係る配線基板が説明される。実施形態3は実施形態1、2において説明された端部Cおよびその近傍の構成が説明される。

[0068] 図4は実施形態3にかかる配線基板の一部の第1例を示す断面図であり、方向Yに沿って見た断面が示される。端部Cは第2主面22を少なくとも部分的に覆う。第1部31は端面13、23の間から第2主面22の少なくとも一部まで連続する。

[0069] 図5は実施形態3にかかる配線基板の一部の第2例を示す断面図であり、方向Yに沿って見た断面が示される。端部Cは第2主面12を少なくとも部分的に覆う。第1部31は端面13、23の間から第2主面12の少なくとも一部まで連続する。

[0070] 上述の第1例および第2例のいずれも絶縁距離を長くし、ソースバスバー1をドレインバスバー2から絶縁する効果を高める。

[0071] [実施形態4]

実施形態4に係る配線基板が説明される。実施形態4は実施形態1、2において説明された端部Cおよびその近傍の構成が説明される。

[0072] 図6は実施形態4にかかる配線基板の一部の一例を示す断面図であり、方向Yに沿って見た断面が示される。配線基板10は第2絶縁体33を更に備える。

[0073] 第2絶縁体33は、第2主面12、22の少なくともいずれか一つにおいて端部Cを保持する。図6においては第2主面12、22の両方において第2絶縁体33が端部Cを保持する。例えば端部Cは第2絶縁体33に包まれる。

[0074] 端部Cが第2絶縁体33によって保持されるので、第1部31は端面13、23が成す空隙から抜けにくい。よって第2部32が第1主面11から離れにくい。第2絶縁体33が備えられることは、第1絶縁体3が移動することを阻む観点において有利である。

[0075] また、端部Cの近傍の絶縁距離を増加させることにより、ソースバスバー1とドレインバスバー2とが絶縁される効果を高める観点においても有利である。

[0076] 第2絶縁体33には例えばPBT樹脂、PPS樹脂によって例示される絶

縁性樹脂材料が用いられる。第2絶縁体33は端面13, 23の間に介在しない。よって第2絶縁体33が第2主面12, 22の両方に固定され、ソースバスバー1およびドレインバスバー2に電流が流れることに由来する発熱が、第2絶縁体33を膨張させても、半田71, 72に対して方向Xに沿って印加される応力は小さい。

[0077] [付記]

いずれの実施形態においても、素子4の第1端41はFETのドレイン電極に、第2端42はFETのソース電極に、それぞれ採用され得る。この場合、第1導電板1はドレインバスバーとして、第2導電板2はソースバスバーとして、それぞれ機能する。

[0078] いずれの実施形態においても、第1部31が端面13および端面23のいずれか一方と固定されてもよい。かかる固定には例えば接着が採用できる。

[0079] なお、上記各実施形態及び各変形例において説明された各構成は、相互に矛盾しない限り適宜組合わせられることができる。

符号の説明

- [0080]
- 1 第1導電板（ソースバスバー）
 - 2 第2導電板（ドレインバスバー）
 - 3 第1絶縁体
 - 4 素子（FET）
 - 8 通電部
 - 10 配線基板
 - 11, 21 第1主面
 - 12, 22 第2主面
 - 13, 23 端面
 - 30 孔
 - 31 第1部
 - 32 第2部
 - 33 第2絶縁体

4 0 本体
4 1 第 1 端 (ソース電極)
4 2 第 2 端 (ドレイン電極)
4 3 第 3 端 (ゲート電極)
6 1, 6 2 保持部
7 1, 7 2 半田
9 0 筐体
1 0 0 電気接続箱
C 端部
X, Y, Z 1, Z 2 方向

請求の範囲

- [請求項1] 第1端と第2端とを有する素子を搭載し、前記第1端と前記第2端との間を流れる電流が前記素子の外部を流れる経路として機能する配線基板であって、
- 第1導電板、第2導電板、第1絶縁体を備え、
- 前記第1導電板は、
- 前記素子を搭載して前記第1端と接続される第1主面と、
- 前記第1導電板の厚み方向において前記第1導電板の前記第1主面と位置が異なる第2主面と
- を有し、
- 前記第2導電板は、
- 前記素子を搭載して前記第2端と接続される第1主面と、
- 前記第2導電板の厚み方向において前記第2導電板の前記第1主面と位置が異なる第2主面と
- を有し、
- 前記第1絶縁体は、
- 前記第1導電板と前記第2導電板とを隔てる第1部と、
- 前記第1部と連続し、前記第1導電板の前記第1主面の少なくとも一部を覆う第2部と
- を有し、
- 前記第1部は、前記第1導電板の前記第2主面から前記第1導電板の前記第1主面と反対側あるいは前記第2導電板の前記第2主面から前記第2導電板の前記第1主面と反対側へ突出する端部を含む、配線基板。
- [請求項2] 前記第2部は、前記第1導電板の前記第1主面を露出させる孔を有する、請求項1に記載の配線基板。
- [請求項3] 通電部を更に備え、
- 前記通電部は、前記第1絶縁体の前記第2部に覆われ、もしくは前

記第 2 部を介して前記第 1 導電板の前記第 1 主面と対向し、

前記素子は前記通電部と接続される第 3 端を更に有する、請求項 1 または請求項 2 に記載の配線基板。

[請求項 4] 前記第 1 部の前記端部は、前記第 1 導電板の前記第 2 主面および前記第 2 導電板の前記第 2 主面の少なくともいずれか一つを少なくとも部分的に覆う、請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の配線基板。

[請求項 5] 第 2 絶縁体を更に備え、
前記第 1 導電板の前記第 2 主面および前記第 2 導電板の前記第 2 主面の少なくともいずれか一つにおいて、前記第 2 絶縁体は前記第 1 部の前記端部を保持する、請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の配線基板。

[請求項 6] 前記第 1 絶縁体はシート状である、請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載の配線基板。

[図1]

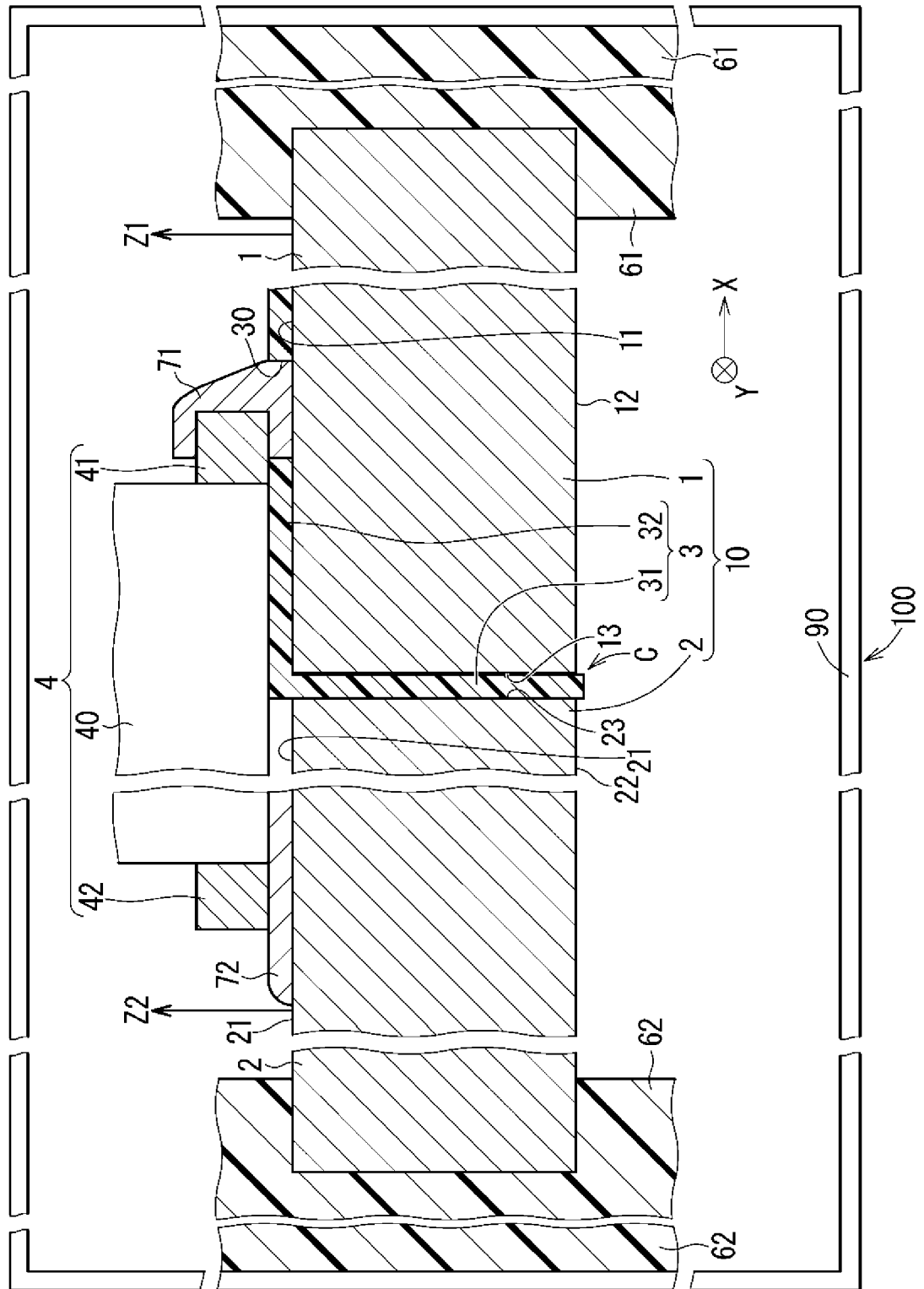
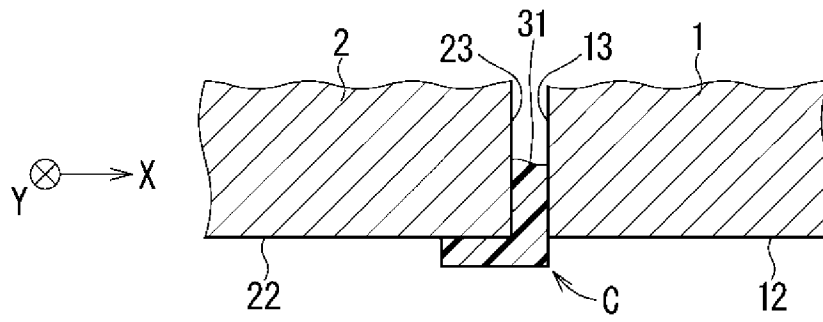
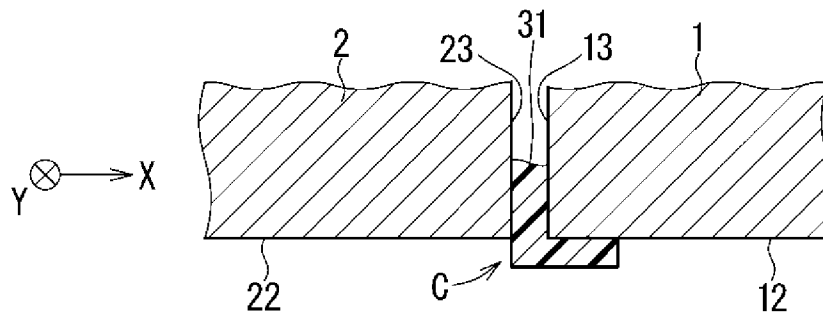


Fig. 1 is a cross-sectional view of a semiconductor device. It shows a substrate 1 with a layer 32 on top. A patterned layer 8 is formed on layer 32. A conductive layer 40 is formed on layer 8, and a contact 43 is formed on layer 40. A coordinate system (X, Y, Z1) is shown in the bottom left corner.

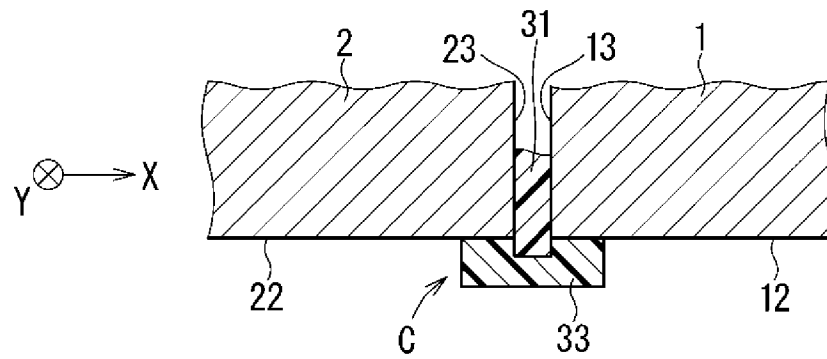
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/017273

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02G 3/16(2006.01)i; H05K 1/02(2006.01)i

FI: H05K1/02 A; H05K1/02 J; H02G3/16

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)

H02G3/16; H05K1/02

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	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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	WO 2018/198872 A1 (AUTONETWORKS TECHNOLOGIES, LTD.) 01.11.2018 (2018-11-01) paragraphs [0025]-[0037], fig. 1-2	1-6
A	JP 2018-117473 A (AUTONETWORKS TECHNOLOGIES, LTD.) 26.07.2018 (2018-07-26) paragraph [0021], fig. 1-2	1-6
A	JP 2017-132355 A (AUTONETWORKS TECHNOLOGIES, LTD.) 03.08.2017 (2017-08-03) paragraphs [0024]-[0045], fig. 1-3	1-6
A	WO 2016/114098 A1 (AUTONETWORKS TECHNOLOGIES, LTD.) 21.07.2016 (2016-07-21) paragraphs [0024], [0027], fig. 1, 4	1-6
A	JP 2001-197627 A (YAZAKI CORPORATION) 19.07.2001 (2001-07-19) paragraph [0015], fig. 1	1-6

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

* Special categories of cited documents:	"I" 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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search
15 July 2020 (15.07.2020)

Date of mailing of the international search report
28 July 2020 (28.07.2020)

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/JP2020/017273

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
WO 2018/198872 A1	01 Nov. 2018	JP 2018-190767 A paragraphs [0025]- [0037], fig. 1-2 US 2020/0051911 A1 paragraphs [0032]- [0049], fig. 1-2 (Family: none)	
JP 2018-117473 A	26 Jul. 2018	US 2018/0368249 A1 paragraphs [0036]- [0058], fig. 1-3 WO 2017/131044 A1 CN 108463375 A	
JP 2017-132355 A	03 Aug. 2017	US 2018/0027646 A1 paragraphs [0039], [0042], fig. 1, 4 CN 107112735 A (Family: none)	
WO 2016/114098 A1	21 Jul. 2016		
JP 2001-197627 A	19 Jul. 2001		

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H02G 3/16(2006.01)i; H05K 1/02(2006.01)i FI: H05K1/02 A; H05K1/02 J; H02G3/16		
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）） H02G3/16; H05K1/02		
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 1971-2020年 日本国実用新案登録公報 1996-2020年 日本国登録実用新案公報 1994-2020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	WO 2018/198872 A1（株式会社オートネットワーク技術研究所）01.11.2018（2018 - 11 - 01） 段落[0025]-[0037], 図1-2	1-6
A	JP 2018-117473 A（株式会社オートネットワーク技術研究所）26.07.2018（2018 - 07 - 26） 段落[0021], 図1-2	1-6
A	JP 2017-132355 A（株式会社オートネットワーク技術研究所）03.08.2017（2017 - 08 - 03） 段落[0024]-[0045], 図1-3	1-6
A	WO 2016/114098 A1（株式会社オートネットワーク技術研究所）21.07.2016（2016 - 07 - 21） 段落[0024], [0027], 図1, 4	1-6
A	JP 2001-197627 A（矢崎総業株式会社）19.07.2001（2001 - 07 - 19） 段落[0015], 図1	1-6
☐ 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 “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 15.07.2020		国際調査報告の発送日 28.07.2020
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） 三森 雄介 5D 4061 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/JP2020/017273

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	2018/198872	A1	01.11.2018	JP 2018-190767 A 段落[0025]-[0037], 図1-2	
				US 2020/0051911 A1 Paragraphs[0032]- [0049], FIGs. 1-2	
JP	2018-117473	A	26.07.2018	(ファミリーなし)	
JP	2017-132355	A	03.08.2017	US 2018/0368249 A1 Paragraphs[0036]- [0058], FIGs. 1-3	
				WO 2017/131044 A1	
				CN 108463375 A	
WO	2016/114098	A1	21.07.2016	US 2018/0027646 A1 Paragraphs[0039], [0042], FIGs. 1, 4	
				CN 107112735 A	
JP	2001-197627	A	19.07.2001	(ファミリーなし)	