

(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
2021年4月8日(08.04.2021)



(10) 国際公開番号
WO 2021/065883 A1

- (51) 国際特許分類:
H01P 5/02 (2006.01) H05K 1/18 (2006.01)
H01P 3/08 (2006.01) H05K 3/46 (2006.01)
H05K 1/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/036831
- (22) 国際出願日: 2020年9月29日(29.09.2020)
- (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 2019-181875 2019年10月2日(02.10.2019) 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 1 0 番 1 号 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 永井 智浩 (NAGAI Tomohiro); 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 1 0 番 1 号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 天野 信之 (TENNO Nobuyuki); 〒6178555 京都

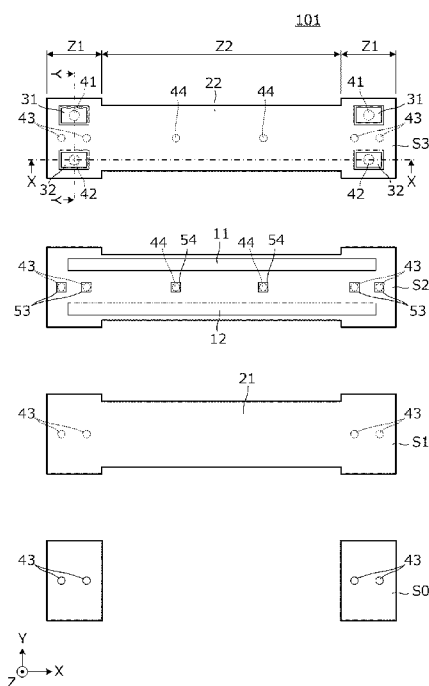
府長岡京市東神足 1 丁目 1 0 番 1 号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人 楓国際特許事務所 (KAEDE PATENT ATTORNEYS' OFFICE); 〒5400011 大阪府大阪市中央区農人橋 1 丁目 4 番 3 4 号 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, 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, 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.

(54) Title: TRANSMISSION LINE AND CIRCUIT BOARD

(54) 発明の名称: 伝送線路及び回路基板



(57) Abstract: According to the present invention, a first interlayer connection conductor connects a first signal conductor and a first mounting electrode, a second interlayer connection conductor connects a second signal conductor and a second mounting electrode, and a plurality of third interlayer connection conductors and a plurality of fourth interlayer connection conductors connect a first ground conductor and a second ground conductor between the first signal conductor and the second signal conductor. The third interlayer connection conductor is closer to the first interlayer connection conductor and the second interlayer connection conductor than the fourth interlayer connection conductor, the adjacent distance between two of the fourth interlayer connection conductors is greater than the adjacent distance between two of the third interlayer connection conductors, and the adjacent distance between the two fourth interlayer connection conductors is less than a half of the minimum wavelength of a signal transmitted by the first signal conductor and the second signal conductor.

WO 2021/065883 A1

(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))

(57) 要約 : 第1層間接続導体は第1信号導体と第1実装電極とをそれぞれ接続し、第2層間接続導体は第2信号導体と第2実装電極とを接続し、第3層間接続導体及び第4層間接続導体は、それぞれ複数存在し、第1信号導体と第2信号導体との間で、第1グランド導体と第2グランド導体とを接続する。第3層間接続導体は、第4層間接続導体よりも第1層間接続導体及び第2層間接続導体に近く、2つの第4層間接続導体同士の隣接距離は、2つの第3層間接続導体同士の隣接距離よりも大きく、2つの第4層間接続導体間の隣接距離は、第1信号導体及び第2信号導体が伝送する信号の最小波長の1/2よりも小さい。

明 細 書

発明の名称： 伝送線路及び回路基板

技術分野

[0001] 本発明は、基板に構成された伝送線路、及びこの伝送線路に電子部品が接続された回路基板に関する。

背景技術

[0002] 平行又は放射状に所定間隔で配線が設けられ、その配線間に、伝送信号の波長より短い等間隔で層間接続導体が形成された、高速論理素子用配線基板が特許文献1に開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特公平5－86859号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 基板に構成された信号導体の一端を、基板表面の電子部品実装端子に、層間接続導体を介して接続する場合、その層間接続導体の周囲で電磁界が乱れる。そのことにより、次のような課題が生じる。

[0005] (a) 上記層間接続導体が形成された、信号導体の端部における伝送線路のインピーダンスと、信号導体の主要部における伝送線路のインピーダンスとで不整合が生じやすい。

[0006] (b) 上記インピーダンス不整合により信号の伝送損失が生じる。また、上記電磁界の乱れによる周囲への放射によっても伝送損失が生じる。

[0007] (c) 信号導体を積層方向に挟む上下のグランド導体間を接続する層間接続導体を配置すれば、上記電磁界の乱れを抑制できるが、全体的に多数の層間接続導体を配置することになるので、工数が増える。

[0008] (d) 伝送線路の接続部を回路基板に接続した状態で伝送線路を屈曲させる場合、層間接続導体の存在によって、その屈曲性が阻害される。

[0009] そこで、本発明の目的は、基板表面の電子部品実装端子に、信号導体の端部を層間接続導体を介して接続する構造を有する場合に、信号導体の端部における伝送線路のインピーダンスと信号導体の主要部における伝送線路のインピーダンスとの不整合と周囲への電磁界の放射を抑制し、必要な層間接続導体の数を削減し、屈曲性のある伝送線路及びそれを備える回路基板を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0010] 本開示の一例としての伝送線路は、基板と、前記基板に形成され、互いに並走する第1信号導体及び第2信号導体と、前記基板に形成され、前記第1信号導体及び前記第2信号導体を積層方向に挟む第1グラウンド導体及び第2グラウンド導体と、前記基板に形成された、第1実装電極及び第2実装電極と、前記基板に形成された、第1層間接続導体、第2層間接続導体、第3層間接続導体及び第4層間接続導体と、を備える。そして、前記第1層間接続導体は前記第1信号導体と前記第1実装電極とを接続し、前記第2層間接続導体は前記第2信号導体と前記第2実装電極とを接続し、前記第3層間接続導体及び前記第4層間接続導体は、それぞれ複数存在し、前記第1信号導体と前記第2信号導体との間で、前記第1グラウンド導体と前記第2グラウンド導体とをそれぞれ接続する。さらに、前記複数の第3層間接続導体のうちの2つは、前記複数の第4層間接続導体のうちの2つよりも前記第1層間接続導体及び前記第2層間接続導体に近く、前記2つの第4層間接続導体同士の隣接距離は、前記2つの第3層間接続導体同士の隣接距離よりも大きく、前記2つの第4層間接続導体間の隣接距離は、前記第1信号導体及び前記第2信号導体が伝送する信号の最小波長の $1/2$ よりも小さいことを特徴とする。

[0011] 本開示の一例としての回路基板は、前記伝送線路と前記電子部品とを備える。そして、前記電子部品は、前記第1実装電極に導通する第1信号端子、及び前記第2実装電極に導通する第2信号端子を有する多極コネクタである。

発明の効果

[0012] 本発明によれば、基板表面の電子部品実装端子に、信号導体の端部を層間接続導体を介して接続する構造を有する場合に、信号導体の端部における伝送線路のインピーダンス不整合が抑制され、必要な層間接続導体の数が削減され、屈曲部の屈曲性が確保された伝送線路及びそれを備える回路基板が得られる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]図1は、第1の実施形態に係る伝送線路101の分解平面図であり、伝送線路の構成要素である基板の3つの基材層の平面図である。

[図2]図2(A)、図2(B)は、第1の実施形態に係る伝送線路101の断面図である。

[図3]図3(A)、図3(B)は、伝送線路101と電子部品201とで構成される回路基板301の断面図である。

[図4]図4は、第2の実施形態に係る伝送線路102の分解平面図であり、伝送線路の構成要素である基板の3つの基材層の平面図である。

[図5]図5は第2の実施形態に係る伝送線路102を実装基板に実装した状態での断面図である。

[図6]図6は、第3の実施形態に係る伝送線路103の分解平面図であり、伝送線路の構成要素である基板の3つの基材層の平面図である。

[図7]図7は、第4の実施形態に係る伝送線路104の分解平面図であり、伝送線路の構成要素である基板の3つの基材層の平面図である。

[図8]図8は、第5の実施形態に係る伝送線路105の分解平面図であり、伝送線路の構成要素である基板の3つの基材層の平面図である。

[図9]図9は、第5の実施形態に係る伝送線路105の断面図であり、図8に示す3つの基材層を積層した状態での、Y-Y部分の断面図である。

[図10]図10は、第6の実施形態の回路基板が備える、多極コネクタである電子部品206の斜視図である。

[図11]図11は、電子部品206が実装される伝送線路106の部分平面図であり、電子部品206の実装部の一部を示す。

発明を実施するための形態

[0014] 以降、図を参照して幾つかの具体的な例を挙げて、本発明を実施するための複数の形態を示す。各図中には同一箇所同一符号を付している。要点の説明又は理解の容易性を考慮して、実施形態を説明の便宜上、複数の実施形態に分けて示すが、異なる実施形態で示した構成の部分的な置換又は組み合わせは可能である。第2の実施形態以降では第1の実施形態と共通の事柄についての記述を省略し、異なる点についてのみ説明する。特に、同様の構成による同様の作用効果については実施形態毎には逐次言及しない。

[0015] 《第1の実施形態》

図1は、第1の実施形態に係る伝送線路の分解平面図であり、伝送線路の構成要素である基板の3つの基材層の平面図である。図2(A)、図2(B)は、第1の実施形態に係る伝送線路101の断面図である。図2(A)は図1に示す3つの基材層を積層した状態での、X-X部分の断面図であり、図2(B)は図1に示す3つの基材層を積層した状態での、Y-Y部分の断面図である。

[0016] 伝送線路101は基板91に構成されている。基板91は、可撓性を有する。この基板91は、図1に示す4つの基材層S0、S1、S2、S3の積層体である。基材層S0の下面の全面にグランド導体が形成されている。基材層S1の上面のほぼ全面に第1グランド導体21が形成されている。基材層S2の上面上には、互いに並走する第1信号導体11、第2信号導体12及びパッド電極53、54が形成されている。基材層S3の上面上には、第2グランド導体22、2つの第1実装電極31及び2つの第2実装電極32が形成されている。第2グランド導体22と第1実装電極31との間は絶縁されていて、第2グランド導体22と第2実装電極32との間は絶縁されている。

[0017] 上記基材層S0、S1、S2、S3は、積層圧着前は例えば熱可塑性の絶縁樹脂シートある。各電極及び導体は、絶縁樹脂シートに形成された、例えば銅箔によるパターンである。この導体パターンが形成された樹脂シートを

積層し加熱プレスすることによって樹脂マザー基板を形成し、これを分割することで多数の基板を形成する。基材層S0、S1、S2、S3は、例えば、液晶ポリマーやPTFE、PFAなどを含む熱可塑性樹脂層であってもよい。このような熱可塑性樹脂層であれば、基材層S0、S1、S2、S3の屈曲性を向上させることができる。

[0018] 基材層S3には、第1信号導体11の端部と第1実装電極31とを接続する層間接続導体41が形成されている。同様に、第2信号導体12の端部と第2実装電極32とを接続する層間接続導体42が形成されている。また、この基材層S3には、第2グランド導体22とパッド電極53、54と接続する層間接続導体43、44が形成されている。

[0019] 基材層S2には、基材層S3の層間接続導体43、44と導通するパッド電極53、54が形成されている。また、この基材層S2には、第1グランド導体21とパッド電極53、54と接続する層間接続導体43、44が形成されている。

[0020] 基材層S1には、第1グランド導体21と導通する第3層間接続導体43が形成されている。

[0021] 基材層S0には、下面のグランド導体と、基材層S1の第3層間接続導体43とを接続する第3層間接続導体43が形成されている。

[0022] 基材層S0、S1、S2、S3を積層して基板91を構成することで、第1信号導体11の両端は第1層間接続導体41を介して第1実装電極31にそれぞれ接続され、第2信号導体12の両端は第2層間接続導体42を介して第2実装電極32にそれぞれ接続される。また、第1グランド導体21と第2グランド導体22とが、第3層間接続導体43、第4層間接続導体44及びパッド電極53、54を介して接続される。

[0023] 前記複数の第3層間接続導体43のうち2つ（図1に示す例では、後に示す第1領域Z1に第3層間接続導体43が2つだけ存在するので、その2つ）は、複数の第4層間接続導体44のうち2つ（図1に示す例では、後に示す第2領域Z2に第4層間接続導体44が2つだけ存在するので、その2つ

) よりも第1層間接続導体4 1及び第2層間接続導体4 2に近い。また、2つの第4層間接続導体4 4同士の隣接距離は、2つの第3層間接続導体4 3同士の隣接距離よりも大きい。

[0024] 第3層間接続導体4 3同士の隣接距離は、第1信号導体1 1及び第2信号導体1 2が伝送する信号の最小波長の $1/2$ よりも小さい。例えば、信号の周波数が39 GHz、基材層S 1, S 2, S 3の比誘電率が3.0であるとき、波長は4.4 mmであり、第3層間接続導体4 3同士の隣接距離は2.2 mmよりも小さい。より好ましくは、伝送する信号の最小波長の $1/4$ である、1.1 mmよりも小さい。さらに好ましくは伝送する信号の最小波長の $1/10$ である、0.4 mmよりも小さい。

[0025] 第1信号導体1 1の端部と第1実装電極3 1とが、第1層間接続導体4 1を介して積層方向(Z軸方向)に接続される部分は、第1層間接続導体4 1が第1グラウンド導体2 1及び第2グラウンド導体2 2から離れている。そのため、上記第3層間接続導体4 3が存在しない場合は、第1実装電極3 1及び第2実装電極3 2付近での電磁界の乱れが生じるが、上記第3層間接続導体4 3は、第1実装電極3 1及び第2実装電極3 2付近にグラウンド電位部を構成する、これにより、第1実装電極3 1及び第2実装電極3 2付近での電磁界の乱れが抑制される。

[0026] 基板9 1は、第1実装電極3 1及び第2実装電極3 2が形成されている第1領域Z 1と、その他の領域である第2領域Z 2を備える。第1層間接続導体4 1、第2層間接続導体4 2及び第3層間接続導体4 3は第1領域Z 1に設けられている。第4層間接続導体4 4は第2領域Z 2に設けられている。第2領域Z 2の厚み(第2厚み)は第1領域Z 1の厚み(第1厚み)より薄い。そのため、実装部の平坦性を確保したまま、第2領域Z 2の屈曲性を高めることができる。

[0027] 本実施形態では、第3層間接続導体4 3同士の隣接距離は、信号の最小波長の $1/4$ よりも小さい。このことにより、隣接する第3層間接続導体4 3間の間隙から信号周波数の電磁界がほとんど漏洩することがなく、第1層間

接続導体 4 1 と第 2 層間接続導体 4 2 との間のアイソレーションが十分に確保される。

[0028] また、本実施形態では、第 1 層間接続導体 4 1 の径は第 3 層間接続導体 4 3 の径より太い。このことにより、第 1 層間接続導体 4 1 と第 2 層間接続導体 4 2 との間の限られた空間に、より多くの第 3 層間接続導体 4 3 を配置することができ、複数の第 3 層間接続導体 4 3 を配置することの作用効果が高まる。また、第 1 層間接続導体 4 1 及び第 2 層間接続導体 4 2 の径を相対的に太くすることで、それらの導体損失を低減できるので、伝送線路の挿入損失が低減できる。さらに、インダクタンス値を小さくすることができ、インピーダンス不整合を軽減することができる。

[0029] 図 3 (A)、図 3 (B) は、上記伝送線路 1 0 1 と電子部品 2 0 1 とで構成される回路基板 3 0 1 の断面図である。図 3 (A) に示す断面図の断面位置は図 2 (A) に示した断面位置に対応し、図 3 (B) に示す断面図の断面位置は図 2 (B) に示した断面位置に対応する。

[0030] 電子部品 2 0 1 は底面に 2 端子を有する表面実装型の部品であり、伝送線路 1 0 1 の第 1 実装電極 3 1 及び第 2 実装電極 3 2 にはんだ付けされる。

[0031] 本実施形態において、第 3 層間接続導体 4 3 は、第 1 実装電極 3 1 及び第 2 実装電極 3 2 を介して、基板 9 1 に実装される電子部品 2 0 1 の外形に重なる領域にある。このように、第 3 層間接続導体 4 3 の形成領域を電子部品の重なり領域で定義することもできる。

[0032] 図 3 (A)、図 3 (B) では伝送線路 1 0 1 の一方端について示したが、他方端は回路基板に接続される。また、この他方端に他の電子部品が実装されてもよい。

[0033] 第 1 の実施形態によれば、次のような作用効果を奏する。

[0034] (a) 第 1 信号導体 1 1 の端部と第 1 実装電極 3 1 とを接続する第 1 層間接続導体 4 1 の近傍に、及び第 2 信号導体 1 2 の端部と第 2 実装電極 3 2 とを接続する第 2 層間接続導体 4 2 の近傍に、第 3 層間接続導体 4 3 が配置されているので、信号導体の端部における伝送線路のインピーダンスが、信号導

体の端部以外の部分での伝送線路のインピーダンスに近似させることができ、そのことによって、信号導体の端部における伝送線路のインピーダンス不整合が抑制される。

[0035] (b) 上記インピーダンス不整合の抑制により信号の伝送損失が低減される。

[0036] (c) 第1実装電極31及び第2実装電極32付近での電磁界の乱れが、第3層間接続導体43によって効果的に抑制され、その他の領域においては、隣接距離が相対的に大きな第4層間接続導体44を有するので、全体的に少数の層間接続導体を配置することになり、工数が削減できる。

[0037] (d) 第4層間接続導体44同士の隣接距離が第3層間接続導体43同士の隣接距離より大きいので、第1実装電極31及び第2実装電極32が形成されている領域以外の部分で伝送線路を屈曲させる場合、第4層間接続導体44の存在による屈曲性が大きく阻害されることがない。

[0038] 《第2の実施形態》

第2の実施形態では、第1の実施形態で示した伝送線路とは第2グラウンド導体22の構成が異なる伝送線路及び回路基板について示す。

[0039] 図4は、第2の実施形態に係る伝送線路102の分解平面図であり、伝送線路の構成要素である基板の3つの基材層の平面図である。第1の実施形態では、基板の厚みの違いによって第1領域Z1及び第2領域Z2を定義したが、第2の実施形態では、実装基板への接続領域とその他の伝送路領域とで領域を定義する。図4に示す領域ZCは実装基板接続領域であり、領域ZLは伝送路領域である。この伝送路領域ZL内に屈曲部BPが設けられている。

[0040] 第2の実施形態の伝送線路は、第1の実施形態の伝送線路とは、第2グラウンド導体22の構成が異なる。伝送線路の屈曲部BPには、第2グラウンド導体22にメッシュ形状部22Mが設けられている。メッシュ形状部22Mは、メッシュ状にグラウンド導体が形成されていない開口が縦横に配列された部分である。そのため、メッシュ形状部22Mは、単位面積あたりのグラウンド

導体面積が他の部分より小さい。

- [0041] 図5は第2の実施形態に係る伝送線路102を実装基板に実装した状態での断面図である。図5において、実装基板400は例えば携帯電子機器に備えられる基板である。電池401は実装基板400上に配置されている。伝送線路102の実装基板接続領域ZCには、電子部品201が搭載されている。
- [0042] 回路基板302は電池401の上部を跨ぐように、実装基板400上に沿って配置されている。伝送線路102の実装基板接続領域ZCにおいて、伝送線路102の下面の第1グラウンド導体21は実装基板400の上面に形成されているグラウンド導体に接続されている。
- [0043] 図4、図5では、第2グラウンド導体22にメッシュ形状部22Mを形成した例を示したが、屈曲部BPにおいて、第1グラウンド導体21にメッシュ形状部を形成してもよいし、第1グラウンド導体21と第2グラウンド導体22の両方にメッシュ形状部を形成してもよい。
- [0044] 図5においては、伝送線路102の左端の実装基板接続領域ZCと伝送路領域ZLの一部とについて示したが、伝送線路102の右端側の構成も同様である。また、この伝送線路102の右端側は、実装基板400に形成されている接続電極や他の基板やデバイスに接続されてもよい。
- [0045] なお、電子部品201は、伝送線路102に先に搭載して回路基板302を構成してから、その回路基板302を実装基板400に実装してもよいし、伝送線路102を実装基板400に実装してから、伝送線路102に電子部品201を搭載してもよい。
- [0046] 図5に示す例では、伝送線路102の厚みは、実装基板接続領域ZCも伝送路領域ZLも同じであるが、メッシュ形状部22Mは単位面積あたりのグラウンド導体面積が他の部分より小さいので、屈曲部BPの屈曲性は高い。
- [0047] このように、第2の実施形態では、伝送線路102の屈曲部BPにおいて、第2グラウンド導体22にメッシュ形状部22Mを有するので、屈曲部BPの屈曲性が向上する。

[0048] 《第3の実施形態》

第3の実施形態では、第1の実施形態で示した伝送線路とは、第3層間接続導体43の構成が異なる伝送線路について示す。

[0049] 図6は、第3の実施形態に係る伝送線路103の分解平面図であり、伝送線路の構成要素である基板の3つの基材層の平面図である。

[0050] 第3の実施形態に係る伝送線路は、第1の実施形態で示した伝送線路と同様に、基板に構成されている。この基板は、図6に示す3つの基材層S1、S2、S3の積層体である。基材層S1の下面には、ほぼ全面に第1グラウンド導体21が形成されている。基材層S2の上面には、互いに並走する第1信号導体11、第2信号導体12及びパッド電極53、54が形成されている。基材層S3の上面には、第2グラウンド導体22、2つの第1実装電極31及び2つの第2実装電極32が形成されている。第2グラウンド導体22と第1実装電極31との間は絶縁されていて、第2グラウンド導体22と第2実装電極32との間は絶縁されている。

[0051] 基材層S3には、第1信号導体11の端部と第1実装電極31とを接続する第1層間接続導体41が形成されている。同様に、第2信号導体12の端部と第2実装電極32とを接続する第2層間接続導体42が形成されている。また、この基材層S3には、第2グラウンド導体22と下記パッド電極53と接続する第3層間接続導体43、及び下記パッド電極54と接続する第4層間接続導体44が形成されている。

[0052] 基材層S2には、基材層S3の第3層間接続導体43と導通するパッド電極53、及び基材層S3の第4層間接続導体44と導通するパッド電極54が形成されている。また、この基材層S2には、基材層S1の第3層間接続導体43とパッド電極53と接続する第3層間接続導体43、及び基材層S1の第4層間接続導体44とパッド電極54と接続する第4層間接続導体44が形成されている。

[0053] 基材層S1には、下面の第1グラウンド導体21と導通する第3層間接続導体43及び第4層間接続導体44が形成されている。

[0054] 図1に示した例と対比すれば明らかなように、複数の第3層間接続導体43は、基板の平面視で、第1層間接続導体41及び第2層間接続導体42を取り囲むように配置されている。

[0055] 第3の実施形態によれば、複数の第3層間接続導体43が第1層間接続導体41の周囲を取り囲むことで、これら第3層間接続導体43と第1層間接続導体41とで擬似的な同軸線路が構成される。同様に、複数の第3層間接続導体43が第2層間接続導体42の周囲を取り囲むことで、これら第3層間接続導体43と第2層間接続導体42とで擬似的な同軸線路が構成される。これら同軸線路のインピーダンスを、信号導体11、12と第1グラウンド導体21及び第2グラウンド導体22とで構成されるストリップラインの特性インピーダンスとを近似させることができる。つまり、第3層間接続導体43の数が少ない場合や、無い場合に比べて、第1層間接続導体41及び第2層間接続導体42付近でのインピーダンス不整合がさらに抑制できる。

[0056] 《第4の実施形態》

第4の実施形態では、第3層間接続導体43を電子部品の実装領域によって定義する例を示す。

[0057] 図7は、第4の実施形態に係る伝送線路104の分解平面図であり、伝送線路の構成要素である基板の3つの基材層の平面図である。

[0058] 第4の実施形態に係る伝送線路は、第3の実施形態で示した伝送線路と同様に、3つの基材層S1、S2、S3の積層体である。基材層S1の下面には、ほぼ全面に第1グラウンド導体21が形成されている。基材層S2の上面には、互いに並走する第1信号導体11、第2信号導体12及びパッド電極53、54が形成されている。基材層S3の上面には、第2グラウンド導体22、2つの第1実装電極31及び2つの第2実装電極32が形成されている。第2グラウンド導体22と第1実装電極31との間は絶縁されていて、第2グラウンド導体22と第2実装電極32との間は絶縁されている。

[0059] 基材層S3には、第1信号導体11の端部と第1実装電極31とを接続する層間接続導体41が形成されている。同様に、第2信号導体12の端部と

第2実装電極32とを接続する層間接続導体42が形成されている。また、この基材層S3には、第2グラウンド導体22と下記パッド電極53、54と接続する層間接続導体43、44が形成されている。

[0060] 基材層S2には、基材層S3の層間接続導体43、44と導通するパッド電極53、54が形成されている。また、この基材層S2には、基材層S1の層間接続導体43、44とパッド電極53、54と接続する層間接続導体43、44が形成されている。

[0061] 基材層S1には、下面の第1グラウンド導体21と導通する層間接続導体43、44が形成されている。

[0062] 第3の実施形態では、図6に示した実装基板接続領域ZCに第1層間接続導体41、第2層間接続導体42、及び第3層間接続導体43が形成されている例を示したが、第4の実施形態では、基板は、第1実装電極31及び第2実装電極32を介して実装される電子部品の実装領域ZMを含む。実装領域ZMは、基板に実装される電子部品の外形に重なる領域である。そして、第1層間接続導体41、第2層間接続導体42及び第3層間接続導体43は実装領域ZMに位置する。さらに、第4層間接続導体44は実装領域ZM以外の領域に位置する。

[0063] 《第5の実施形態》

第5の実施形態では、第1の実施形態で示した伝送線路とは、第1グラウンド導体21及び第2グラウンド導体22の構成が異なる伝送線路について示す。

[0064] 図8は、第5の実施形態に係る伝送線路105の分解平面図であり、伝送線路の構成要素である基板の3つの基材層の平面図である。図9は、第5の実施形態に係る伝送線路105の断面図であり、図8に示す3つの基材層を積層した状態での、Y-Y部分の断面図である。

[0065] 図8、図9に示すように、第1グラウンド導体21及び第2グラウンド導体22には、第4層間接続導体44同士の隣接間に開口BHを有する。

[0066] 本実施形態によれば、上記開口BHが形成されていることにより、伝送路

領域ZLの屈曲性が向上する。また、伝送線路105の製造時、第4層間接続導体44形成用の導体ペーストからガスが発生するが、このガスが開口BHを經由して基板の外部へ放出されやすい。つまり、基材層間や基板の内部にガスが残留せず、基板の変形が抑制される。

[0067] 《第6の実施形態》

第6の実施形態では、電子部品として多極コネクタを備える回路基板について示す。また、3つ以上の信号導体を備える伝送線路について示す。ここで多極コネクタとは、複数の線路を有したコネクタである。

[0068] 図10は、第6の実施形態の回路基板が備える、多極コネクタである電子部品206の斜視図である。図11は、上記電子部品206が実装される伝送線路106の部分平面図であり、電子部品206の実装部の一部を示す。

[0069] 図10に示す電子部品206は、樹脂成型体81に多数の接触電極82及びフレーム電極83a, 83bが一体化された多極コネクタである。この電子部品206は2列の突条部を有するオス型多極コネクタである。この電子部品206は2列の溝部を有するメス型多極コネクタに装着される。

[0070] 電子部品206は、接触電極82から底面の側方へ引き出された信号端子T1, T2, T3、グランド端子TG等を備える。信号端子T1は本発明における「第1信号端子」に対応し、信号端子T2は本発明における「第2信号端子」に対応する。

[0071] 図11に示す伝送線路105には、第1信号導体11、第2信号導体12、第3信号導体13等の多数の信号導体が設けられている。この伝送線路105には、表面に形成されたレジスト膜の開口部に、第1実装電極31、第2実装電極32、第3実装電極33、複数の第2グランド導体22等が露出している。各第2グランド導体22の露出部には第3層間接続導体43がそれぞれ接続されている。

[0072] 上記電子部品206が伝送線路105に実装されることで、図10に示した信号端子T1, T2, T3は図11に示した実装電極31, 32, 33にそれぞれ対応して接続される。また、複数のグランド端子TGは第2グランド

ド導体 2 2 にそれぞれ接続される。

[0073] 本実施形態によれば、隣接する信号端子同士が、この信号端子間に存在するグラウンド導体 2 2 及びグラウンド端子 T G、第 3 層間接続導体によって遮蔽される。そのため、隣接する伝送線路間のアイソレーションが確保される。また、電子部品 2 0 6 のグラウンド端子 T G が接続される位置に第 3 層間接続導体 4 3 が形成されているので、電子部品 2 0 6 のグラウンド端子 T G と第 1 グラウンド導体 2 1 及び第 2 グラウンド導体 2 2 との電位差を小さくでき、伝送線路としての安定性が高い。

[0074] 最後に、上述の実施形態の説明は、すべての点で例示であって、制限的なものではない。当業者にとって変形及び変更が適宜可能である。本発明の範囲は、上述の実施形態ではなく、特許請求の範囲によって示される。さらに、本発明の範囲には、特許請求の範囲内と均等の範囲内での実施形態からの変更が含まれる。

符号の説明

- [0075] B H…開口
B P…屈曲部
S 1, S 2, S 3…基材層
T 1, T 2, T 3…信号端子
T G…グラウンド端子
Z 1…第 1 領域
Z 2…第 2 領域
Z C…実装基板接続領域
Z L…伝送路領域
Z M…実装領域
1 1…第 1 信号導体
1 2…第 2 信号導体
1 3…第 3 信号導体
2 1…第 1 グラウンド導体

2 2 …第2 グランド導体
2 2 M …メッシュ形状部
3 1 …第1 実装電極
3 2 …第2 実装電極
3 3 …第3 実装電極
4 1 …第1 層間接続導体
4 2 …第2 層間接続導体
4 3 …第3 層間接続導体
4 4 …第4 層間接続導体
5 3, 5 4 …パッド電極
8 1 …樹脂成型体
8 2 …接触電極
8 3 a, 8 3 b …フレーム電極
9 1 …基板
1 0 1 ~ 1 0 6 …伝送線路
2 0 1, 2 0 6 …電子部品
3 0 1, 3 0 2 …回路基板
4 0 0 …実装基板
4 0 1 …電池

請求の範囲

- [請求項1] 可撓性のある基板と、前記基板に形成され、互いに並走する第1信号導体及び第2信号導体と、前記基板に形成され、前記第1信号導体及び前記第2信号導体を積層方向に挟む第1グラウンド導体及び第2グラウンド導体と、前記基板に形成された、第1実装電極及び第2実装電極と、前記基板に形成された、第1層間接続導体、第2層間接続導体、第3層間接続導体及び第4層間接続導体と、を備え、
- 前記第1層間接続導体は前記第1信号導体と前記第1実装電極とを接続し、
- 前記第2層間接続導体は前記第2信号導体と前記第2実装電極とを接続し、
- 前記第3層間接続導体及び前記第4層間接続導体は、それぞれ複数存在し、前記第1信号導体と前記第2信号導体との間で、前記第1グラウンド導体と前記第2グラウンド導体とをそれぞれ接続し、
- 前記複数の第3層間接続導体のうちの2つは、前記複数の第4層間接続導体のうちの2つよりも前記第1層間接続導体及び前記第2層間接続導体に近く、
- 前記2つの第4層間接続導体同士の隣接距離は、前記2つの第3層間接続導体同士の隣接距離よりも大きく、
- 前記2つの第4層間接続導体間の隣接距離は、前記第1信号導体及び前記第2信号導体が伝送する信号の最小波長の $1/2$ よりも小さい、伝送線路。
- [請求項2] 前記第3層間接続導体同士の隣接距離は、前記信号の最小波長の $1/4$ よりも小さい、
- 請求項1に記載の伝送線路。
- [請求項3] 前記第1層間接続導体の径は前記第3層間接続導体の径より太い、
- 請求項1又は2に記載の伝送線路。
- [請求項4] 前記第3層間接続導体は、前記第1実装電極及び前記第2実装電極

を介して、前記基板に実装される電子部品の外形に重なる領域である実装領域にあり、

前記第4層間接続導体は前記実装領域外に位置する、
請求項1から3のいずれかに記載の伝送線路。

[請求項5] 前記第3層間接続導体は、前記基板の平面視で、前記第1層間接続導体及び前記第2層間接続導体を取り囲む、
請求項1から4のいずれかに記載の伝送線路。

[請求項6] 前記基板は、第1厚みを有する第1領域と、前記第1厚みより薄い第2領域とを含み、
前記第1層間接続導体、前記第2層間接続導体及び前記第3層間接続導体は前記第1領域に位置し、前記第4層間接続導体は前記第2領域に位置する、

請求項1から5のいずれかに記載の伝送線路。

[請求項7] 前記第2領域内で、前記第1領域側に、屈曲部が設けられた、
請求項6に記載の伝送線路。

[請求項8] 前記第1グラウンド導体又は前記第2グラウンド導体の少なくとも一方は、前記屈曲部にメッシュ形状部を有する、
請求項7に記載の伝送線路。

[請求項9] 前記第1グラウンド導体又は前記第2グラウンド導体の少なくとも一方は、前記第4層間接続導体同士の隣接間に開口を有する、
請求項1から8のいずれかに記載の伝送線路。

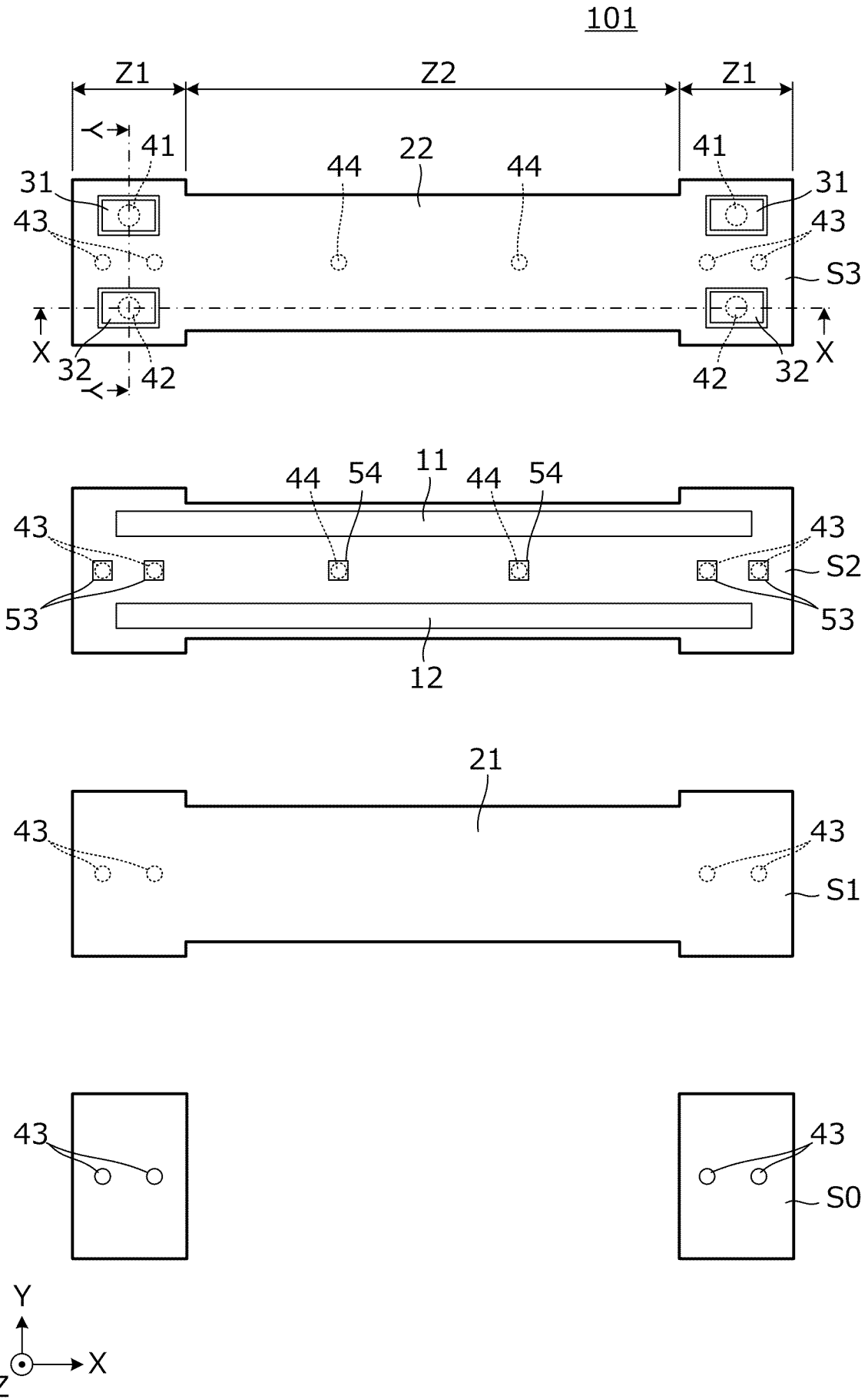
[請求項10] 請求項1から9のいずれかに記載の伝送線路と、電子部品とを備え、
前記電子部品は、前記第1実装電極に導通する第1信号端子、及び前記第2実装電極に導通する第2信号端子を有する多極コネクタである、
回路基板。

[請求項11] 前記多極コネクタは、グラウンド端子を有し、前記第3層間接続導体

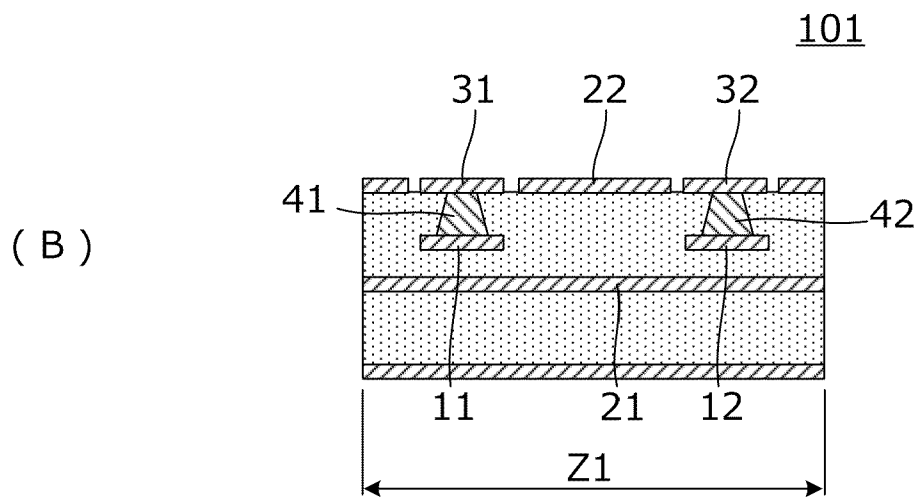
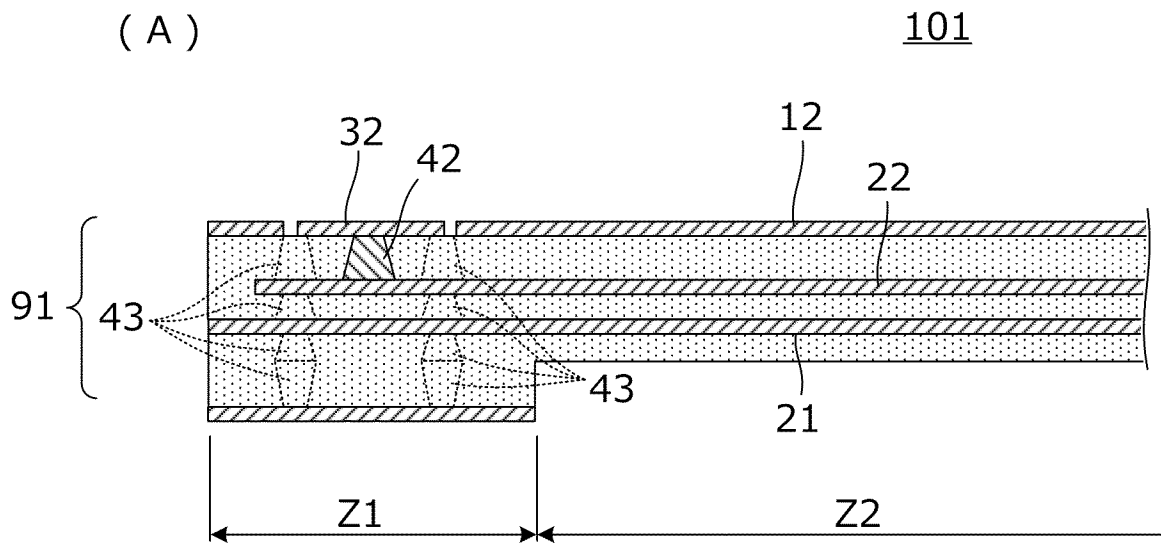
のうち、少なくとも1つは前記グランド端子に導通する、
請求項10に記載の回路基板。

[請求項12] 前記基板は、熱可塑性の樹脂シートである複数の基材層の積層体である、
請求項1から11のいずれかに記載の回路基板。

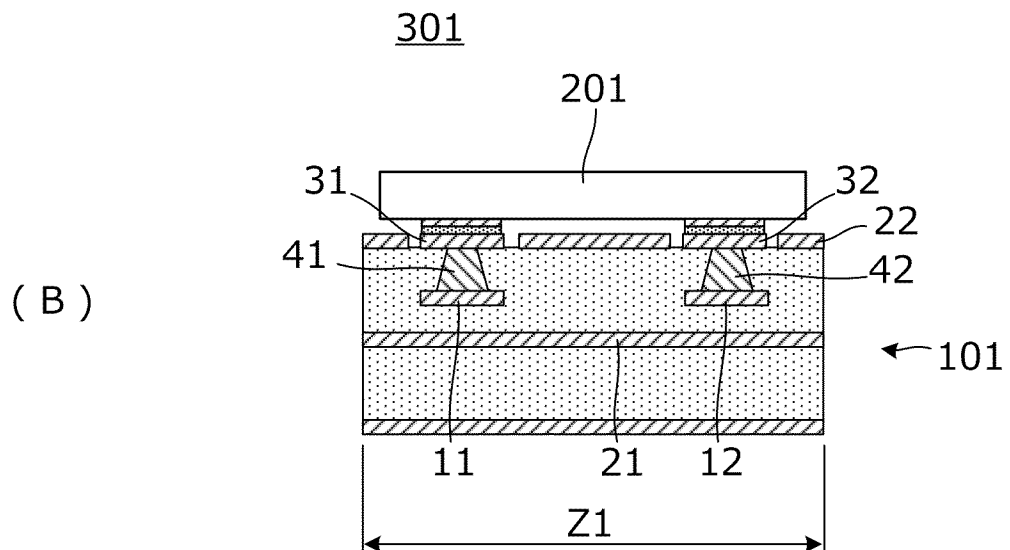
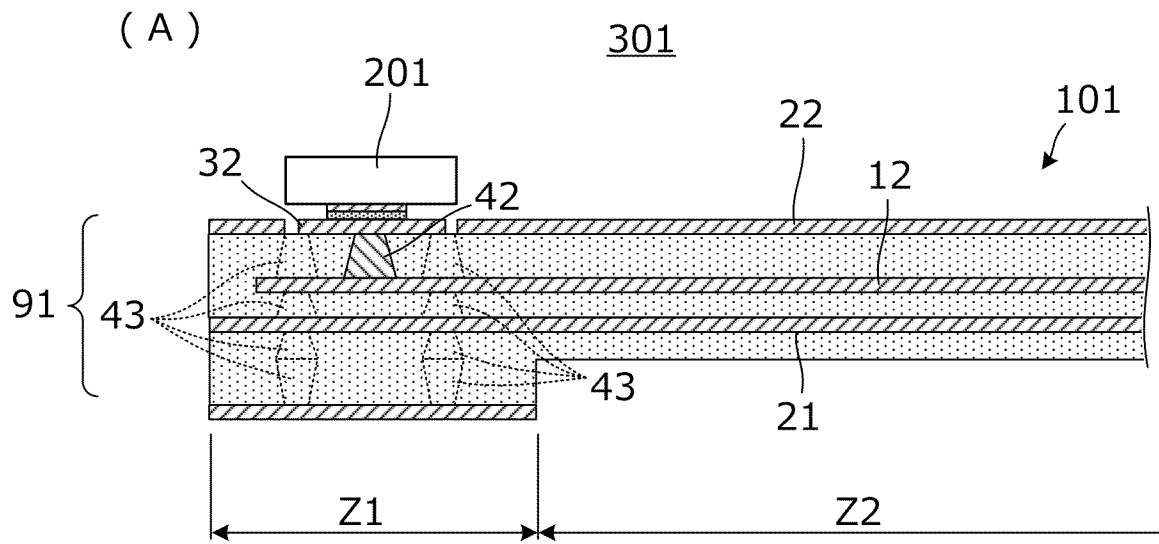
[図1]



[図2]

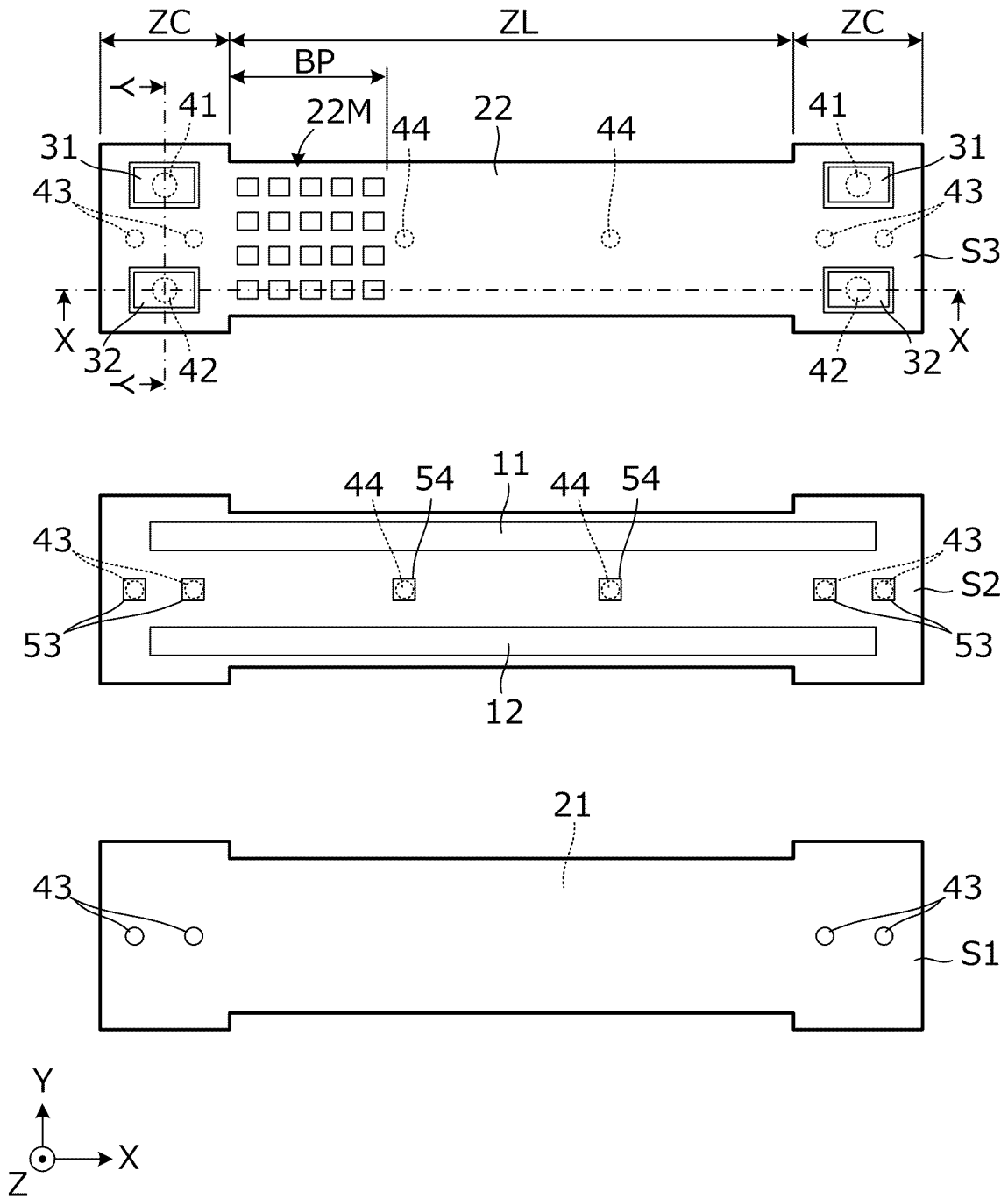


[図3]

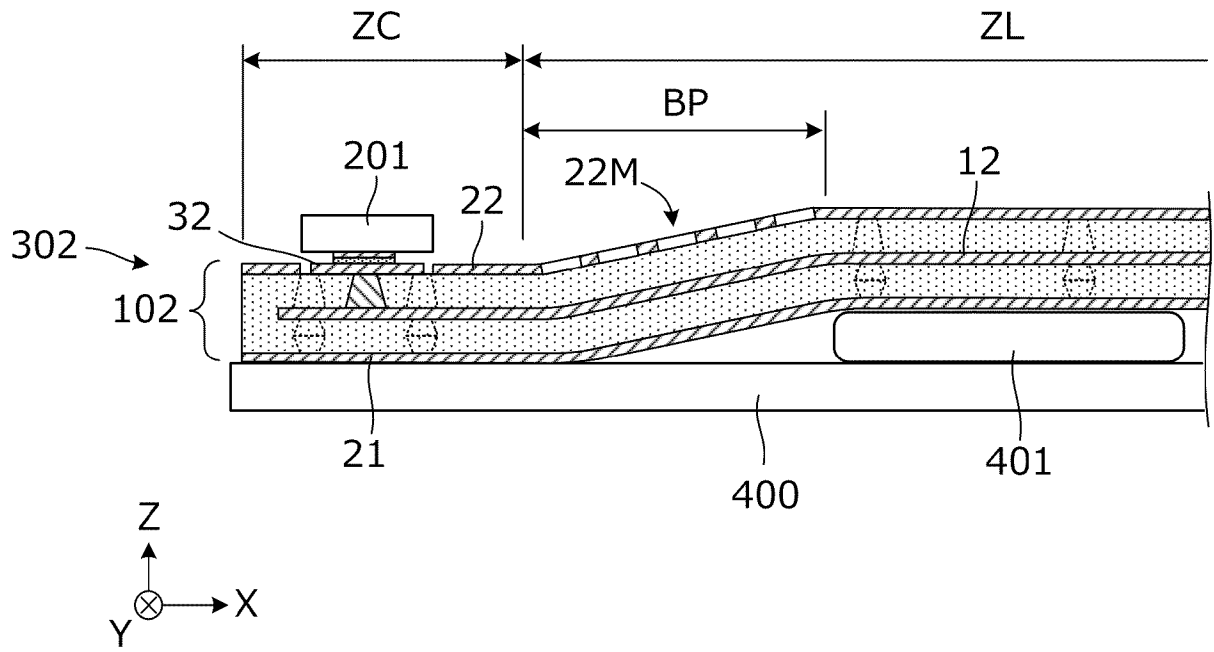


[図4]

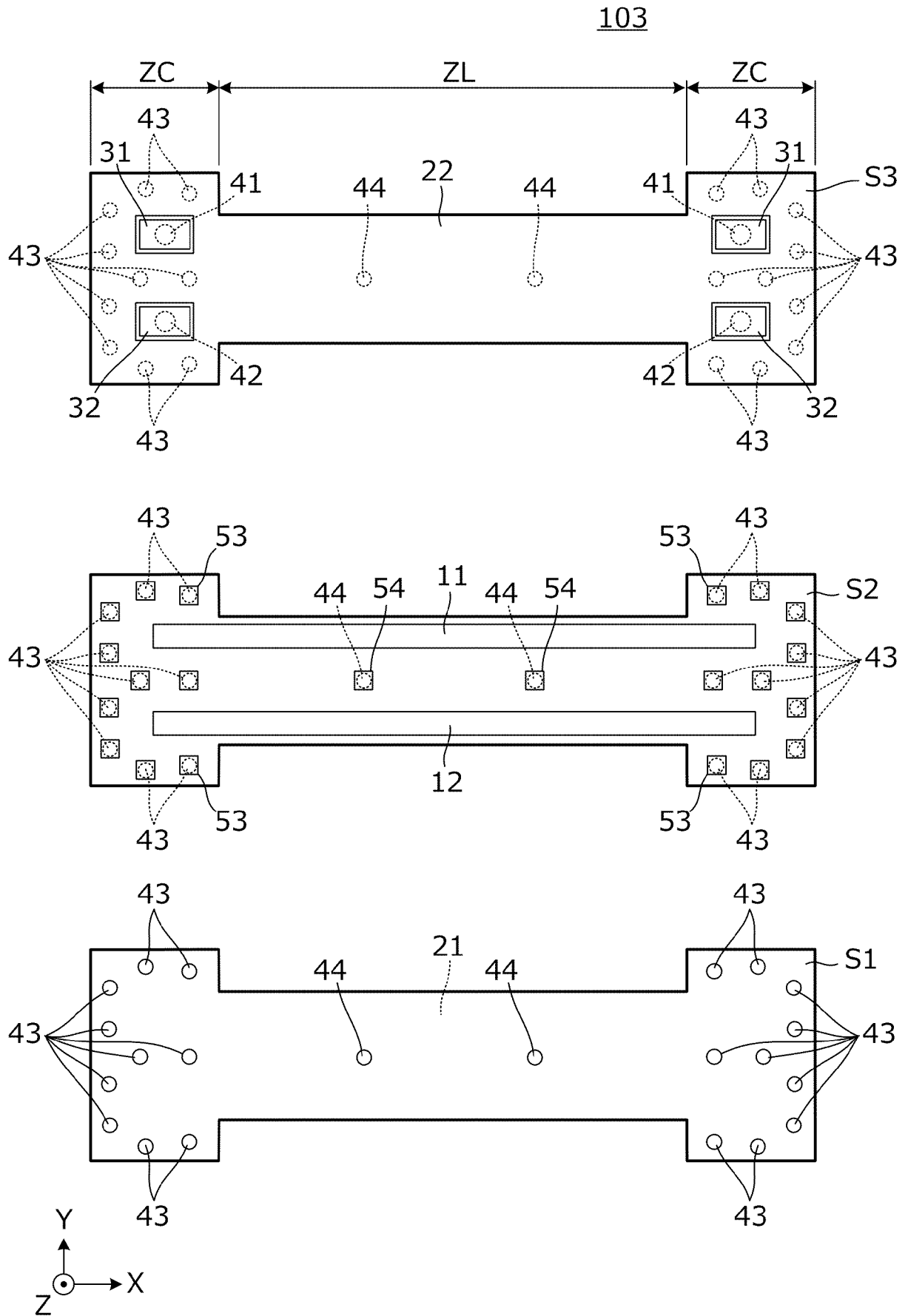
102



[図5]

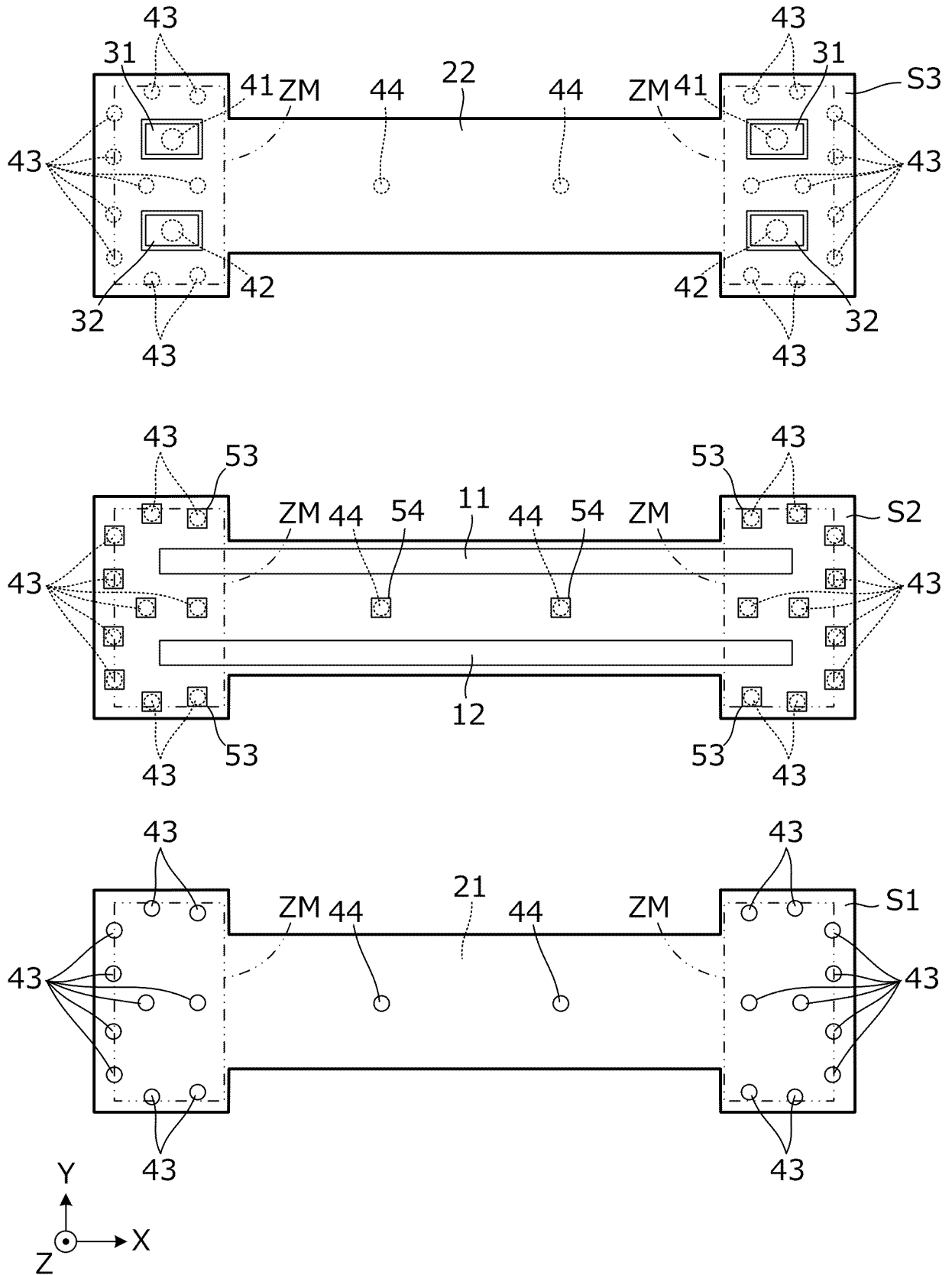


[図6]



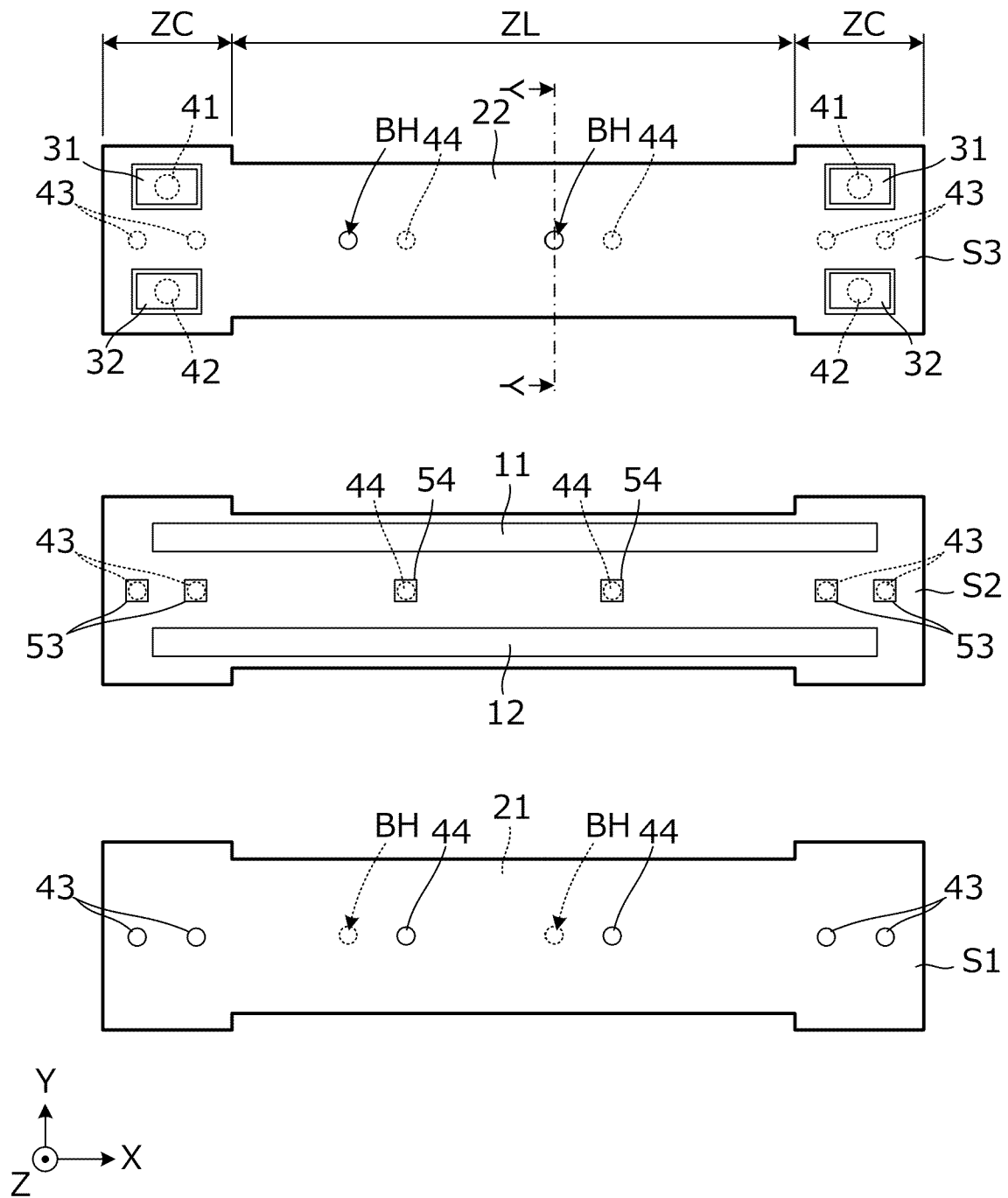
[図7]

104

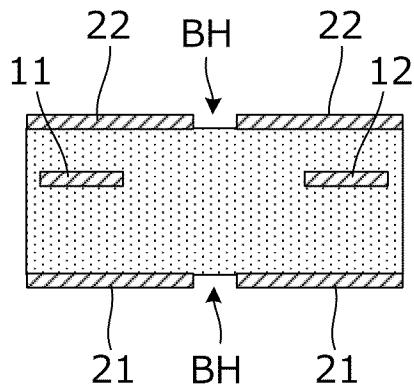


[図8]

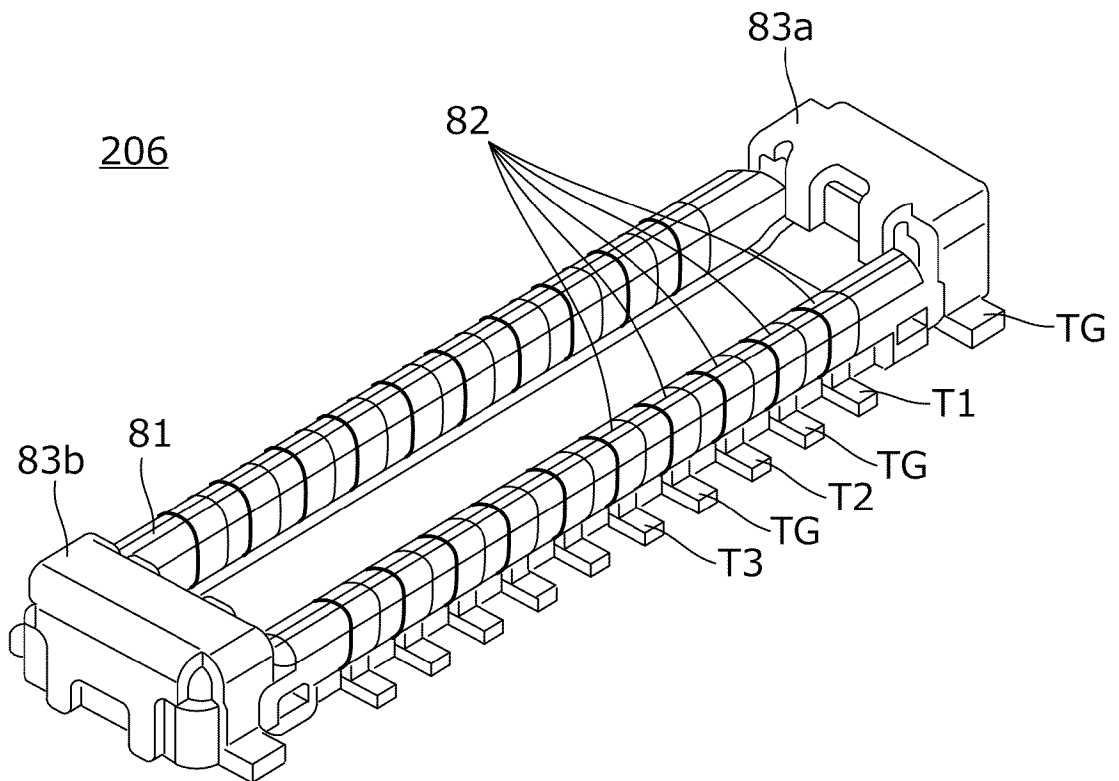
105



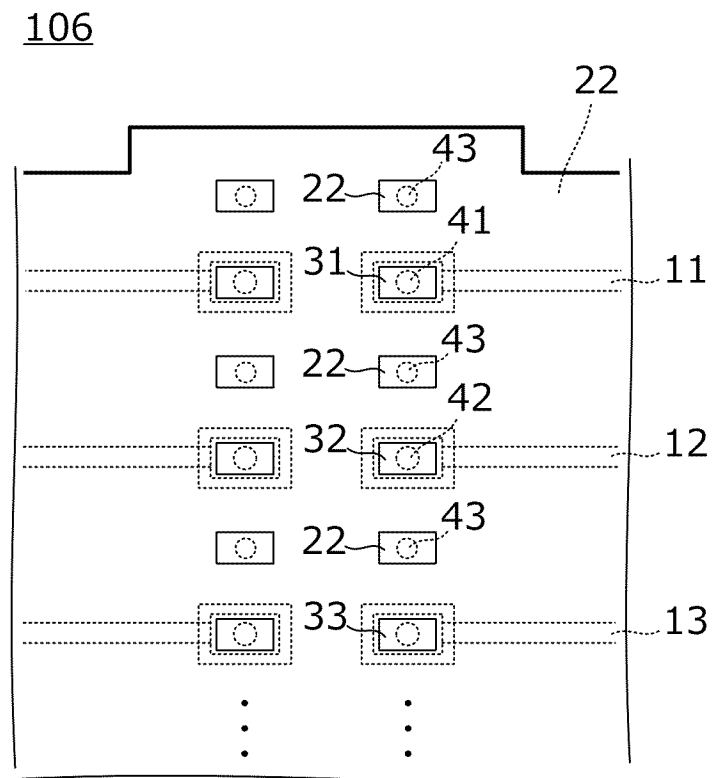
[図9]

105

[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/036831

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01P5/02(2006.01)i; H01P 3/08(2006.01)i; H05K 1/02(2006.01)i; H05K 1/18(2006.01)i; H05K 3/46(2006.01)i

FI: H01P3/08 200; H01P5/02 603G; H05K3/46 Z; H05K3/46 N; H05K3/46 Q; H05K1/02 Z; H05K1/18 G

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)

H01P5/02; H01P3/08; H05K1/02; H05K1/18; H05K3/46

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 2017/199930 A1 (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) 23 November 2017 (2017-11-23) paragraphs [0044], [0060], [0121]-[0123], [0137]-[0143], fig. 11-12	1-12
A	WO 2016/163436 A1 (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) 13 October 2016 (2016-10-13) fig. 3	1-12
A	JP 2013-26601 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 04 February 2013 (2013-02-04) fig. 6	1-12
A	JP 2010-50627 A (TOSHIBA CORP.) 04 March 2010 (2010-03-04) fig. 1	1-12

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

* Special categories of cited documents:	“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
“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 25 November 2020 (25.11.2020)	Date of mailing of the international search report 08 December 2020 (08.12.2020)
--------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

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/JP2020/036831

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
WO 2017/199930 A1	23 Nov. 2017	US 2019/0088388 A1 paragraphs [0076], [0092], [0153]- [0155], [0169]- [0175], fig. 11A-12 CN 209329126 U	
WO 2016/163436 A1	13 Oct. 2016	US 2017/0149111 A1 fig. 3 CN 106537684 A (Family: none)	
JP 2013-26601 A	04 Feb. 2013	US 2010/0045537 A1 fig. 1	
JP 2010-50627 A	04 Mar. 2010	FR 2935197 A1	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H01P 5/02(2006.01)i; H01P 3/08(2006.01)i; H05K 1/02(2006.01)i; H05K 1/18(2006.01)i; H05K 3/46(2006.01)i FI: H01P3/08 200; H01P5/02 603G; H05K3/46 Z; H05K3/46 N; H05K3/46 Q; H05K1/02 Z; H05K1/18 G		
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）） H01P5/02; H01P3/08; H05K1/02; H05K1/18; H05K3/46 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 2017/199930 A1 (株式会社村田製作所) 23.11.2017 (2017 - 11 - 23) 段落[0044], [0060], [0121]-[0123], [0137]-[0143], 図11-12	1-12
A	WO 2016/163436 A1 (株式会社村田製作所) 13.10.2016 (2016 - 10 - 13) 図3	1-12
A	JP 2013-26601 A (三菱電機株式会社) 04.02.2013 (2013 - 02 - 04) 図6	1-12
A	JP 2010-50627 A (株式会社東芝) 04.03.2010 (2010 - 03 - 04) 図1	1-12
<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 “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 25. 11. 2020	国際調査報告の発送日 08. 12. 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） 鈴木 肇 5K 9847 電話番号 03-3581-1101 内線 3556	

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/JP2020/036831

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
WO	2017/199930	A1	23.11.2017	US	2019/0088388	A1	
				段落[0076], [0092], [0153]-[0155], [0169]-[0175], 図11A-12			
				CN	209329126	U	

WO	2016/163436	A1	13.10.2016	US	2017/0149111	A1	
				図3			
				CN	106537684	A	

JP	2013-26601	A	04.02.2013	(ファミリーなし)			

JP	2010-50627	A	04.03.2010	US	2010/0045537	A1	
				図1			
				FR	2935197	A1	
