

(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
2024年4月4日(04.04.2024)



(10) 国際公開番号

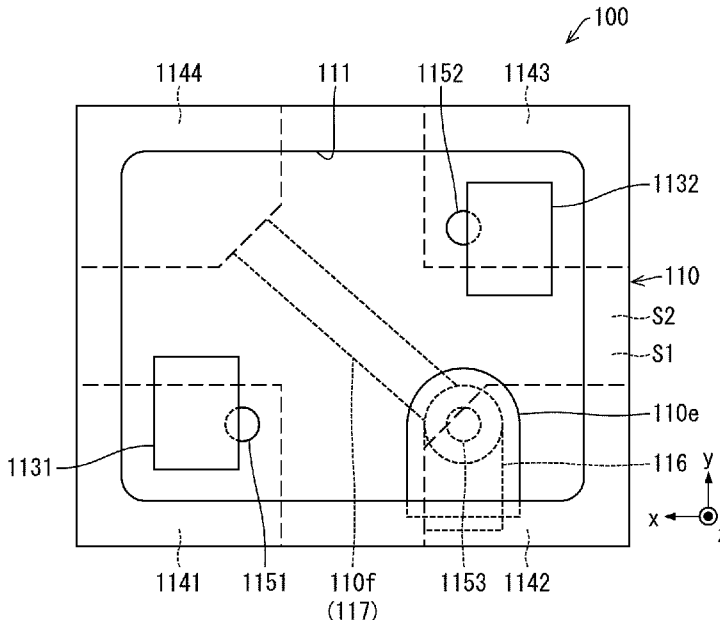
WO 2024/070528 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 23/12 (2006.01) *H03H 9/02* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/032356
- (22) 国際出願日: 2023年9月5日(05.09.2023)
- (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 2022-158200 2022年9月30日(30.09.2022) JP
- (71) 出願人: 京セラ株式会社 (KYOCERA CORPORATION) [JP/JP]; 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 松元 佑弥 (MATSUMOTO, Yuuya); 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 京セラ株式会社内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 弁理士法人 H A R A K E N Z O W O R L D P A T E N T & T R A D E M A R K (HARAKENZO WORLD PATENT & TRADEMARK); 〒5300041 大阪府大阪市北区天神橋2丁目北2番6号 大和南森町ビル 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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,

(54) Title: WIRING BOARD, ELECTRONIC DEVICE, AND ELECTRONIC MODULE

(54) 発明の名称: 配線基板、電子装置、及び電子モジュール

図 5



(57) Abstract: A wiring board according to the present invention comprises: an insulating board having a first surface and a second surface; a first external electrode and a third external electrode positioned at opposing corners of the first surface along a first diagonal line; a second external electrode and a fourth external electrode positioned at opposing corners along a second diagonal line; a first connection electrode, at least a portion of which overlaps the first external electrode, and which is connected to the first external electrode through a first through-conductor extending from the first surface toward the bottom surface of a recess; and a second connection electrode, at least a portion of which overlaps the third external electrode, and which is connected to the third external electrode through a second through-conductor extending from the

HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG,
KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU,
LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))

first surface toward the bottom surface of a recess.

(57) 要約: 配線基板は、第1面、第2面を有する絶縁基板と、第1面の第1の対角線に沿って対向する角部に位置する第1外部電極および第3外部電極と、第2の対角線に沿って対向する角部に位置する、第2外部電極および第4外部電極と、第1外部電極と少なくとも一部が重なるとともに、第1面から凹部の底面に向かって延伸する第1貫通導体を介して第1外部電極と接続される第1接続電極と、第3外部電極と少なくとも一部が重なるとともに、第1面から凹部の底面に向かって延伸する第2貫通導体を介して第3外部電極と接続される第2接続電極とを備える。

明 細 書

発明の名称：配線基板、電子装置、及び電子モジュール

技術分野

[0001] 本開示は、電子部品を搭載するための配線基板、電子装置、及び電子モジュールに関する。

背景技術

[0002] 外部装置に接続されて用いられるパッケージ状の配線基板として、電子回路部品と共に実装基板に表面実装可能な様々な形態のものが提案されている。

[0003] 特許文献1には、矩形状の絶縁基板の第1面に位置する外部電極と、絶縁基板の第2面に位置して平面視において矩形状の電子部品が搭載される接続電極とを備える配線基板が開示されている。

[0004] この接続電極は、電子部品の一辺に沿って位置する第1及び第2接続電極を含む。外部電極は、絶縁基板の四隅に位置する第1～第4外部電極を含む。絶縁基板の内部には、平面視で第1面の対角線上に位置する第2及び第4外部電極を電気的につなげるとともに第2面に対して傾斜する部分を含む斜め配線と、平面視で第2外部電極に対応する第2接続電極から第3外部電極に向かって延伸する埋込配線とが位置している。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：国際公開第2019/146699号パンフレット

発明の概要

[0006] 本開示の一態様に係る配線基板は、第1面、該第1面とは反対側に位置する第2面、および前記第2面に開口した凹部を有する、平面視で矩形状の絶縁基板と、前記第1面に位置する外部電極と、前記凹部の底面に位置する接続電極と、を備え、前記外部電極は、前記第1面の第1の対角線に沿って対向する角部に位置するとともに、前記接続電極と電気的に接続される、第1

外部電極および第3外部電極と、前記第1面の第2の対角線に沿って対向する角部に位置する、第2外部電極および第4外部電極と、を含み、前記第2外部電極と前記第4外部電極とは、前記絶縁基板の内部に位置し、前記第1面に対して傾斜する部分を含む接続配線によって接続されており、平面透視において前記第1外部電極と少なくとも一部が重なるとともに、前記第1面から前記底面に向かって延伸する第1貫通導体と、平面透視において前記第3外部電極と少なくとも一部が重なるとともに、前記第1面から前記底面に向かって延伸する第2貫通導体とをさらに備え、前記接続電極は、前記第1貫通導体を介して前記第1外部電極と接続される第1接続電極と、前記第2貫通導体を介して前記第3外部電極と接続される第2接続電極とを含み、前記第1接続電極と前記第2接続電極とは、平面透視において前記第1の対角線に沿った位置に位置している。

[0007] 本開示の一態様に係る電子装置は、本開示の一態様に係る配線基板と、前記配線基板に接続している電子部品と、を備える。

[0008] 本開示の一態様に係る電子モジュールは、本開示の一態様に係る電子装置と、前記電子装置と接続しているモジュール基板と、を備える。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]実施形態1に係る電子装置を蓋体が外された状態で見た全体斜視図である。

[図2]上記電子装置の配線基板を下面側から見た斜視図である。

[図3]上記電子装置に設けられた配線基板の平面図である。

[図4]上記配線基板の下面の構成を上側から見た透視図である。

[図5]上記配線基板の上面の構成と下面の構成とを重ね合わせて見た透視図である。

[図6]図3に示される配線基板のVⅠーVⅠ線矢視断面図である。

[図7]図3及び図4に示される配線基板のVⅠⅠーVⅠⅠ線矢視断面図である。

[図8]図4に示される配線基板のVⅠⅠⅠーVⅠⅠⅠ線矢視断面図である。

[図9]実施形態2に係る配線基板の平面図である。

[図10]図9に示される配線基板のX-X線矢視断面図である。

[図11]実施形態3に係る配線基板の平面図である。

[図12]図11に示される配線基板のX-X線矢視断面図である。

[図13]実施形態4に係る配線基板の断面図である。

[図14]実施形態5に係る配線基板の上面の構成と下面の構成とを重ね合わせて見た透視図である。

[図15]実施形態6に係る配線基板の上面の構成と下面の構成とを重ね合わせて見た透視図である。

[図16]実施形態7に係る配線基板の平面図である。

[図17]上記配線基板の変形例の平面図である。

[図18]上記配線基板の他の変形例の平面図である。

[図19]上記配線基板のさらに他の変形例の平面図である。

発明を実施するための形態

[0010] 〔実施形態1〕

以下、本開示の実施の形態を図面に基づいて説明する。さらなる低背化をした場合であっても、内部配線間での絶縁性が確保できる構成を有する配線基板が所望される。そして、本開示の一態様によれば、さらなる低背化をした場合であっても、内部配線間での絶縁性が確保できる。

[0011] 以下の説明における上下の区別は便宜的なものであり、実際に配線基板および電子装置が使用されるときの上下を限定するものではない。本明細書では、絶縁基板110または配線基板100において、電子部品150が搭載される側の面を上面と定義する。また、図面中、Z軸方向正方向を上方向とする。X軸方向は、絶縁基板110または配線基板100の長軸方向であり、Y軸は、X軸およびZ軸と垂直に交わる軸である。

[0012] 図1は、本実施形態の電子装置10を蓋体120が外された状態で見ただ全体斜視図である。図1は蓋体120が接合される側の上面を見た図である。図2は、電子装置10の配線基板100を、蓋体120が接合される側とは

反対側の下面から見た斜視図である。

- [0013] 電子装置 10 は、配線基板 100 と、電子部品 150 と、蓋体 120 など
を備える。配線基板 100 は、絶縁基板 110 と、電極（接続電極 113 及
び外部電極 114）と、配線などを有する。
- [0014] 絶縁基板 110 は、蓋体 120 が接合される側とは反対側に位置する第 1
面 S1、第 1 面 S1 とは反対側に位置する第 2 面 S2、および第 2 面 S2 に
開口した凹状の領域である凹部 111 を有する。絶縁基板 110 は、平板状
の基部 110b と、基部 110b の上面に位置する枠部 110a とを有する
。
- [0015] 凹部 111 の内部には、電子部品 150 が位置する。枠部 110a により
、凹部 111 の開放面、当該開放面とは反対側の底面 7（電子部品 150 の
載置面）、および凹部 111 の側面が規定される。凹部 111 の側面は、そ
れぞれ z 方向に平行である。本明細書において、「平行」との記載は、視認
できるレベルで基準面あるいは基準線と交差しないことを意図しており、厳
密に平行であることを求めない。
- [0016] 枠部 110a の上面、すなわち枠部 110a と蓋体 120 との接合面には
、枠状メタライズ層 112 が位置している。枠状メタライズ層 112 は、金
すず合金（AuSn）又は銀ろうなどの封止材を用いて蓋体 120 と接合さ
れる。特に限定するものではないが、ここでは、この配線基板 100 のサイ
ズは、xy 面内で一辺が 0.8～10.0mm 程度であり、z 方向について
の厚みが 0.1～2.0mm 程度である。本実施形態に係る配線基板 100
は、特に絶縁性の確保が困難となる、配線基板 100 の厚みが 0.2mm 以
下であり、基部 110b の厚みが 0.1mm 以下の場合に有用である。
- [0017] 凹部 111 の底面 7 上には、第 1 接続電極 1131 及び第 2 接続電極 11
32 が位置している。第 1 接続電極 1131 及び第 2 接続電極 1132 をま
とめて接続電極 113 と称する場合もある。接続電極 113 に電子部品 15
0 が取り付けられることで、即ち、配線基板 100 に電子部品 150 が接続
されることで、配線基板 100 と電子部品 150 とを備える電子装置 10 が

形成される。

[0018] 電子部品150と接続電極113とは、導電性接着剤としての接合材160を介して接続している。接合材160は、例えば、銀などの導電性粒子が添加された樹脂であってよい。接合材160が熱硬化性のものである場合には、接合材160を予め接続電極113に塗布し、接続電極113（接合材160）に対して電子部品150を位置決めして配置した状態で加熱することで、電子部品150が接合材160を介して接続電極113に接続される。接続電極113は、凹部111の底面7に対して凸状の形状を有していてもよい。これにより電子部品150は、凹部111内で底面7から離隔して固定される。電子部品150が動作時に振動などを生じる場合には、電子部品150が振動時に凹部111内で底面及び蓋体120に接触しないように接続電極113及び接合材160の厚さが定められてよい。

[0019] 接続電極113は、凹部111の底面7に埋め込まれて、接続電極113の上面が底面7と同じ平面状に位置していてもよい。これにより、配線基板100をより一層低背化することができる。この場合、接続電極113の上面に接合材が位置し、この接合材の上に電子部品150が位置する。これにより、電子部品150は、凹部111内で底面7から離隔して固定される。

[0020] 基部110bの凹部111とは反対側の第1面S1の四隅には、それぞれ第1外部電極1141、第2外部電極1142、第3外部電極1143及び第4外部電極1144が位置している。第1外部電極1141、第2外部電極1142、第3外部電極1143及び第4外部電極1144をまとめて外部電極114と称する場合もある。外部電極114は、モジュール基板200に接合される外部電極である。外部電極114のうち、第1外部電極1141及び第3外部電極1143は、電子部品150への供給電圧に応じた電位が印加される電極であり、第2外部電極1142及び第4外部電極1144は、接地される電極である。

[0021] 電子装置10は、外部電極114が半田210を用いて接合されたモジュール基板200とともに電子モジュール1に含まれる（図6及び図7参照）

。電子部品１５０としては、例えば、発振器、振動子などに用いられる圧電振動素子、水晶振動子などが挙げられる。また、必要に応じて複数の電子部品１５０が一つの凹部１１１内に位置していてもよい。

[0022] 絶縁基板１１０は、セラミック材料、例えば、酸化アルミニウム質焼結体、窒化アルミニウム焼結体、ムライト質焼結体、又はガラスーセラミック焼結体などからなる。ここでは、絶縁基板１１０が酸化アルミニウム質焼結体（アルミナ質焼結体）であるとして説明する。絶縁基板１１０の枠部１１０a及び基部１１０bは、一体構造となっている。

[0023] 蓋体１２０は、導体金属からなり、枠状メタライズ層１１２に対して接合されて凹部１１１を気密封止する。封止には、AuSn又は銀ろうなどの導電性封止部材（封止材）が用いられる。蓋体１２０は、接地されていてもよい。蓋体１２０が接地されることで凹部１１１内への外部ノイズの伝搬を低減することができる。蓋体１２０は、導電性封止部材を介して枠状メタライズ層１１２に接続される。図８に示されるように、枠状メタライズ層１１２は、枠内配線１１６およびビア導体１１５３を介して配線基板１００の第２外部電極１１４２に接続されている。枠内配線１１６およびビア導体１１５３については後述する。第２外部電極１１４２が接地されることで、蓋体１２０は接地状態とされる。

[0024] 枠状メタライズ層１１２は、導体金属からなり、枠部１１０aの接合面に印刷形成される。枠状メタライズ層１１２、接続電極１１３の露出面及び外部電極１１４の露出面などは、ニッケル及び／又は金によるめっき層で覆われていてもよい。例えば、露出面にニッケルめっきが１～２０μmの厚みでなされ、このニッケルめっき層上に金めっき層が０．１～３．０μmの厚みでなされてもよい。これにより、表面の酸化腐食の可能性を低減し、また、絶縁体である絶縁基板１１０の上面に位置する枠状メタライズ層１１２と金属導体である蓋体１２０との接続を容易かつ強固なものとすることができる。

[0025] 次に、配線基板１００における電気配線について説明する。

[0026] 図3は配線基板100の平面図である。図4は配線基板100の第1面S1の構成を第2面S2側から見た透視図である。図5は配線基板100の第2面S2の構成と第1面S1の構成とを重ね合わせて見た透視図である。図6は図3に示される配線基板100のVⅠーVⅠ線矢視断面図である。図7は図3及び図4に示される配線基板100のVⅠⅠーVⅠⅠ線矢視断面図である。図8は図4に示される配線基板100のVⅠⅠⅠーVⅠⅠⅠ線矢視断面図である。図6及び図7では、接続電極113と接続している電子部品150、枠状メタライズ層112に接合された蓋体120及び外部電極114と半田210を介して接続しているモジュール基板200（電子モジュール1としては、モジュール基板200に電子装置10が取り付けられる）を含む電子モジュール1全体を示している。

[0027] 図6に示すように、凹部111の底面7に位置する第1接続電極1131は、絶縁基板110（基部110b）を上下に貫通する第1貫通導体1151により直下の第1外部電極1141と接続している。第2接続電極1132は、絶縁基板110（基部110b）を上下に貫通する第2貫通導体1152により直下の第3外部電極1143と接続している。

[0028] 凹部111の底面に凸状の浮島部2が位置していてもよい。第1接続電極1131は、浮島部2の上に位置していてもよい。浮島部2は、絶縁基板110と同じ材料で構成されていてよく、絶縁基板110と一体構造となっていてよい。浮島部2の厚み（Z方向の長さ）は、搭載される電子部品150の特性、形状などにより適宜調節され得る。

[0029] 図8に示すように、枠状メタライズ層112は、枠部110aおよび基部110bの内部に位置する枠内配線116と、ビア導体1153とを介して第2外部電極1142と接続している。第2外部電極1142と第4外部電極1144とは、配線基板100の対角線上に位置しており、基部110bの内部に位置する接続配線117（絶縁基板110の内部に設けられた配線）により互いに接続している。当該接続配線117は、第2外部電極1142および第4外部電極1144の露出面をめっき層で覆う場合に導通をとる

ために必要な配線である。一方、電子部品 150 と電氣的に接続される第 1 外部電極 1141 と第 3 外部電極 1143 と、配線基板 100 の対角線上に位置している。

[0030] 接続用電極と、接地用電極がそれぞれ対角線上に配置されることにより、電子装置 10 が誤って 180 度回転した姿勢でモジュール基板 200 に実装された場合でも、電子装置 10 の極性に関してモジュール基板 200 が誤動作する可能性を低減することができる。

[0031] 図 6 および図 7 に示すように、第 1 接続電極 1131 は、第 1 貫通導体 1151 により第 1 外部電極 1141 と接続している。絶縁基板 110 (基部 110b) の第 1 面 S1 には、当該絶縁基板 110 の材料と同一の材質、すなわち、ここでは酸化アルミニウム質のセラミックペーストによるコーティング層 110f が設けられている。このコーティング層 110f により第 1 外部電極 1141 及び第 4 外部電極 1144 の端部は、絶縁基板 110 の内部に入り込んでいる。

[0032] 図 8 は、第 2 外部電極 1142、第 4 外部電極 1144 及び接続配線 117 を含む断面線 V-V に沿った配線基板 100 の断面図である。枠内配線 116 は、枠状メタライズ層 112 の蓋体 120 との接合面とは反対側に第 1 端部が接触し、凹部 111 に面して設けられたコーティング層 110e により覆われて外部に露出されない。枠内配線 116 は、上記第 1 端部とは反対側の第 2 端部付近でビア導体 1153 の上端に接している。ビア導体 1153 の下端は、第 2 外部電極 1142 に接している。コーティング層 110e の材質は、コーティング層 110f と同一の材質であってよい。

[0033] 第 2 外部電極 1142 及び第 4 外部電極 1144 を接続する接続配線 117 は、両端がそれぞれ第 2 外部電極 1142 及び第 4 外部電極 1144 と接し、第 2 外部電極 1142 と第 4 外部電極 1144 との間を電氣的に接続している。接続配線 117 の両端以外の部分は、上述のコーティング層 110f によって絶縁基板 110 の内部に入り込んでいる。

[0034] 接続配線 117 は、その延在方向（すなわち、第 2 外部電極 1142 及び第 4 外部電極 1144 を結ぶ方向）が絶縁基板 110 の第 1 面 S1 に対して斜め方向に傾斜している部分を含む。すなわち、接続配線 117 の絶縁基板 110 の下面からの距離（コーティング層 110f の厚み）は、接続配線 117 の延在方向に沿って変化する。コーティング層 110f の厚みは、中央に向かって増していく。これにより、接続配線 117 は、絶縁基板 110 の下面に対して両端から斜めに絶縁基板 110 の内部に入り込む。接続配線 117 の絶縁基板 110 の下面に対する傾斜角度及び斜め部分の長さは、配線長の長さ及び／又は他の配線との位置関係に応じて適宜定められてよい。また、傾斜角度が一定である（すなわち、接続配線 117 が断面視で直線形状である）必要はなく、ここでは、接続配線 117 は、断面視で曲線形状を有している。

[0035] このように、配線基板 100 は、第 1 面 S1、第 1 面 S1 とは反対側に位置する第 2 面 S2、および第 2 面 S2 に開口した凹部 111 を有する、平面視で矩形状の絶縁基板 110 を備える。そして、第 1 面 S1 に位置する外部電極 114 と、凹部 111 の底面に位置する接続電極 113 と、を配線基板 100 は備える。

[0036] 外部電極 114 は、第 1 面 S1 の第 1 の対角線に沿って対向する角部に位置するとともに、接続電極 113 と電氣的に接続される、第 1 外部電極 1141 および第 3 外部電極 1143 を含む。そして、第 1 面 S1 の第 2 の対角線に沿って対向する角部に位置する、第 2 外部電極 1142 および第 4 外部電極 1144 を外部電極 114 は含む。

[0037] 第 2 外部電極 1142 と第 4 外部電極 1144 とは、絶縁基板 110 の内部に位置し、第 1 面 S1 に対して傾斜する部分を含む接続配線 117 によって接続されている。

[0038] 配線基板 100 は、平面透視において第 1 外部電極 1141 と少なくとも一部が重なるとともに、第 1 面 S1 から底面 7 に向かって延伸する第 1 貫通導体 1151 をさらに備える。そして、平面透視において第 3 外部電極 11

43と少なくとも一部が重なるとともに、第1面S1から底面7に向かって延伸する第2貫通導体1152を配線基板100はさらに備える。

[0039] 接続電極113は、第1貫通導体1151を介して第1外部電極1141と接続される第1接続電極1131と、第2貫通導体1152を介して第3外部電極1143と接続される第2接続電極1132とを含む。

[0040] 第1接続電極1131と第2接続電極1132とは、平面透視において第1の対角線に沿った位置に位置している。

[0041] 上記構成によれば、平面透視において、第1外部電極1141および第3外部電極1143が第1面S1の第1の対角線に沿って対向する角部に位置する。そして、第2外部電極1142および第4外部電極1144が第1面S1の第2の対角線に沿って対向する角部に位置する。この第2外部電極1142と第4外部電極1144とは、絶縁基板110の内部に位置し、第1面S1に対して傾斜する部分を含む接続配線117によって接続されている。そして、第1接続電極1131および第2接続電極1132が、平面透視において第1の対角線に沿った位置に位置している。これにより、第1接続電極1131と第1外部電極1141とを接続する配線、及び、第2接続電極1132と第3外部電極1143とを接続する配線が、平面透視において接続配線117と重ならない。この結果、接続電極113と外部電極114とを接続するための配線と、接地用の接続配線117との間の絶縁性を確保しながら配線基板100を低背化することができる。

[0042] また、電子部品150を接続するための第1接続電極1131および第2接続電極1132が対角線に沿って位置するので、電子部品150を搭載したときに電子部品150の姿勢が安定しやすい。

[0043] 凹部111は図3に示すように4面の内壁111a・111b・111c・111dを有する。第1貫通導体1151は、平面透視において、第1外部電極1141の内部かつ、第1接続電極1131の中央から、上記4つの内壁のうち、第1接続電極1131に近い内壁111aおよび／または内壁111dと反対方向にずれて位置していてもよい。また、第2貫通導体11

52は、平面透視において、第2外部電極1143の内部かつ、第2接続電極1132の中央から、上記4つの内壁のうち、第2接続電極1132に近い内壁111bおよび／または内壁111cと反対方向にずれて位置していてもよい。

[0044] この場合、第1貫通導体1151の一部が第1接続電極1131と接続されている。そして、浮島部2の側面と凹部111の底面7に第1貫通導体1151の一部が露出している。

[0045] 上記構成によれば、配線基板100を蓋体120によって封止する場合の熱応力のかかる凹部111の側壁から離れた位置に第1貫通導体1151が位置しているため、該熱応力による第1貫通導体1151を起点とするクラックが生じる可能性を低減できる。

[0046] 第1接続電極1151は、少なくとも第1接続電極1131の中央から内壁111aと反対方向にずれていてもよい。配線基板100が図3等のように平面視でY方向よりもX方向に長い長方形の場合、長辺方向（X方向）は、熱応力が大きくなる。そのため、第1接続電極1151をX方向に沿った第1接続電極1131の中央から内壁111aと反対方向にずらすことが、上記クラックが生じる可能性を低減できる効果を得るために効果的である。

[0047] 第1貫通導体1151は、平面透視において、少なくとも一部が第1接続電極1131の外部に位置していてもよい。

[0048] 上記構成によれば、配線基板100を蓋体120によって封止する場合の熱応力による第1貫通導体1151を起点とするクラックが生じる可能性をより一層低減できる。

[0049] 凹部111の底面に凸状の浮島部2が位置しており、第1接続電極1131は、浮島部2に位置していてもよい。

[0050] 上記構成によれば、凹部111の底面において、凸状の浮島部2の上に第1接続電極1131が位置するので、絶縁基板110の凹部111を形成する時に、第1接続電極1131の形状を保持しやすくなる。

- [0051] 次に、配線基板 100 の製造方法の一例について説明する。
- [0052] まず、絶縁基板 110 となるセラミックグリーンシートに貫通孔が設けられて導体が注入され、第 1 貫通導体 115 1、第 2 貫通導体 115 2、及びビア導体 115 3 が形成される。
- [0053] そして、セラミックグリーンシートの上面における接続電極 113 の位置、並びに枠内配線 116 の形成に適切な位置範囲にマスクを用いてメタライズペーストが塗布される。次に、枠内配線 116 に対応するメタライズペーストの部分を覆う適切な位置範囲にマスクを用いてセラミックグリーンシートと同一材質のセラミックペーストが塗布される。メタライズペーストの塗布およびセラミックペーストの塗布は、例えばスクリーン印刷によって行われる。
- [0054] その後、セラミックグリーンシートの下面側には、マスクを用いて外部電極 114 の各位置にメタライズペーストが塗布される。第 2 外部電極 114 2 と第 4 外部電極 114 4 とは、底面視で接続配線 117 の位置に塗布されたメタライズペーストで接続される。外部電極 114 の隙間部分（メタライズペーストが塗布された部分を含む）から当該外部電極 114 の内側境界付近にかけて、マスクを用いてセラミックペーストが更に重ねて塗布される。このとき、接続配線 117 の傾斜角度などに応じて塗布されるセラミックペーストの量が増減されたり非一様とされたりしてもよい。
- [0055] そして、両面にメタライズペースト及びセラミックペーストが塗布されたセラミックグリーンシートが平板上に載置され、凹部 111、枠部 110 a、浮島部 2 及び接続電極 113 に対応した形状の凹凸を有する加圧治具により上面側から加圧される。これにより、凹部 111 が形成されるとともに、接続電極 113 となるメタライズペーストは、凹部 111 の底面 7 方向に押し下げられ、底面 7 に位置する浮島部 2 および接続電極 113 が形成される。また、メタライズペーストのうち枠内配線 116 の凹部 111 の底面 7 に対して略平行に延在する部分は、コーティング層 110 e とセラミックグリーンシートとの間に挟まって埋設される。ビア導体 115 3 は、上端が、枠

内配線 116 となるメタライズペースト及びセラミックペーストにより下方に押し込まれて絶縁基板 110 の下面から凹部 111 の底面に貫通しない形となる。

[0056] 一方で、加圧治具の凸部による凹部 111 の形成とともに、凹部 111 の外側の領域ではセラミックグリーンシート、メタライズペースト及びセラミックペーストが変形し、加圧治具の凹部内に充填される。これにより、コーティング層 110e とセラミックグリーンシートの上に挟まれた枠内配線 116 となるメタライズペーストは、枠部 110a 内に埋設される。

[0057] また、セラミックグリーンシートの下面側ではメタライズペースト及びセラミックペーストが平面形状となり、4 個の外部電極 114 が形成される。外部電極 114 の内側端部は、セラミックペーストにより絶縁基板 110 の内部に押し込まれる。第 2 外部電極 1142 と第 4 外部電極 1144 とをつなぐメタライズペーストは、セラミックペーストにより絶縁基板 110 の内部に押し込まれて接続配線 117 となる。

[0058] このようにして、コーティング層 110f 及び 110e とセラミックグリーンシートとが一体化する。そして、間に挟まったメタライズペーストが枠状メタライズ層 112、接続電極 113 及び外部電極 114 との接合面以外では露出されない枠内配線 116 及び接続配線 117 となる配線基板 100 が焼成処理によって得られる。その後必要に応じてめっき処理、焼成処理、電子部品 150 の取り付け、蓋体 120 の接合などがなされる。

[0059] 上記製法によって配線基板 100 を製造する場合には、凹部 111 を形成する時に、第 1 貫通導体 1151 となる導体材料が凹部 111 の壁面側に流れる可能性がある。完成後の第 1 貫通導体 1151 の位置を凹部 111 の側壁から離れた位置となるよう設計することにより、第 1 貫通導体 1151 の導体材料が第 1 接続電極 1131 と接続可能な範囲から逸脱する可能性を低減することができる。

[0060] [実施形態 2]

本開示の他の実施形態について、以下に説明する。説明の便宜上、上記実

施形態にて説明した部材と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付記し、その説明を繰り返さない。

[0061] 図9は実施形態2に係る配線基板100Aの平面図である。図10は図9に示される配線基板のX-X線矢視断面図である。

[0062] 配線基板100Aは第1貫通導体1151A及び第2貫通導体1152Aを備える。

[0063] 第1貫通導体1151Aの底面7側の端面の一部は、第1接続電極1131と接続されており、第1貫通導体1151Aの端面の残りの部分と、凹部111の底面7との間には、絶縁性の被覆部3が位置していてもよい。例えば、平面透視において、第1接続電極1131と重なる第1貫通導体1151Aの端面（上端面）は、第1接続電極1131の下面に接続される。一方、第1接続電極1131と重ならない第1貫通導体1151Aの端面（上端面）は、凹部111の底面7との間に位置する被覆部3の下面に当接している。

[0064] 第2貫通導体1152Aの底面7側の端面（上端面）の一部は、第2接続電極1132と接続されており、第2貫通導体1152Aの端面の残りの部分と、凹部111の底面7との間には、絶縁性の被覆部3が位置していてもよい。

[0065] この構成によれば、第1及び第2貫通導体1151A・1152Aが、被覆部3により覆われるので凹部111の底面7に露出しない。このため、凹部111の底面7において第1及び第2貫通導体1151A・1152Aの露出面にめっきがかかることがない。このため、第1及び第2貫通導体1151A・1152Aが凹部111の底面7から突出する可能性を低減することができる。この結果、第1及び第2貫通導体1151A・1152Aが電子部品150に接触する可能性を低減する。

[0066] 〔実施形態3〕

図11は実施形態3に係る配線基板100Bの平面図である。図12は図11に示される配線基板100BのXII-XII線矢視断面図である。

[0067] 配線基板 100B は第 1 貫通導体 1151B 及び第 2 貫通導体 1152B を備える。

[0068] 配線基板 100B は、第 1 貫通導体 1151B の底面 7 側の端面と接続されるとともに、少なくとも一部が第 1 面 S1 に略平行な面に沿って延在し、平面透視において第 1 貫通導体 1151B がその内部に位置する内部配線 4 を備えてもよい。そして、内部配線 4 と凹部 111 の底面 7 との間に位置し、平面透視において第 1 接続電極 1131 に隣接する被覆部 3 を配線基板 100B は備えてもよい。内部配線 4 は、第 1 貫通導体 1151B と、第 1 接続電極 1131 とを接続する配線である。平面透視において、内部配線 4 は、第 1 接続電極 1131 の少なくとも一部と重なる。図 11 に示す例では、平面透視において、第 1 貫通導体 1151B の一部が第 1 接続電極 1131 と重なっているが、第 1 貫通導体 1151B と第 1 接続電極 1131 とが必ずしも重なっていなくてもよい。

[0069] この構成によれば、第 1 貫通導体 1151B の端部に内部配線 4 が接続されていることにより、第 1 接続電極 1131 と第 1 貫通導体 1151B との間の接続信頼性を向上させることができる。また、第 1 貫通導体 1151B が被覆部 3 により被覆されて凹部 111 の底面 7 に露出しないため、凹部 111 の底面 7 において第 1 貫通導体 1151B の露出面にめっきがかかることがない。このため、第 1 貫通導体 1151B が凹部 111 の底面 7 から突出する可能性を低減することができる。

[0070] 配線基板 100B は、第 2 貫通導体 1152B の底面 7 側の端面と接続されるとともに、少なくとも一部が第 1 面 S1 に略平行な面に沿って延在し、平面透視において第 2 貫通導体 1152B がその内部に位置する内部配線 4 を備えてもよい。そして、内部配線 4 と凹部 111 の底面 7 との間に位置し、平面透視において第 1 接続電極 1131 に隣接する被覆部 3 を配線基板 100B は備えてもよい。

[0071] [実施形態 4]

図 13 は実施形態 4 に係る配線基板 100C の断面図である。

[0072] 配線基板 100C は第 1 貫通導体 1151C を備える。

[0073] 配線基板 100C は、第 1 貫通導体 1151C の凹部 111 の底面 7 側の端面と接続されるとともに、少なくとも一部が第 1 面 S1 に略平行な面に沿って延在し、平面透視において第 1 貫通導体 1151C がその内部に位置する第 1 内部配線 5 を備えてもよい。そして、第 1 内部配線 5 と凹部 111 の底面 7 との間に位置し、平面透視において第 1 貫通導体 1151C がその内部に位置する被覆部 3C と、第 1 内部配線 5 と、第 1 接続電極 1131 とを接続する第 2 内部配線 6 と、を配線基板 100C が備えてもよい。配線基板 100C において、被覆部 3C の少なくとも一部が、第 1 接続電極 1131 の下部に位置している。配線基板 100C の平面透視において、第 1 貫通導体 1151C は、被覆部 3C の内部に位置している。第 1 内部配線 5 は、第 2 内部配線 6 と第 1 貫通導体 1151C とを接続する配線である。平面視における第 2 内部配線 6 の形状は、第 1 接続電極 1131 と略同じであってもよい。

[0074] この構成によれば、第 1 貫通導体 1151C の端面の全体が被覆部 3C によってカバーされるため、第 1 貫通導体 1151C が凹部 111 の底面 7 から突出するおそれをより一層低減する。

[0075] 〔実施形態 5〕

図 14 は実施形態 5 に係る配線基板 100D の上面の構成と下面の構成とを重ね合わせて見た透視図である。

[0076] 配線基板 100D は、第 1 接続電極 1131D、第 2 接続電極 1132D、第 1 貫通導体 1151D、第 2 貫通導体 1152D、および内部配線 4D を備える。

[0077] 第 1 接続電極 1131D 及び第 2 接続電極 1132D は、第 2 面 S2 の中心に対して点対称の位置に位置してもよい。

[0078] この構成によれば、点対称の位置の第 1 接続電極 1131D 及び第 2 接続電極 1132D を、電子部品 150 の形状／大きさに応じて移動させることにより、電子部品 150 を配線基板 100D に搭載する際の自由度が向上す

る。第1接続電極1131D及び第2接続電極1132Dが点対称の位置に位置するので、電子部品150も点対称の形状であれば、電子部品150を第1接続電極1131D及び第2接続電極1132Dに安定して搭載することができる。

[0079] 接続配線117は、平面視で第2外部電極1142から第4外部電極1144まで直線状に延伸してもよい。これにより、接続配線117の構成が簡素且つコンパクトになる。

[0080] 第1接続電極1131Dの形状と第2接続電極1132Dの形状とが平面視で異なってもよい。

[0081] 第1接続電極1131Dと第2接続電極1132Dとが、同一の形状であって、点対称の位置に位置していると、配線基板100Dの方向性を判断することが困難である。そこで、第1接続電極1131Dの形状と第2接続電極1132Dの形状とが平面視で異なるように構成してもよい。これにより、第1接続電極1131Dと第2接続電極1132Dとの何れかをアライメントマークとして用いることができ、配線基板100Dの方向性を判断することが容易になる。

[0082] また、第1接続電極1131Dの形状と第2接続電極1132Dの形状とは同じであっても、図14に示すように、第2接続電極1132Dに接続される内部配線4Dの一部を凹部111の底面7に露出させて、第2接続電極1132Dと同様に内部配線4Dの一部をメッキしてもよい。内部配線4Dと第2接続電極1132Dとは、絶縁基板110の内部で繋がっており、平面視において、互いに接触していてもよいし、セラミックコートが間に介在することにより互いに離れていてもよい。そして、第1接続電極1131Dに接続される内部配線4Dは凹部111の底面7に露出していない。内部配線4Dと第1接続電極1131Dとは、絶縁基板110の内部で繋がっている。

[0083] このように、第2接続電極1132Dに接続される内部配線4Dの一部が凹部111の底面7に露出しており、第1接続電極1131Dに接続される

内部配線 4 D が凹部 1 1 1 の底面 7 に露出していないと、第 1 接続電極 1 1 3 1 D と第 2 接続電極 1 1 3 2 D 及び露出した内部配線 4 D とは、第 2 面 S 2 の中心に対して回転対称の形状ではなくなる。即ち、第 1 接続電極 1 1 3 1 D を第 2 面 S 2 の中心を回転軸として 1 8 0 度回転させた場合に、第 1 接続電極 1 1 3 1 D は第 2 接続電極 1 1 3 2 D 及び露出した内部配線 4 D と重ならない。

[0084] これにより、内部配線 4 D の一部をアライメントマークとして用いることができ、配線基板 1 0 0 D の方向性を判断することが容易になる。

[0085] 第 1 貫通導体 1 1 5 1 D は、平面透視において、第 1 外部電極 1 1 4 1 の内部かつ、第 1 接続電極 1 1 3 1 D の中央から、前記凹部 1 1 1 の内壁に向かってずれて位置していてもよい。第 2 貫通導体 1 1 5 2 D は、平面透視において、第 3 外部電極 1 1 4 3 の内部かつ、第 2 接続電極 1 1 3 2 D の中央から、凹部 1 1 1 の内壁に向かってずれて位置していてもよい。

[0086] [実施形態 6]

図 1 5 は実施形態 6 に係る配線基板 1 0 0 E の上面の構成と下面の構成とを重ね合わせて見た透視図である。

[0087] 配線基板 1 0 0 E は、第 1 接続電極 1 1 3 1 E、第 2 接続電極 1 1 3 2 E、第 1 貫通導体 1 1 5 1 E、第 2 貫通導体 1 1 5 2 E、および内部配線 4 E を備える。

[0088] 第 1 接続電極 1 1 3 1 E 及び第 2 接続電極 1 1 3 2 E は、第 2 面 S 2 の中心に対して点対称の位置に位置してもよい。

[0089] 第 1 接続電極 1 1 3 1 E は、平面透視において第 1 外部電極 1 1 4 1 と全く重ならない位置に位置してもよい。第 1 接続電極 1 1 3 1 E は、内部配線 4 E と第 1 面 S 1 から底面 7 に向かって延伸する第 1 貫通導体 1 1 5 1 E とを介して第 1 外部電極 1 1 4 1 と接続される。

[0090] 第 2 接続電極 1 1 3 2 E は、平面透視において第 3 外部電極 1 1 4 3 と全く重ならない位置に位置してもよい。第 2 接続電極 1 1 3 2 E は、内部配線 4 E と第 1 面 S 1 から底面 7 に向かって延伸する第 2 貫通導体 1 1 5 2 E と

を介して第3外部電極1143と接続される。

[0091] 接続配線117Eは、平面視で、第2外部電極1142から第3外部電極1143に向かう方向に沿って延伸する第1部分を有してもよい。そして、第3外部電極1143から第4外部電極1144に向かう方向に沿って延伸する第2部分と、第1外部電極1141から第4外部電極1144に向かう方向に沿って延伸する第3部分とを接続配線117Eは有していてもよい。このように接続配線117Eは、クランク型に構成してもよい。

[0092] このように接続配線117Eを構成すると、第1接続電極1131Eを図14に示す第1接続電極1131Dよりも第2外部電極1142に近い位置に移動させ、第2接続電極1132Eを図14に示す第2接続電極1132Dよりも第4外部電極1144に近い位置に移動させても、接続配線117Eと第1接続電極1131Eとの短絡、および、接続配線117Eと第2接続電極1132Eとの短絡の可能性を低減して、配線基板100Eの配線設計の自由度を向上させることができる。

[0093] 接続配線117Eは、平面視で、第2外部電極1142から第4外部電極1144まで延伸するとともに、第1接続電極1131Eから離れるように湾曲して延伸する第1部分を有していてもよい。そして、第2接続電極1132Eから離れるように湾曲して延伸する第2部分を接続配線117Eは有していてもよい。このように接続配線117Eは、曲線状のS字型に構成してもよい。

[0094] このように、接続配線117Eを、第2外部電極1142と第4外部電極1144との間で屈曲又は湾曲するように構成する。そうすると、第1接続電極1131Eを凹部111の底面7の角部から中央側にずらして構成した場合、又は、第1接続電極1131Eを中央側に延びた形状に変更した場合、又は、第1接続電極1131Eの内側端部がより中央側に位置する場合でも、直線状の接続配線117に比較して第1接続電極1131Eと接続配線117Eとの間の距離を長くすることができる。このため、接続配線117Eと第1接続電極1131Eとの間の絶縁性を確保することができる。

[0095] 〔実施形態 7〕

図 1 6 は実施形態 7 に係る配線基板 1 0 0 F の平面図である。

[0096] 配線基板 1 0 0 F は枕部 1 3 0 をさらに備える。枕部 1 3 0 は、平面視で凹部 1 1 1 の底面 7 の対角線のうちの 1 つに沿って凹部 1 1 1 のコーナ部にそれぞれ一つずつ合計二つ設けられる。枕部 1 3 0 は、平面視で長方形状を有し、凹部 1 1 1 の底面 7 に対して凸である絶縁体である。枕部 1 3 0 の外縁は枠部 1 1 0 a に隣接されていてもよい。

[0097] 枕部 1 3 0 の高さは、第 1 接続電極 1 1 3 1 の上面と略同じ高さを有していてもよい。あるいは、枕部 1 3 0 の高さは、第 1 接続電極 1 1 3 1 と接合材 1 6 0 の厚みを加えた高さと同様であってもよい。

[0098] 枕部 1 3 0 は、絶縁性の無機材料から構成されていてもよい。絶縁性の無機材料は、例えば、酸化アルミニウム質焼結体（アルミナセラミックス）、窒化アルミニウム質焼結体、ムライト質焼結体、またはガラスセラミックス焼結体等のセラミックスを含む。

[0099] 枕部 1 3 0 は、凹部 1 1 1 の壁面から離隔して位置する。換言すると、枕部 1 3 0 は、浮島であってよい。第 1 ・第 2 接続電極 1 1 3 1 ・1 1 3 2 と二つの枕部 1 3 0 とのそれぞれが浮島部 2 の上に位置する場合、4 つのコーナ部に浮島がそれぞれ位置し、配線基板 1 0 0 F の 4 つの浮島の平面視形状が対称となるため、平坦性に優れる。

[0100] 枕部 1 3 0 により圧電振動素子を水平に安定して搭載することができる。枕部 1 3 0 により、電子装置 1 0 に衝撃が加わったときに圧電振動素子が破損する可能性を低減することができる。

[0101] 図 1 7 は配線基板 1 0 0 F の変形例の平面図である。

[0102] 配線基板 1 0 0 F は枕部 1 3 0 A を備えてもよい。枕部 1 3 0 A は、絶縁基板 1 1 0 の枠部 1 1 0 a（図 1 参照）と一体に接続されて、凹部 1 1 1 の底面 7 の対角線のうちの 1 つに沿って凹部 1 1 1 のコーナ部にそれぞれ一つずつ合計二つ設けられる。枕部 1 3 0 A は、枠部 1 1 0 a と一体に接続されているので、枕部 1 3 0 よりも強度に優れる。

[0103] 図18は配線基板100Fの他の変形例の平面図である。

[0104] 配線基板100Fは枕部130Bを備えてもよい。枕部130Bは、凹部111の壁面から離隔して位置する。換言すると、枕部130Bは、浮島であってよい。枕部130Bは、凹部111の底面7の短辺に沿って互いに対向して二つ設けられる。そして、枕部130Bの上に第1・第2接続電極1131・1132が位置する。また、第1・第2接続電極1131・1132の上面は、枕部130Bと面一であってよい。つまり、二つの枕部130Bの何れかの一部が、第1・第2接続電極1131・1132が位置する浮島部2（図6参照）であり、残りの部分が圧電振動素子を支える枕部として機能する部分であってよい。換言すると、配線基板100Fにおいて、第1・第2接続電極1131・1132が浮島部2に位置しており、枕部130Bは、当該浮島と一体化され、底面7の短辺方向に延伸していてもよい。

[0105] このように、枕部130Bは、第1・第2接続電極1131・1132が位置する浮島部2を一体化して含むため、枕部130Bは、枕部130Aよりもさらに強度に優れる。

[0106] 図19は配線基板100Fのさらに他の変形例の平面図である。

[0107] 配線基板100Fは枕部130Cを備えてもよい。枕部130Cは、枠部110aと一体になっている点が図18に示す枕部130Bと異なる。枕部130Cは、凹部111の底面7の短辺に沿って互いに対向して二つ設けられる。このように、枕部130Cは、枠部110aと一体となっているため、枕部130Bよりもさらに強度に優れる。

[0108] 以上、本開示に係る発明について、諸図面および実施例に基づいて説明してきた。しかし、本開示に係る発明は上述した各実施形態に限定されるものではない。すなわち、本開示に係る発明は本開示で示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせ得られる実施形態についても本開示に係る発明の技術的範囲に含まれる。つまり、当業者であれば本開示に基づき種々の変形または修正を行うことが容易であることに注意されたい。また、これらの変形または修正は本

開示の範囲に含まれることに留意されたい。

符号の説明

- [0109] 1 電子モジュール
 - 2 浮島部
 - 3 被覆部
 - 4 内部配線
 - 5 第1内部配線
 - 6 第2内部配線
 - 7 底面
- 10 電子装置
 - 100 配線基板
 - 110 絶縁基板
 - 111 凹部
 - 113 接続電極
 - 114 外部電極
 - 117 接続配線
 - 130 枕部
 - 150 電子部品
- 200 モジュール基板
 - 1131 第1接続電極
 - 1132 第2接続電極
 - 1141 第1外部電極
 - 1142 第2外部電極
 - 1143 第3外部電極
 - 1144 第4外部電極
 - 1151 第1貫通導体
 - 1152 第2貫通導体
- S1 第1面

S 2 第 2 面

請求の範囲

[請求項1]

第1面、該第1面とは反対側に位置する第2面、および前記第2面に開口した凹部を有する、平面視で矩形状の絶縁基板と、

前記第1面に位置する外部電極と、

前記凹部の底面に位置する接続電極と、を備え、

前記外部電極は、

前記第1面の第1の対角線に沿って対向する角部に位置するとともに、前記接続電極と電氣的に接続される、第1外部電極および第3外部電極と、

前記第1面の第2の対角線に沿って対向する角部に位置する、第2外部電極および第4外部電極と、を含み、

前記第2外部電極と前記第4外部電極とは、前記絶縁基板の内部に位置し、前記第1面に対して傾斜する部分を含む接続配線によって接続されており、

平面透視において前記第1外部電極と少なくとも一部が重なりとともに、前記第1面から前記底面に向かって延伸する第1貫通導体と、

平面透視において前記第3外部電極と少なくとも一部が重なりとともに、前記第1面から前記底面に向かって延伸する第2貫通導体とをさらに備え、

前記接続電極は、

前記第1貫通導体を介して前記第1外部電極と接続される第1接続電極と、

前記第2貫通導体を介して前記第3外部電極と接続される第2接続電極とを含み、

前記第1接続電極と前記第2接続電極とは、平面透視において前記第1の対角線に沿った位置に位置している、配線基板。

[請求項2]

前記第1貫通導体は、平面透視において、前記第1外部電極の内部かつ、前記第1接続電極の中央から、前記凹部の内壁と反対方向にず

れて位置している、請求項 1 に記載の配線基板。

[請求項3] 前記第 1 貫通導体は、平面透視において、少なくとも一部が前記第 1 接続電極の外部に位置している、請求項 2 に記載の配線基板。

[請求項4] 前記凹部の底面に凸状の浮島部が位置しており、
前記第 1 接続電極は、前記浮島部に位置している、請求項 1 から 3 の何れか 1 項に記載の配線基板。

[請求項5] 前記第 1 貫通導体の前記底面側の端面の一部は、前記第 1 接続電極と接続されており、
前記第 1 貫通導体の端面の残りの部分と、前記凹部の底面との間には、絶縁性の被覆部が位置している、請求項 1 から 4 の何れか 1 項に記載の配線基板。

[請求項6] 前記第 1 貫通導体の前記底面側の端面と接続されるとともに、少なくとも一部が前記第 1 面に略平行な面に沿って延在し、平面透視において前記第 1 貫通導体はその内部に位置する内部配線と、
前記内部配線と前記底面との間に位置し、平面透視において前記第 1 接続電極に隣接する被覆部と、を備える、請求項 1 から 5 の何れか 1 項に記載の配線基板。

[請求項7] 前記第 1 貫通導体の前記底面側の端面と接続されるとともに、少なくとも一部が前記第 1 面に略平行な面に沿って延在し、平面透視において前記第 1 貫通導体はその内部に位置する第 1 内部配線と、
前記第 1 内部配線と前記底面との間に位置し、平面透視において前記第 1 貫通導体はその内部に位置する被覆部と、
前記第 1 内部配線と、前記第 1 接続電極とを接続する第 2 内部配線と、を備える、請求項 1 から 6 の何れか 1 項に記載の配線基板。

[請求項8] 前記第 1 接続電極及び前記第 2 接続電極が、前記第 2 面の中心に対して点対称の位置に位置する、請求項 1 から 7 の何れか 1 項に記載の配線基板。

[請求項9] 前記接続配線が、平面視で前記第 2 外部電極から前記第 4 外部電極

まで直線状に延伸する、請求項 1 から 8 の何れか 1 項に記載の配線基板。

[請求項10] 前記接続配線が、平面視で、前記第 2 外部電極から前記第 4 外部電極まで延伸するとともに、前記第 1 接続電極から離れるように湾曲して延伸する第 1 部分と、前記第 2 接続電極から離れるように湾曲して延伸する第 2 部分とを有している、請求項 1 から 9 の何れか 1 項に記載の配線基板。

[請求項11] 前記接続配線が、平面視で、前記第 2 外部電極から前記第 3 外部電極に向かう方向に沿って延伸する第 1 部分と、前記第 3 外部電極から前記第 4 外部電極に向かう方向に沿って延伸する第 2 部分と、前記第 1 外部電極から前記第 4 外部電極に向かう方向に沿って延伸する第 3 部分とを有している、請求項 1 から 10 の何れか 1 項に記載の配線基板。

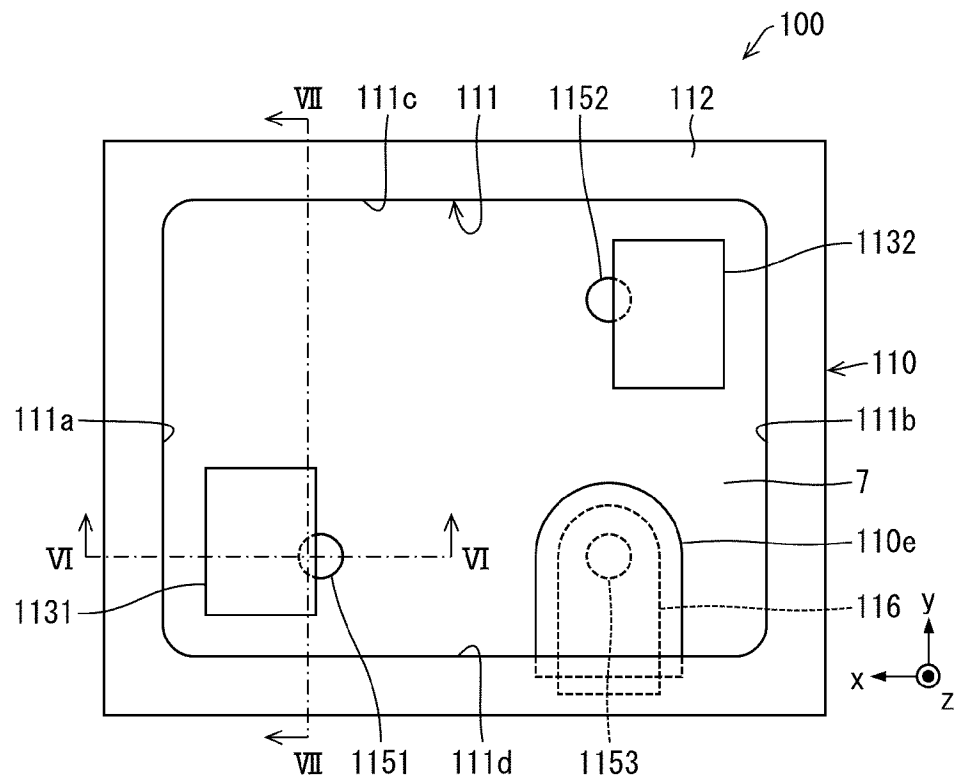
[請求項12] 前記第 1 接続電極の形状と前記第 2 接続電極の形状とが平面視で異なっている、請求項 6 に記載の配線基板。

[請求項13] 請求項 1 ～ 12 の何れか 1 項に記載の配線基板と、
前記配線基板に接続している電子部品と、
を備える電子装置。

[請求項14] 請求項 13 に記載の電子装置と、
前記電子装置と接続しているモジュール基板と、
を備える電子モジュール。

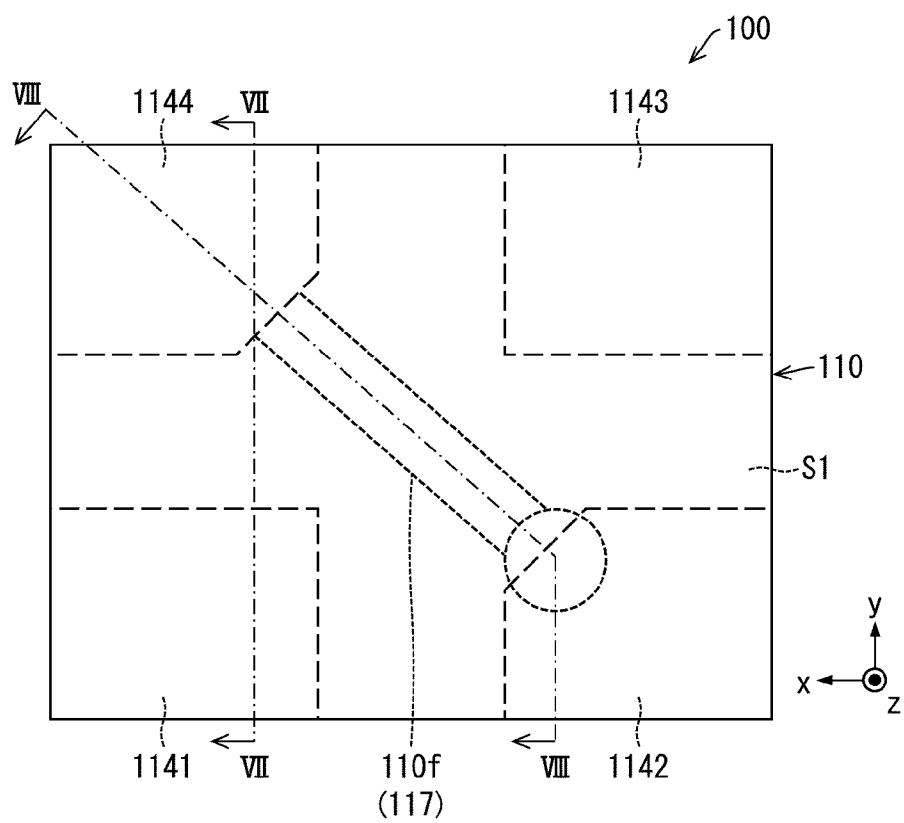
[図3]

図 3



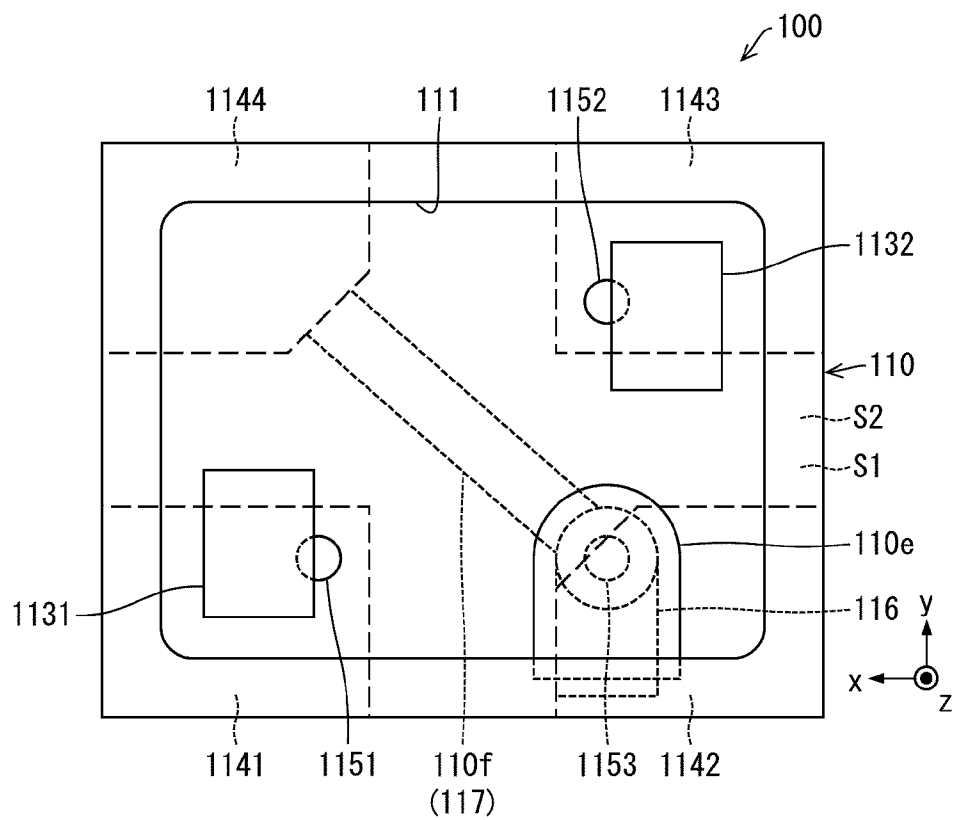
[図4]

図 4



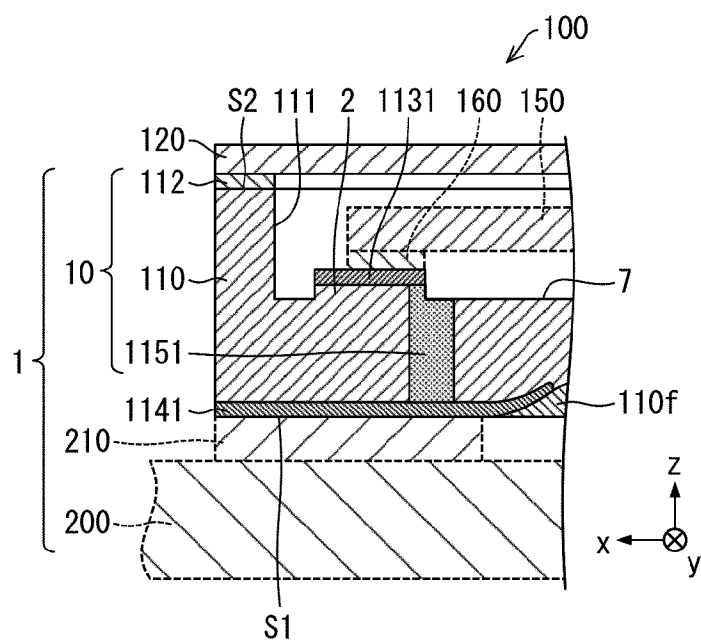
[図5]

図 5



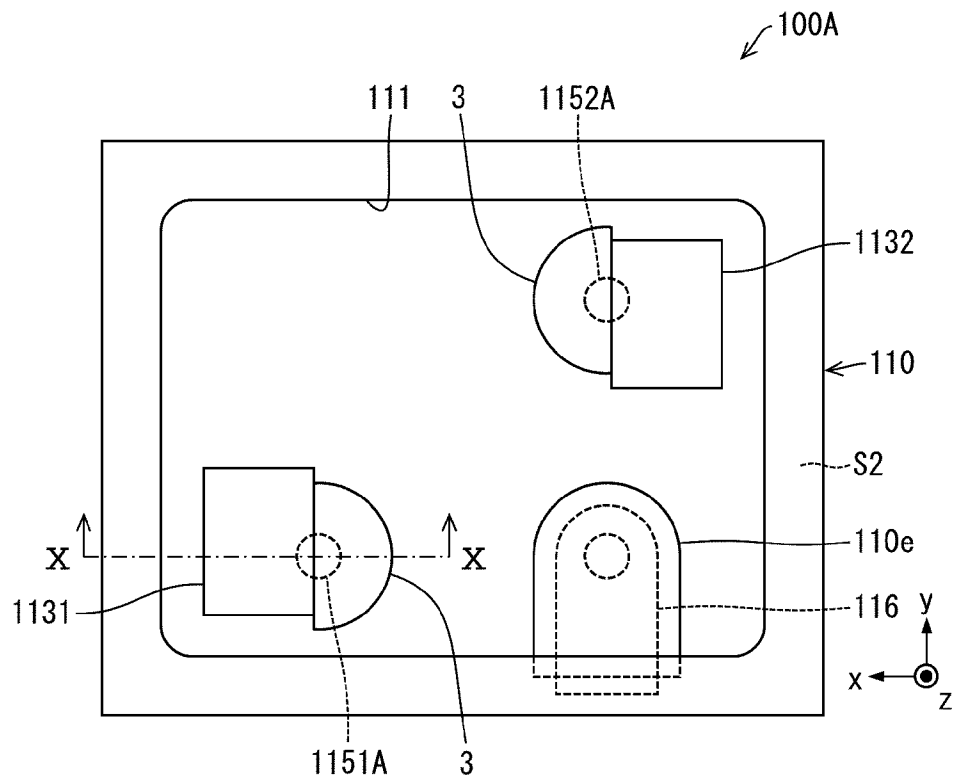
[図6]

図 6



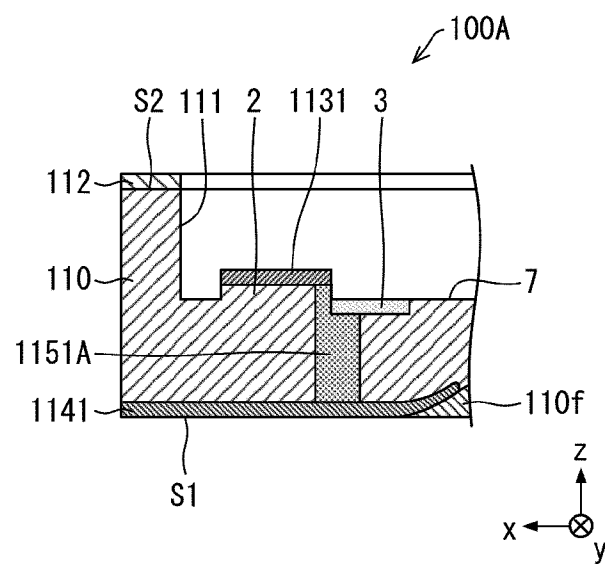
[図9]

図 9



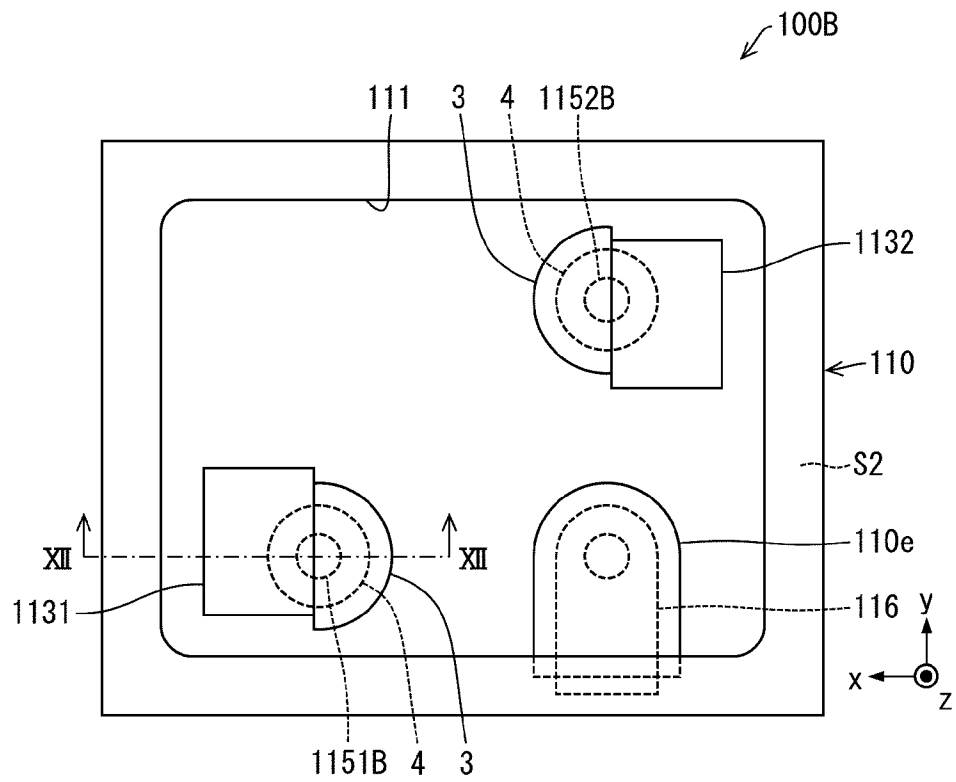
[図10]

図 10



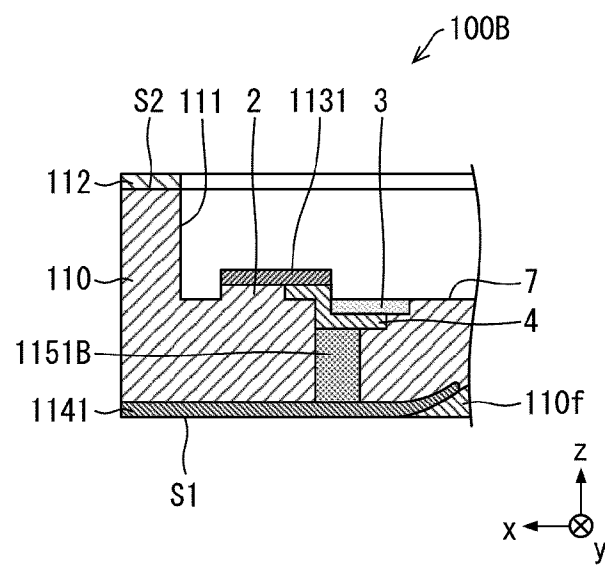
[図11]

図 11



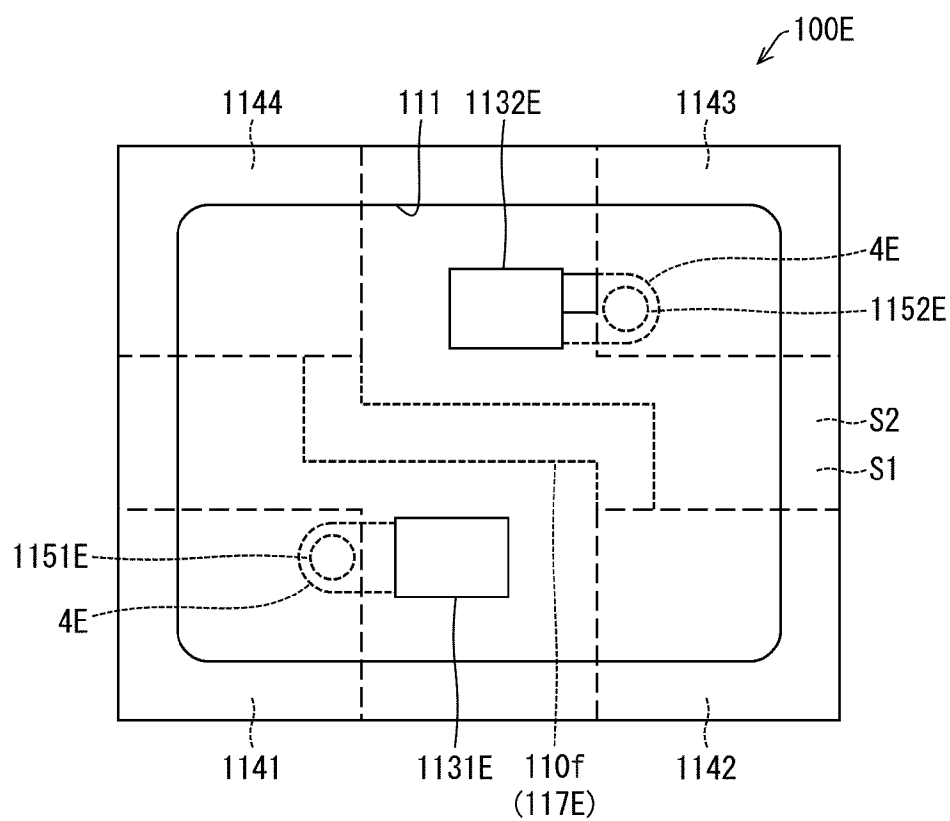
[図12]

図 12



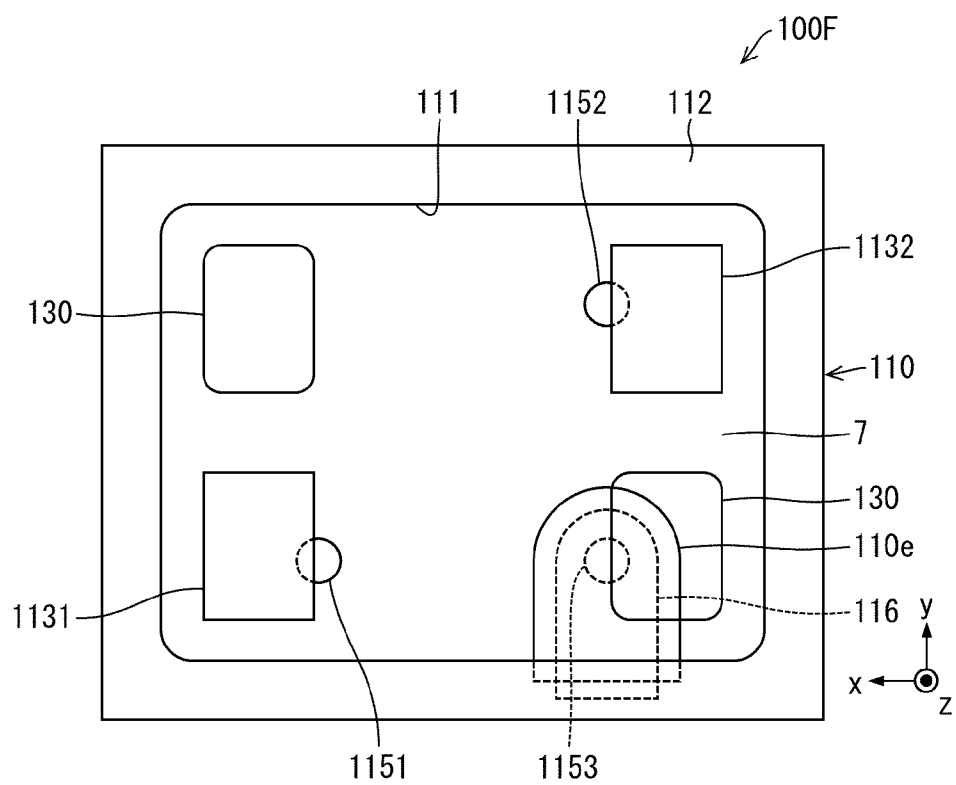
[図15]

図 15



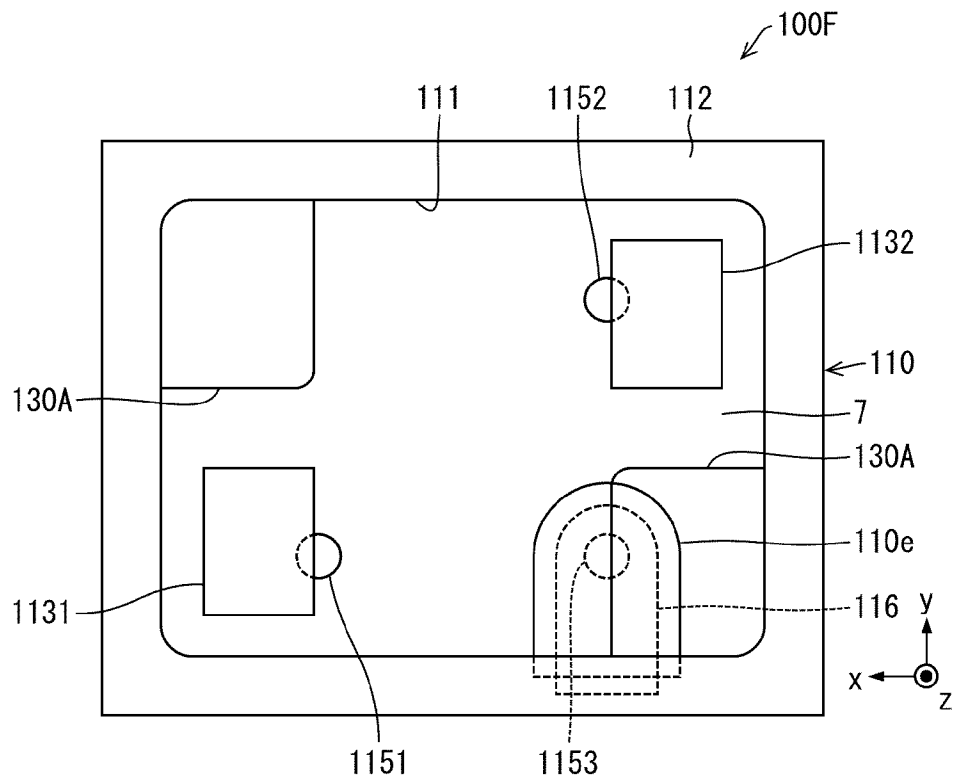
[図16]

図 16



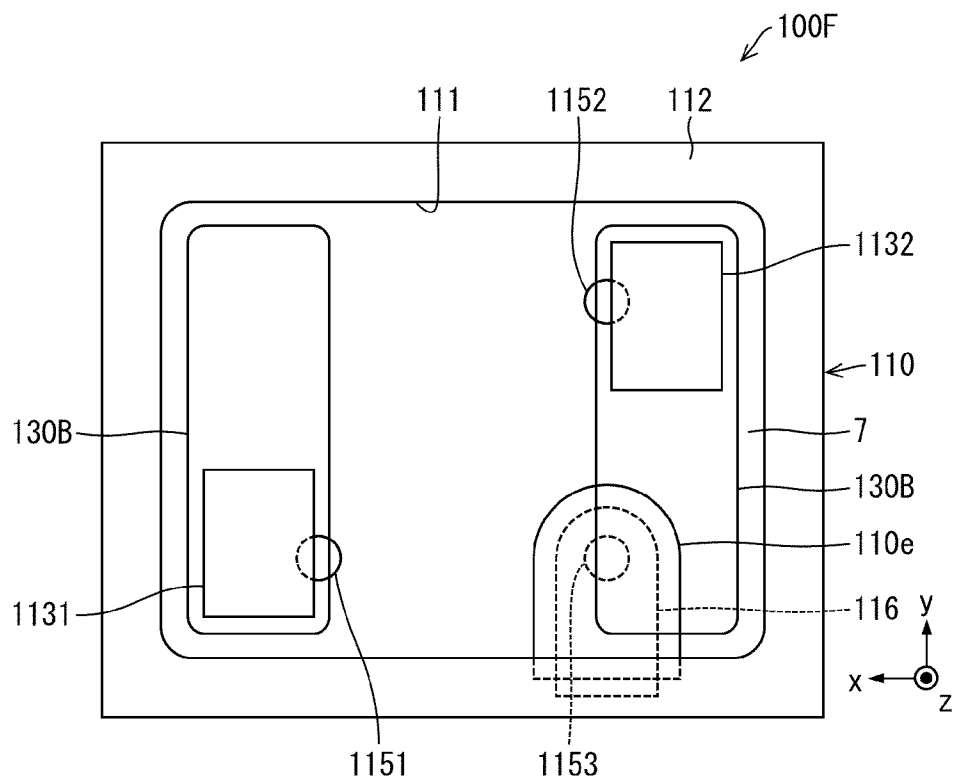
[図17]

図 17



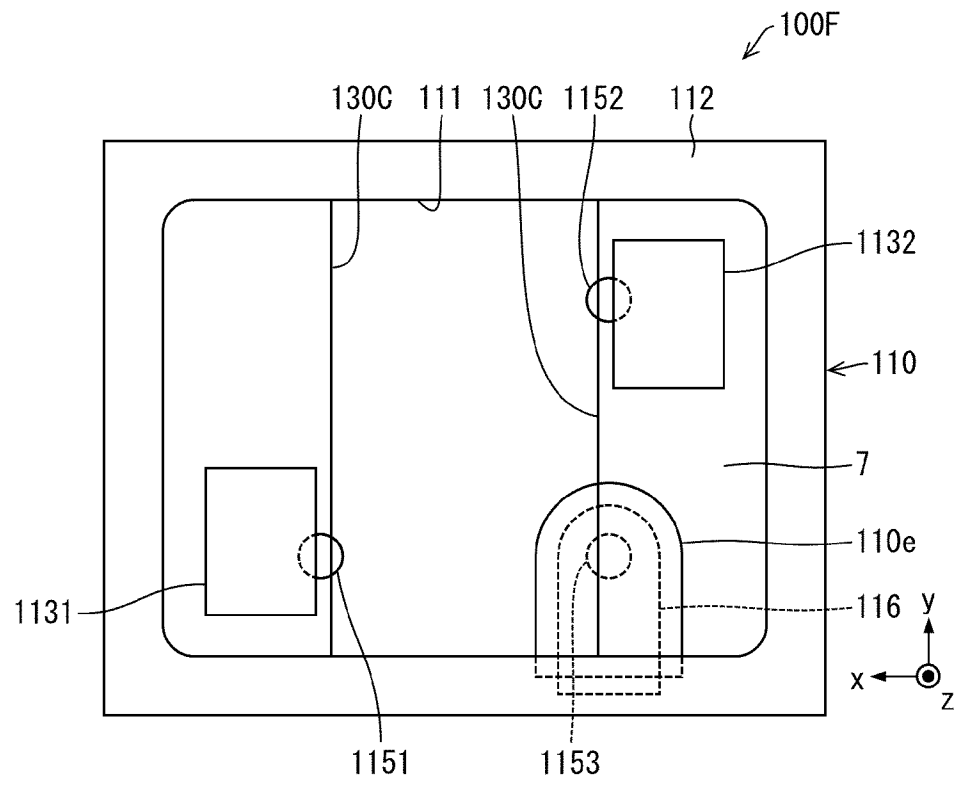
[図18]

図 18



[図19]

図 19



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/032356

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H01L 23/12**(2006.01)i; **H03H 9/02**(2006.01)i

FI: H01L23/12 Q; H03H9/02 A

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)

H01L23/12; H03H9/02

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 1971-2023

Registered utility model specifications of Japan 1996-2023

Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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 2019/146699 A1 (KYOCERA CORPORATION) 01 August 2019 (2019-08-01) entire text, all drawings	1-14
A	JP 2018-049988 A (KYOCERA CORPORATION) 29 March 2018 (2018-03-29) entire text, all drawings	1-14
A	JP 2015-122351 A (KYOCERA CORPORATION) 02 July 2015 (2015-07-02) entire text, all drawings	1-14
A	JP 2021-034612 A (KYOCERA CORPORATION) 01 March 2021 (2021-03-01) entire text, all drawings	1-14



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

08 November 2023

Date of mailing of the international search report

21 November 2023

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/JP2023/032356

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2019/146699	A1	01 August 2019	US 2020/0352029 A1 entire text, all drawings	
JP	2018-049988	A	29 March 2018	(Family: none)	
JP	2015-122351	A	02 July 2015	(Family: none)	
JP	2021-034612	A	01 March 2021	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H01L 23/12(2006.01)i; H03H 9/02(2006.01)i FI: H01L23/12 Q; H03H9/02 A										
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）） H01L23/12; H03H9/02										
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2023年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年
日本国実用新案公報	1922 - 1996年									
日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年									
日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年									
日本国登録実用新案公報	1994 - 2023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 2019/146699 A1（京セラ株式会社）01.08.2019（2019 - 08 - 01） 全文, 全図	1-14								
A	JP 2018-049988 A（京セラ株式会社）29.03.2018（2018 - 03 - 29） 全文, 全図	1-14								
A	JP 2015-122351 A（京セラ株式会社）02.07.2015（2015 - 07 - 02） 全文, 全図	1-14								
A	JP 2021-034612 A（京セラ株式会社）01.03.2021（2021 - 03 - 01） 全文, 全図	1-14								
☐ 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。										
<table border="0"> <tr> <td> * 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの “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 </td> <td> “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 </td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの “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						
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの “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 08.11.2023	国際調査報告の発送日 21.11.2023									
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） 庄司 一隆 5F 1215 電話番号 03-3581-1101 内線 3516									

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/JP2023/032356

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	2019/146699	A1	01.08.2019	US 2020/0352029 A1 全文,全図	
JP	2018-049988	A	29.03.2018	(ファミリーなし)	
JP	2015-122351	A	02.07.2015	(ファミリーなし)	
JP	2021-034612	A	01.03.2021	(ファミリーなし)	