

(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
2022年6月2日(02.06.2022)



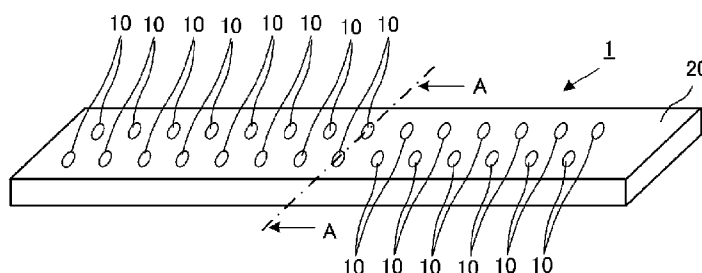
(10) 国際公開番号

WO 2022/113779 A1

- (51) 国際特許分類:
H05K 1/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/041721
- (22) 国際出願日: 2021年11月12日(12.11.2021)
- (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 2020-198383 2020年11月30日(30.11.2020) JP
- (71) 出願人: 株式会社村田製作所 (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 西尾 恒亮 (NISHIO Kosuke); 〒6178555 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 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34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.
- (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).

(54) Title: LAMINATED SUBSTRATE, AND MANUFACTURING METHOD FOR LAMINATED SUBSTRATE

(54) 発明の名称: 積層基板および積層基板の製造方法



(57) Abstract: A laminated substrate (1) is formed by laminating a plurality of insulation layers (11A) having main surfaces with conductors (20, 50) formed thereon. The laminated substrate comprises: a signal line (50) composed of the conductors (20, 50); and a shield conductor (20) composed of the conductors (20, 50) and having portions that overlap with the signal line when observed in a planar view. The shield conductor (20) is provided with openings (10). The insulation layer communicates with the openings (10) and has formed therein holes that are larger than the openings (10) when observed in a planar view.

(57) 要約: 積層基板(1)は、主面に導体(20, 50)が形成された絶縁層(11A)を複数積層してなる積層基板(1)であって、前記導体(20, 50)により構成される信号線路(50)と、前記導体(20, 50)により構成され、前記信号線路に平面視して重なる部分を有するシールド導体(20)と、を備え、前記シールド導体(20)は、開口(10)が設けられ、前記絶縁層は、前記開口(10)に連通し、前記開口(10)よりも平面視して大きな空孔(15)が形成されている。

WO 2022/113779 A1

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

明 細 書

発明の名称：積層基板および積層基板の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、絶縁層を複数積層してなる積層基板、および積層基板の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、導体をパターンニングした絶縁層を複数重ねてなる積層基板が知られている（例えば特許文献1を参照）。特許文献1の積層基板は、表面のグラウンド導体のうち平面視して信号線路と重ならない箇所を除去し、絶縁層に凹みまたは穴を設けている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第2015/005029号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1の積層基板は、伝送線路の電気特性を低下させることなく、可撓性を高めることが可能な樹脂積層基板である。

[0005] これに対し、本発明は、伝送線路の電気特性を向上させることができる積層基板および積層基板の製造方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の積層基板は、主面に導体が形成された絶縁層を複数積層してなる積層基板であって、前記導体により構成される信号線路と、前記導体により構成され、前記信号線路に平面視して重なる部分を有するシールド導体と、を備え、前記シールド導体は、開口が設けられ、前記絶縁層は、前記開口に連通し、前記開口よりも平面視して大きな空孔が形成されている。

[0007] この様に、本発明の積層基板は、シールド導体と平面視して重なる部分に空孔が形成されていることで、シールド性の低下を防止しつつ誘電率および

誘電損失を低下させることができ、伝送線路の電気特性を向上させることができる。

発明の効果

[0008] この発明によれば、伝送線路の電気特性を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]積層基板 1 の斜視図である。

[図2]積層基板 1 の平面図である。

[図3]図 2 中に A - A で示す位置での積層基板 1 の側面断面図である。

[図4]積層基板 1 の製造方法を示すフローチャートである。

[図5]図 5 (A) は、変形例 1 に係る積層基板 1 A の断面図であり、図 5 (B) は、変形例 2 に係る積層基板 1 B の断面図である。

[図6]変形例 3 に係る積層基板 1 C の平面図である。

[図7]図 7 (A) は、変形例 4 に係る積層基板 1 D の断面図であり、図 7 (B) は、変形例 5 に係る積層基板 1 E の断面図である。

[図8]図 8 (A) 乃至図 8 (C) は、開口の形状の変形例を示す平面図である。

[図9]図 8 (A) 中に A - A で示す位置での積層基板 1 F の側面断面図である。

[図10]導体パターン 50 A および導体パターン 50 B が形成されている積層基板 1 G の平面図である。

[図11]図 11 (A) は、曲げ領域 90 を有する積層基板 1 H の平面図であり、図 11 (B) は、曲げ領域 90 を有する積層基板 1 I の平面図であり、図 11 (C) は、曲げ領域 90 を有する積層基板 1 J の平面図である。

[図12]接着層 70 A および接着層 70 B を備えた積層基板 1 K の断面図である。

[0010] 以下、本発明の実施形態に係る積層基板 1 について説明する。図 1 は、積層基板 1 の斜視図である。図 2 は、積層基板 1 の平面図である。図 3 は、図 2 中に A - A で示す位置での積層基板 1 の側面断面図である。

- [0011] 図1に示すように、積層基板1は、一方向に長い直方体形状である。積層基板1は、不図示の実装用の端子等を備えている。
- [0012] 積層基板1は、上面側から順に、樹脂基材11A、樹脂基材11B、樹脂基材11Cおよび樹脂基材11Dが積層されてなる。これら樹脂基材11A、樹脂基材11B、樹脂基材11Cおよび樹脂基材11Dは、それぞれ本発明の絶縁層の一例である。なお、絶縁層の積層数は、本実施形態に示す積層数に限らない。
- [0013] 樹脂基材11A、樹脂基材11B、樹脂基材11C、および樹脂基材11Dは、同種の熱可塑性樹脂からなる。熱可塑性樹脂は、例えば液晶ポリマ樹脂である。液晶ポリマ樹脂以外の熱可塑性樹脂は、例えばPEEK（ポリエーテルエーテルケトン）、PEI（ポリエーテルイミド）、PPS（ポニフエニレンスルファイド）、PI（ポリイミド）等があり、液晶ポリマ樹脂に代えてこれらを用いてもよい。また、本発明の絶縁層としては、熱可塑性樹脂に限らず、例えばセラミック等を用いることも可能である。
- [0014] 各樹脂基材は、上面または下面に導体（例えば銅）が形成されている。例えば、樹脂基材11Aは、上面に導体パターン20が形成されている。樹脂基材11Bは、上面に導体パターン131Aが形成されている。樹脂基材11Cは、上面に導体パターン50および導体パターン131Bが形成されている。樹脂基材11Dは、下面に導体パターン30が形成されている。各導体パターンは、積層前に形成されている。
- [0015] 導体パターン20および導体パターン30は、基準電位（グラウンド電位）となり、シールド導体として機能する。導体パターン50は、信号線路として機能する。導体パターン20は、積層基板1の上面を覆い、導体パターン30は、積層基板1の下面を覆っている。導体パターン50は、平面視して積層基板1の長軸方向に沿って長い矩形状に形成されている。ただし、信号線路およびシールド導体の配置態様は、本実施形態で示す構造に限らない。本発明は、少なくとも信号線路と、該信号線路に平面視して重なる部分を有するシールド導体と、を備えていければよい。

- [0016] 樹脂基材 1 1 A には、層間接続導体 1 3 A が設けられている。導体パターン 2 0 および導体パターン 1 3 1 A は、層間接続導体 1 3 A により電氣的に接続されている。樹脂基材 1 1 B には、層間接続導体 1 3 B が設けられている。導体パターン 1 3 1 A および導体パターン 1 3 1 B は、層間接続導体 1 3 B により電氣的に接続されている。樹脂基材 1 1 C には、層間接続導体 1 3 C が設けられ、樹脂基材 1 1 D には、層間接続導体 1 3 D が設けられている。層間接続導体 1 3 C と層間接続導体 1 3 D とは平面視して（積層方向から視て）重なり、導体パターンを介さずに直接接触している。導体パターン 1 3 1 B および導体パターン 3 0 は、層間接続導体 1 3 C および層間接続導体 1 3 D により電氣的に接続されている。
- [0017] 導体パターン 2 0 および導体パターン 3 0 は、開口 1 0 が設けられている。開口 1 0 は、平面視して円形状である。開口 1 0 の直径は、導体パターン 3 0 の幅よりも小さい。開口 1 0 の直径が導体パターン 3 0 の幅より小さいことで、ノイズ放射を抑制できる。開口 1 0 は、平面視して導体パターン 3 0 を幅方向に挟むように等ピッチで複数設けられている。図 2 の例では、開口 1 0 の形成されているピッチは開口 1 0 の直径の 2 倍である。ただし、開口 1 0 の数、形状、大きさ、およびピッチ等は、本実施形態の例に限るものではない。また、全ての開口 1 0 の形状および大きさが同じである必要もない。
- [0018] 樹脂基材 1 1 A のうち、平面視して開口 1 0 に重なる位置には、空孔 1 5 が設けられている。樹脂基材 1 1 D も同様に、平面視して開口 1 0 に重なる位置には、空孔 1 5 が設けられている。空孔 1 5 は、開口 1 0 から樹脂基材 1 1 A および樹脂基材 1 1 D をエッチングすることで形成する。樹脂基材 1 1 A および樹脂基材 1 1 D は、等方性エッチングにより、開口 1 0 の直下だけでなく導体パターン 2 0 および導体パターン 3 0 の直下も除去される。これにより、空孔 1 5 は、開口 1 0 に連通する。また、空孔 1 5 の径は、開口 1 0 の径よりも平面視して大きくなる。なお、層間接続導体 1 3 A（層間接続導体 1 3 D）と開口 1 0 の距離は、例えば、開口 1 0 の直径以上離れてい

る方が好ましい。

- [0019] シールド導体である導体パターン20および導体パターン30の直下は、絶縁層が除去されている。絶縁層が除去されている箇所は、絶縁層のある部分に比べて、誘電率および誘電損失が低下する。一方で、絶縁層が除去されている箇所は導体パターン20および導体パターン30の直下であるため、シールド性は低下しない。これにより、本実施形態の積層基板1は、シールド性の低下を防止しつつ誘電率および誘電損失を低下させることができ、伝送線路としての電気特性を向上させることができる。
- [0020] 図4は、積層基板の製造方法を示す図である。積層基板の製造方法は、まず絶縁層である樹脂基材を用意して導体パターンを形成し、回路を形成する回路形成工程(S11)を行う。
- [0021] 樹脂基材は、一方の主面全体に予め金属(例えば銅箔)が貼り付けられた状態の樹脂シートから、必要とする面積を切り出すことで用意される。樹脂基材11は、銅箔をパターニングすることで、導体パターンを形成する。パターニングの手法は、例えばフォトリソグラフィやスクリーン印刷を用いる。開口10は、導体パターン20および導体パターン30を形成する際に形成する。ただし、樹脂基材の積層後あるいは熱プレス後に形成してもよい。
- [0022] 次に、レーザ加工等により、積層方向に樹脂基材を貫通する貫通孔を形成し、導電ペーストを充填することで層間接続導体を形成する(S12)。導電ペーストは、スズや銅を主成分とした導電性材料からなる。
- [0023] 次に、各絶縁層(樹脂基材11A、樹脂基材11B、樹脂基材11Cおよび樹脂基材11D)を積層する(S13)。その後、加熱プレス機により熱プレス(S14)を行うことで、積層基板1を形成する。
- [0024] その後、不図示の端子等、開口10以外に絶縁層が露出している箇所をマスキングし(S15)、エッチングを行うことで、空孔15を形成する(S16)。
- [0025] なお、開口10および空孔15は、積層基板1の両主面に形成する必要はない。図5(A)は、変形例1に係る積層基板1Aの断面図である。図3と

共通する構成は同一の符号を付し、説明を省略する。図5（A）の例は、開口10および空孔15は、導体パターン20側の主面にのみ形成されている。あるいは、開口10および空孔15は、導体パターン30側の主面にのみ形成してもよい。

[0026] 図5（B）は、変形例2に係る積層基板1Bの断面図である。図3と共通する構成は同一の符号を付し、説明を省略する。変形例2に係る積層基板1Bの空孔15は、複数の絶縁層をまたいで形成されている。例えば、図5（B）の例では、空孔15は、樹脂基材11Aおよび樹脂基材11Bをまたいで形成されている。この様に、空孔15は、複数の絶縁層をまたいで形成されていてもよい。

[0027] 図6は、変形例3に係る積層基板1Cの平面図である。図6に示す様に、開口10は、平面視して信号線路である導体パターン50に重なっていてもよい。この場合、導体パターン50のうち空孔15に平面視して重なる面積が大きくなるため、より誘電率および誘電損失を低下させることができる。一方で、空孔15は、必ずしも導体パターン50に平面視して重なる必要はない。導体パターン50およびシールド導体に形成される電場は、導体パターン50およびシールド導体の重なる位置に限らない。したがって、空孔15は、導体パターン50に平面視して重なっていなくても、導体パターン50の近傍に形成されていれば誘電率および誘電損失を低下させることができ、伝送線路の電気特性を向上させることができる。

[0028] 図7（A）は、変形例4に係る積層基板1Dの断面図である。図3と共通する構成は同一の符号を付し、説明を省略する。変形例4に係る積層基板1Dの開口10は、平面視して導体パターン50と重なっている。また、空孔15は、導体パターン50まで達している。すなわち、開口10と導体パターン50は、空孔15を介して連通している。この場合、さらに誘電率および誘電損失を低下させることができる。

[0029] 図7（B）は、変形例5に係る積層基板1Eの断面図である。積層基板1Eは、積層基板1Dに対して、導体パターン20側の主面がカバー層100

で覆われている。カバー層100は、例えばPET（ポリエチレンテレフタレート）からなる。カバー層100により、導体パターン50は外部に露出しない。カバー層100に覆われていても、空孔15は維持されているため、積層基板1Dと同様に、さらに誘電率および誘電損失を低下させることができる。

[0030] 次に、図8（A）乃至図8（C）は、開口の形状の変形例を示す平面図である。上述の様に、開口の数、形状、大きさ、およびピッチ等は、図2の平面図で示した様な例に限るものではない。図8（A）に示す様に積層基板1Fの幅方向に沿って長い開口10Aであってもよいし、図8（B）に示す様に積層基板1Gの長辺方向に沿って長い開口10Bであってもよい。また、図8（C）に示す積層基板1Hの様に、導体パターン20をメッシュ状に除去した開口10Cであってもよい。

[0031] 図9は、図8（A）中にA-Aで示す位置での積層基板1Fの側面断面図である。図9に示す様に、複数の開口が近接して配置される場合、各開口に連通する空孔同士がつながる場合もある。図9の例は、複数の開口10Aにそれぞれ連通する複数の空孔がつながって構成された空孔15Aを示す。この様に、ある断面で見てシールド導体は絶縁層から浮いている場合もある。例えば、空孔15Aの深さよりも開口10Aのピッチのほうが小さい方が好ましい。この様に導体の開口率（開口10Aのピッチ）を抑え、空孔15Aを拡げることで、空孔15Aの部分にかかる電界を確保し、所望の効果（電気的特性の向上）を確保することができる。

[0032] 図10は、導体パターン50Aおよび導体パターン50Bが形成されている積層基板1Gの平面図である。導体パターン50Aおよび導体パターン50Bは、差動伝送線路を構成する。図10に示す様に、開口10および空孔15は、差動伝送線路の対称軸を挟んで積層基板1Gの幅方向に並んで対称に配置されている。そのため、積層基板1Gは、導体パターン50Aおよび導体パターン50Bの電気特性の対称性を維持し、伝送線路の特性を向上させることができる。

[0033] 図11(A)は、曲げ領域90を有する積層基板1Hの平面図であり、図11(B)は、曲げ領域90を有する積層基板1Iの平面図であり、図11(C)は、曲げ領域90を有する積層基板1Jの平面図である。

[0034] 図11(A)の積層基板1Hは、長軸方向の中央部に曲げ領域90を有する。曲げ領域90には、開口10および空孔15が設けられていない。このため、積層基板1Hは、曲げ領域90を積層方向に沿って曲げた場合に、開口10を起点としてシールド導体が破壊されることがない。曲げ領域90には、開口10および空孔15が設けられていないため、曲げ領域90以外の領域よりも誘電率および誘電損失が大きくなっている。しかし、導体パターン50は、曲げ領域90における幅が短くなっているため、導体パターン50のインピーダンスは一様になっている。

[0035] 図11(B)の積層基板1Iも、長軸方向の中央部に曲げ領域90を有する。曲げ領域90には、開口10および空孔15が設けられている。ただし、曲げ領域90における開口10および空孔15のピッチは、他の領域のピッチよりも長くなっている。このため、曲げ領域90における開口10および空孔15の開口率は、他の領域の開口10および空孔15の開口率よりも小さくなっている。これにより、積層基板1Hは、曲げ領域90を積層方向に沿って曲げた場合に、開口10を起点としてシールド導体が破壊される可能性を低減する。また、曲げ領域90は、他の領域よりも開口10および空孔15の開口率が小さいため、曲げ領域90以外の領域よりも誘電率および誘電損失が大きくなっている。しかし、導体パターン50は、曲げ領域90における幅が短くなっているため、導体パターン50のインピーダンスは一様になっている。

[0036] 図11(A)および図11(B)に示す様に、曲げ領域90における開口10および空孔15の開口率が、他の領域の開口10および空孔15の開口率よりも小さい場合、曲げ領域90を積層方向に沿って曲げた場合に、開口10を起点としたシールド導体の破壊を低減することができる。このため、特にシールド導体の弾性率が高い場合に好適である。

[0037] 図11(C)の積層基板1Jも、長軸方向の中央部に曲げ領域90を有する。曲げ領域90には、開口10および空孔15が設けられている。ただし、曲げ領域90における開口10および空孔15の開口率は、他の領域の開口10および空孔15の開口率よりも大きくなっている。具体的には、図11(C)に示す曲げ領域90の開口10および空孔15のピッチは、他の領域のピッチの1.5倍になっている。また、曲げ領域90の開口10および空孔15は、幅方向に3つ並んでいる。

[0038] これにより、積層基板1Jの曲げ領域90は、他の領域よりも曲げやすくなっている。曲げ領域90は、他の領域よりも開口10および空孔15の開口率が大きいため、曲げ領域90以外の領域よりも誘電率および誘電損失が小さくなっている。しかし、導体パターン50は、曲げ領域90における幅が長くなっているため、導体パターン50のインピーダンスは一様になっている。

[0039] 図11(C)に示す様に、曲げ領域90における開口10および空孔15の開口率が、他の領域の開口10および空孔15の開口率よりも大きい場合、曲げ領域90を積層方向に沿って曲げやすくなる。このため、特に絶縁層の弾性率が高い場合に好適である。

[0040] 図12は、接着層70A、接着層70B、および接着層70Cを備えた積層基板1Kの断面図である。積層基板1Kは、樹脂基材11A、樹脂基材11B、樹脂基材11Cおよび樹脂基材11Dが接着層を介して積層されている。接着層は、樹脂基材11A乃至樹脂基材11Dよりもエッチングレートの低い材料からなり、例えばPTFE（ポリテトラフルオロエチレン）からなる。接着層70Aは、樹脂基材11Aおよび樹脂基材11Bを接着する。接着層70Bは、樹脂基材11Bおよび樹脂基材11Cを接着する。接着層70Cは、樹脂基材11Cおよび樹脂基材11Dを接着する。

[0041] 空孔15は、開口10から樹脂基材11Aおよび樹脂基材11Dをエッチングすることで形成する。しかし、接着層は、樹脂基材11Aおよび樹脂基材11Dよりもエッチングレートが低い。したがって、エッチングは、接着

層70Aの上面および接着層70Cの下面で止まる。これにより、空孔15の深さが制御できる。

[0042] 本実施形態の説明は、すべての点で例示であって、制限的なものではないと考えられるべきである。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、特許請求の範囲と均等の意味及び範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

[0043] 例えば、層間接続導体は、空孔15に露出しない方が好ましい。層間接続導体が空孔15に露出しないことで、導体の酸化による電気的特性の悪化を抑制できる。

符号の説明

[0044] 1, 1A, 1B, 1C, 1D, 1E, 1F, 1G, 1H, 1I, 1J, 1K
…積層基板
10, 10A, 10B, 10C…開口
11, 11A, 11B, 11C, 11D…樹脂基材
13A, 13B, 13C, 13D…層間接続導体
15, 15A…空孔
20, 30, 50, 50A, 50B, 131A, 131B…導体パターン
70A, 70B, 70C…接着層
90…曲げ領域
100…カバー層

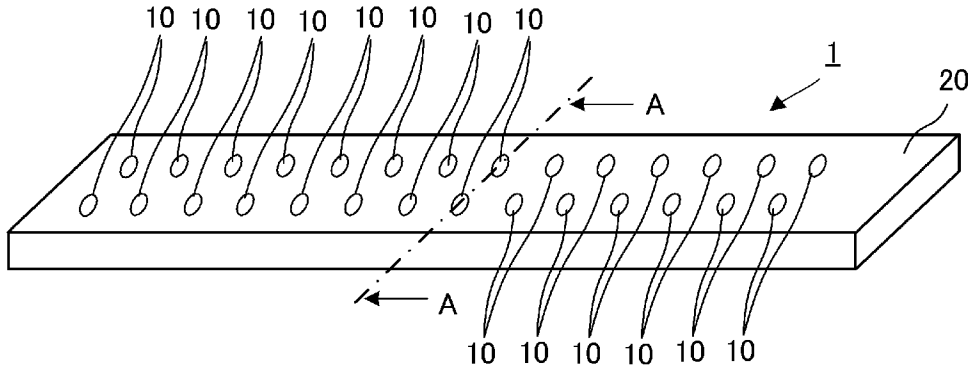
請求の範囲

- [請求項1] 主面に導体が形成された絶縁層を複数積層してなる積層基板であって、
- 前記導体により構成される信号線路と、
- 前記導体により構成され、前記信号線路に平面視して重なる部分を有するシールド導体と、
- を備え、
- 前記シールド導体は、開口が設けられ、
- 前記絶縁層は、前記開口に連通し、前記開口よりも平面視して大きな空孔が形成されている、
- 積層基板。
- [請求項2] 前記空孔は、複数の前記絶縁層をまたいで形成されている、
- 請求項1に記載の積層基板。
- [請求項3] 前記空孔は、平面視して前記信号線路と重なる部分を有する、
- 請求項1または請求項2に記載の積層基板。
- [請求項4] 前記積層基板は曲げ領域を有し、
- 前記曲げ領域と前記曲げ領域以外の領域とで、開口率が異なる、
- 請求項1乃至請求項3のいずれか1項に記載の積層基板。
- [請求項5] 前記開口と前記信号線路が前記空孔を介して連通している、
- 請求項1乃至請求項4のいずれか1項に記載の積層基板。
- [請求項6] 前記積層基板の最外層において前記開口を覆うカバー層をさらに備えた、
- 請求項1乃至請求項5のいずれか1項に記載の積層基板。
- [請求項7] 主面に導体が形成された絶縁層を複数積層してなる積層基板の製造方法であって、
- 前記導体をパターニングしてシールド導体を含む回路を形成する回路形成工程と、
- 前記絶縁層を積層して圧着する圧着工程と、

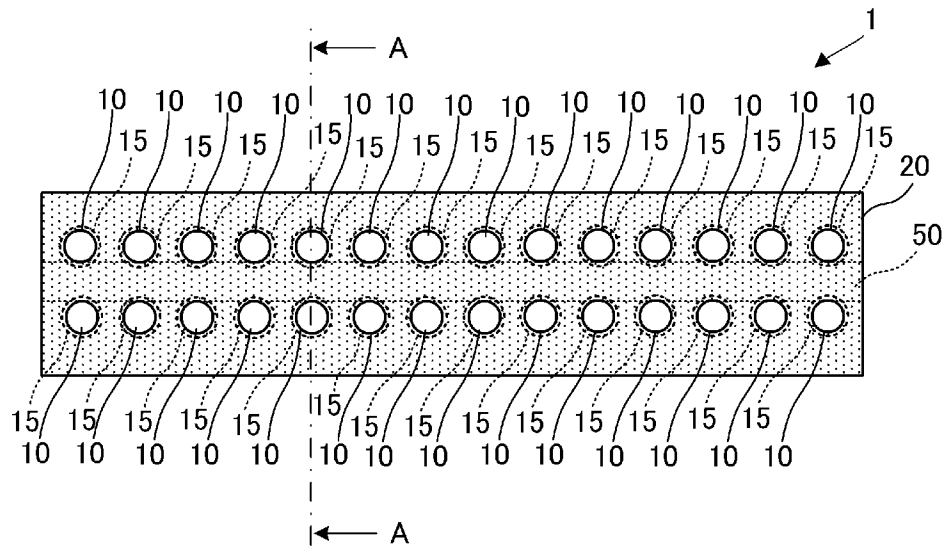
を行い、

前記圧着工程の後に前記シールド導体の開口から露出する前記絶縁層をエッチングすることで、前記開口に連通し、前記開口よりも平面視して大きな空孔を形成する空孔形成工程と、を行なう積層基板の製造方法。

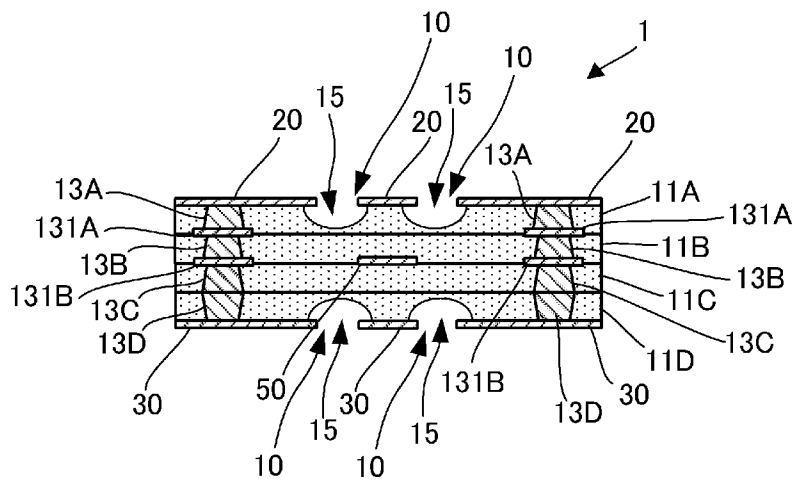
[図1]



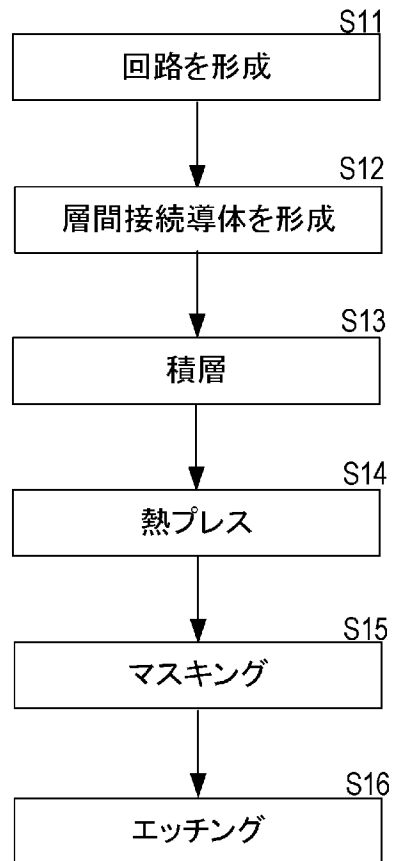
[図2]



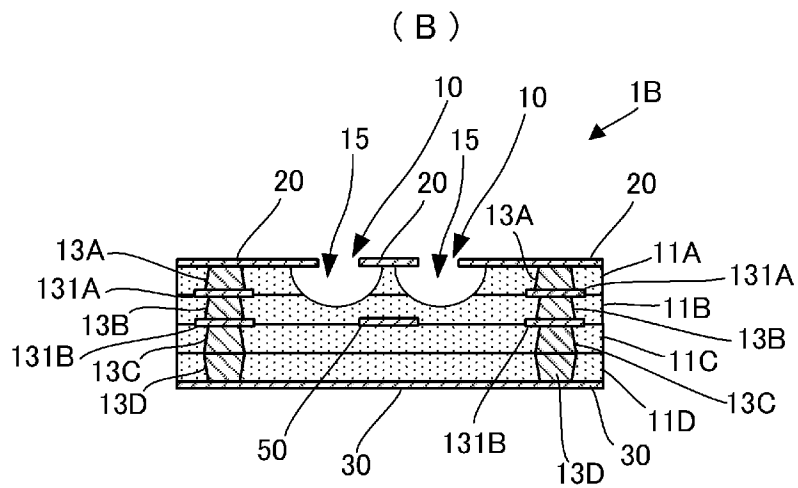
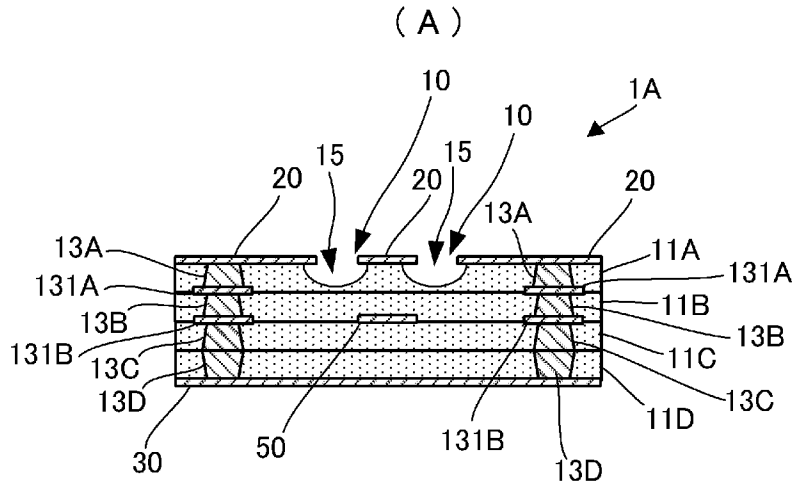
[図3]



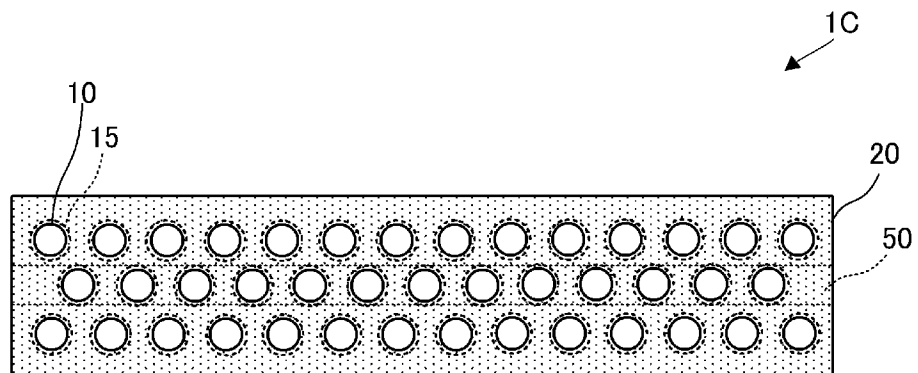
[図4]



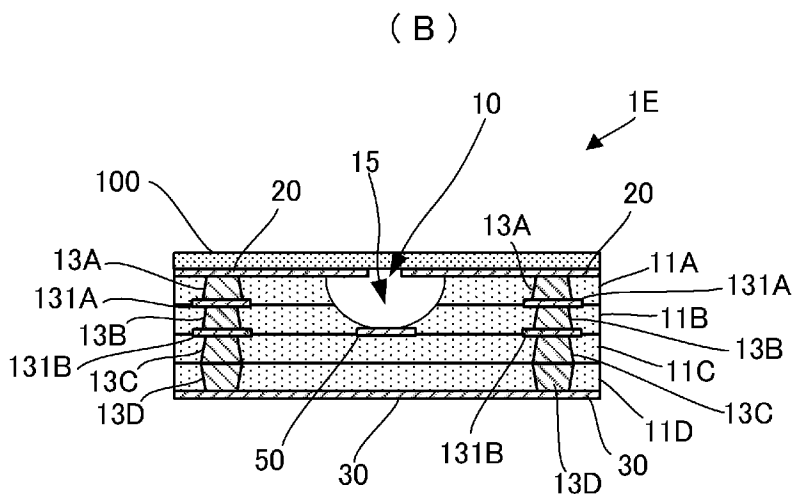
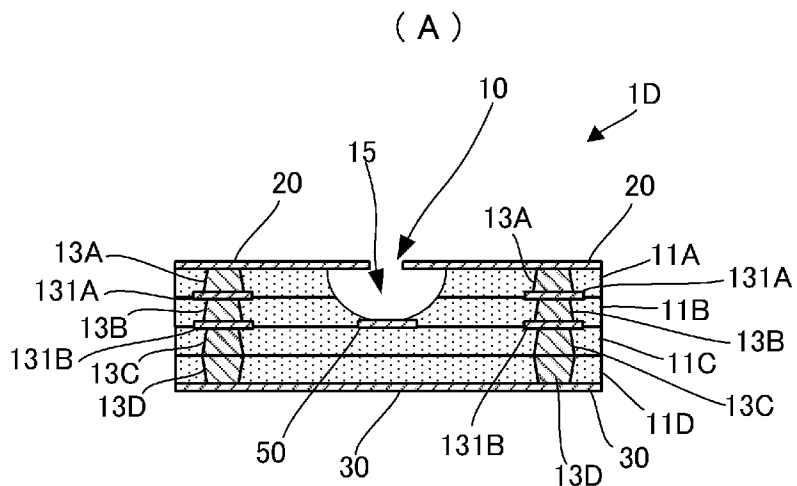
[図5]



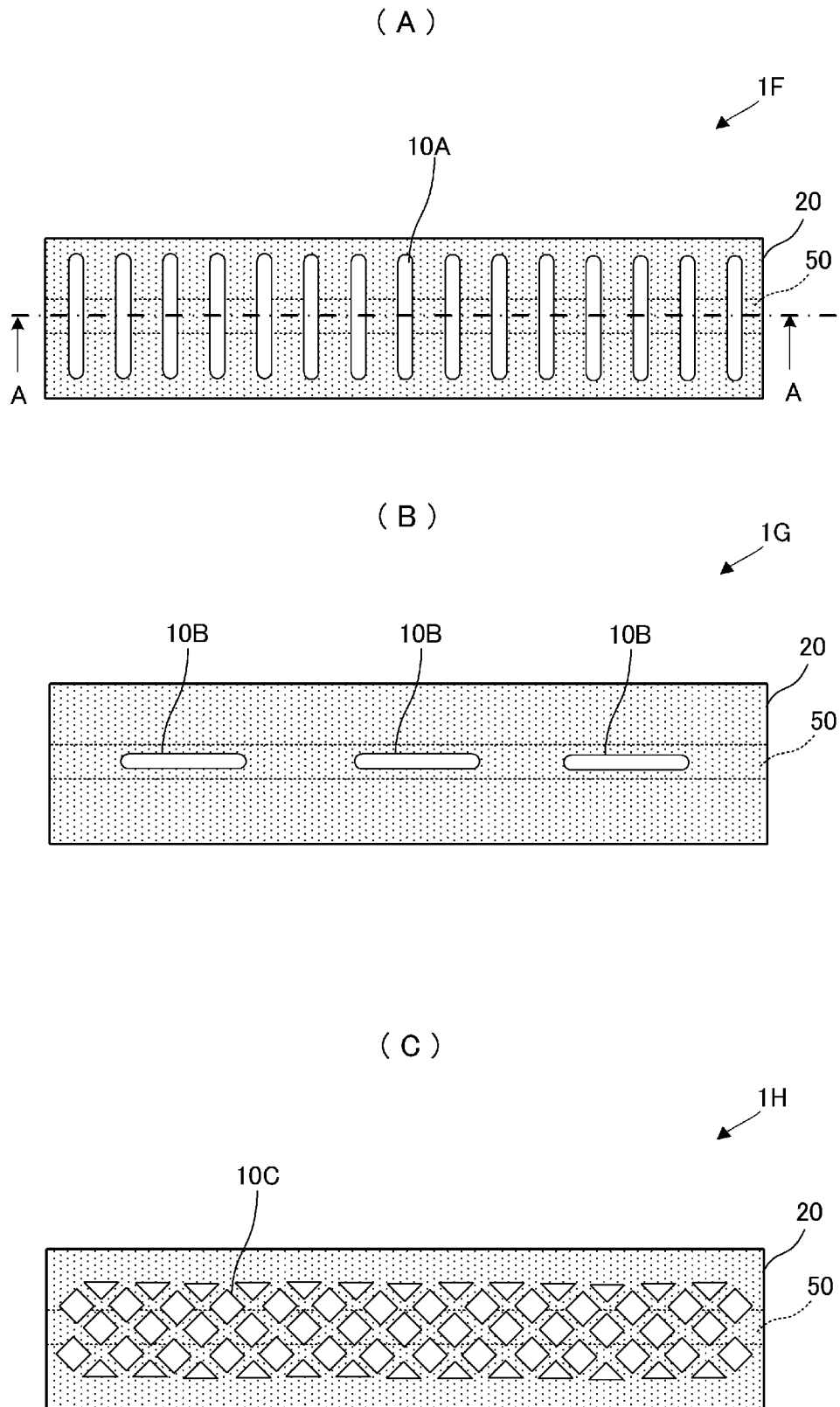
[図6]



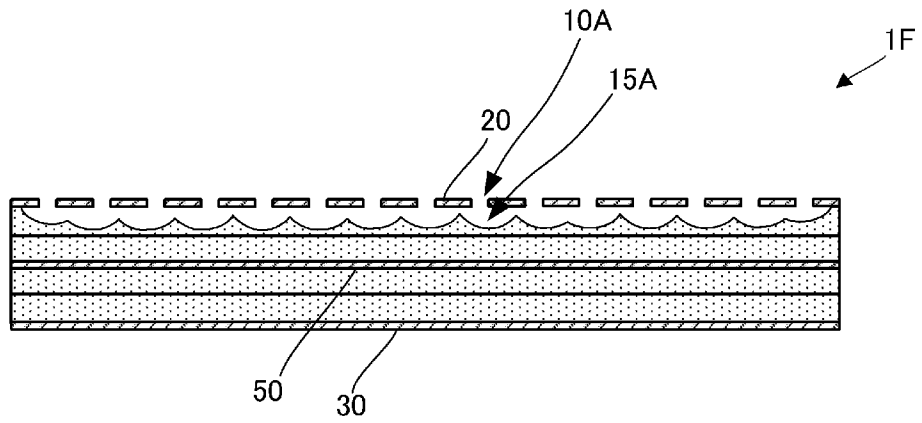
[図7]



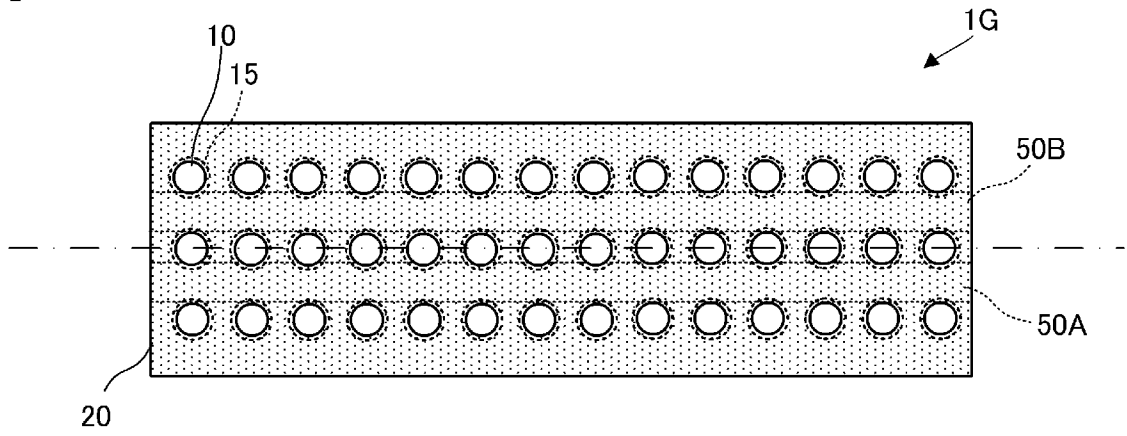
[図8]



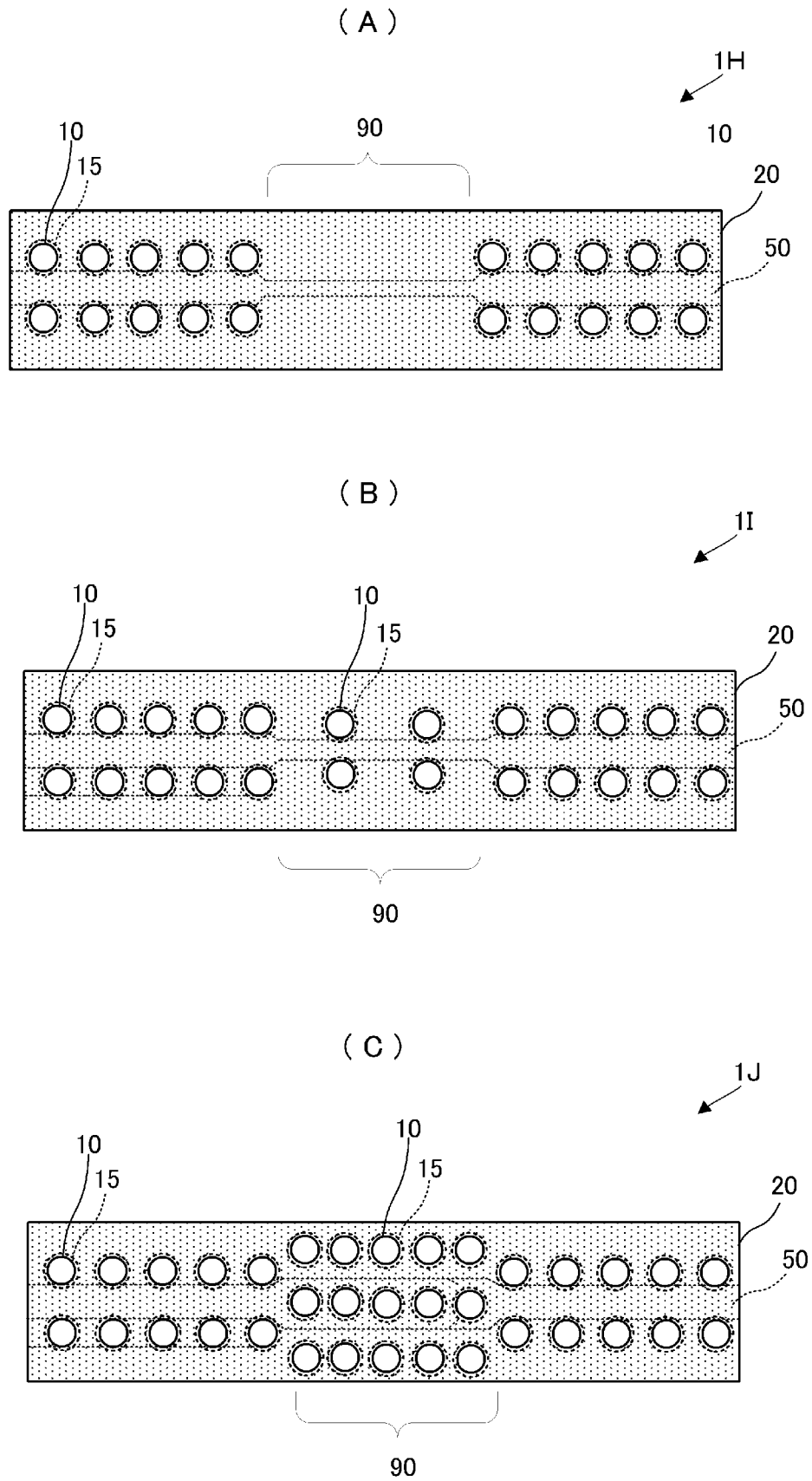
[図9]



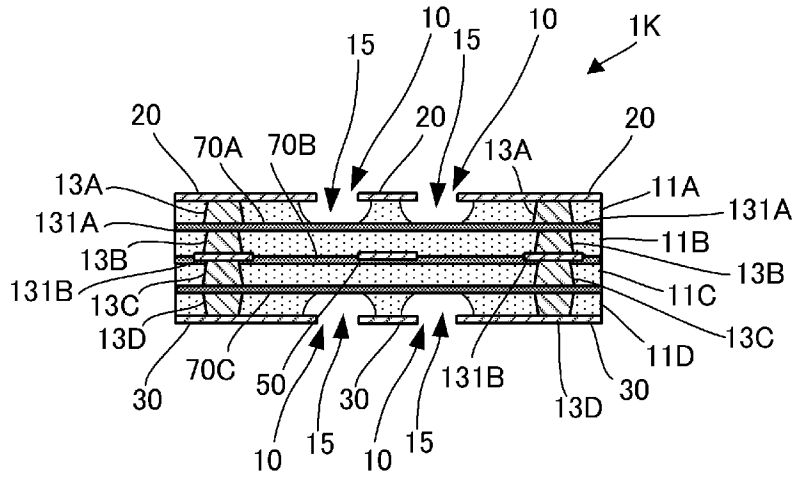
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/041721

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>H05K 1/02</i> (2006.01)i FI: H05K1/02 P		
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) H01P 3/00 - 3/08, 11/00, H05K 1/00 - 3/46		
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 1971-2022 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 2005-191903 A (NGK SPARK PLUG CO LTD) 14 July 2005 (2005-07-14) paragraphs [0008]-[0033], fig. 1-7	1-7
A	US 2005/0110138 A1 (BANPIL PHOTONICS, INC.) 26 May 2005 (2005-05-26) paragraphs [0015]-[00133], fig. 3A-19	1-7
A	WO 2015/005029 A1 (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) 15 January 2015 (2015-01-15) paragraphs [0019]-[0058], fig. 1-12	1-7
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 26 January 2022		Date of mailing of the international search report 08 February 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/JP2021/041721

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2005-191903 A	14 July 2005	(Family: none)	
US 2005/0110138 A1	26 May 2005	US 2005/0237137 A1	
		US 2008/0023804 A1	
WO 2015/005029 A1	15 January 2015	CN 205584642 U	
		US 2018/0070435 A1	
		US 2016/0037622 A1 paragraphs [0030]-[0070], fig. 1-12	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H05K 1/02(2006.01)i FI: H05K1/02 P		
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）） H01P 3/00 - 3/08, 11/00, H05K 1/00 - 3/46 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 - 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		
国際調査でを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 2005-191903 A（日本特殊陶業株式会社）14.07.2005（2005 - 07 - 14） 段落0008-0033，図1-図7	1-7
A	US 2005/0110138 A1（BANPIL PHOTONICS, INC.）26.05.2005 （2005 - 05 - 26） 段落0015-0133，図3A-図19	1-7
A	WO 2015/005029 A1（株式会社村田製作所）15.01.2015（2015 - 01 - 15） 段落0019-0058，図1-図12	1-7
<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 26.01.2022	国際調査報告の発送日 08.02.2022	
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） 齊藤 健一 5D 9742 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/JP2021/041721

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2005-191903 A	14.07.2005	(ファミリーなし)	
US 2005/0110138 A1	26.05.2005	US 2005/0237137 A1	
		US 2008/0023804 A1	
WO 2015/005029 A1	15.01.2015	CN 205584642 U	
		US 2018/0070435 A1	
		US 2016/0037622 A1	
		段落0030—0070, 図1—図12	