

(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
2025年1月16日(16.01.2025)



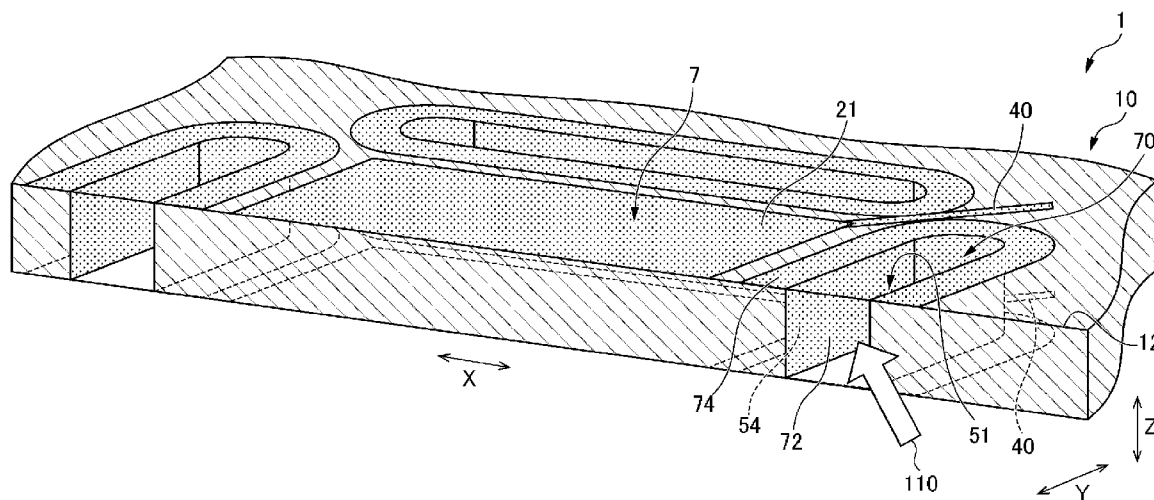
(10) 国際公開番号

WO 2025/013174 A1

- (51) 国際特許分類:
H05K 1/02 (2006.01) *H05K 3/00* (2006.01)
G01R 31/28 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/025464
- (22) 国際出願日: 2023年7月10日(10.07.2023)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: ファナック株式会社 (FANUC CORPORATION) [JP/JP]; 〒4010597 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場 3 5 8 0 番地 Yamanashi (JP).
- (72) 発明者: 金子 舜(KANEKO Shun); 〒4010597 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場 3 5 8 0 番地 ファナック株式会社内 Yamanashi (JP).
- (74) 代理人: 正林 真之, 外(SHOBAYASHI Masayuki et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内 1 - 7 - 1 2 サピアタワー Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, 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,

(54) Title: WIRING BOARD

(54) 発明の名称: 配線基板



(57) Abstract: This wiring board comprises: a measurement electrode pair including two measurement electrodes arranged to sandwich at least part of a resin base material; and a through hole that passes through the resin base material in the thickness direction of the resin base material. The through hole is disposed in at least part of the periphery of the measurement electrode in a plan view. The measurement electrode pair includes a first measurement electrode pair and a second measurement electrode pair, wherein, a moisture-proof layer is formed on a side surface of the through hole located around a first measurement electrode, and the resin base material is exposed from a side surface of the through hole located around a second measurement electrode, where the measurement electrodes included in the first measurement electrode pair are defined as first measurement electrodes and the measurement electrodes included in the second measurement electrode pair are defined as second measurement electrodes.



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))

(57) 要約: 配線基板は、樹脂基材の少なくとも一部を挟んで配置された2つの測定用電極を含む測定用電極対と、前記樹脂基材を、前記樹脂基材の厚さ方向に貫通する貫通穴と、を備え、前記貫通穴は、平面視において前記測定用電極の周りの少なくとも一部に配置され、前記測定用電極対は、第1の測定用電極対と、第2の測定用電極対とを含み、前記第1の測定用電極対に含まれる前記測定用電極を第1の測定用電極とし、前記第2の測定用電極対に含まれる前記測定用電極を第2の測定用電極としたとき、前記第1の測定用電極の周りに配置された前記貫通穴の側面には、防湿層が形成され、前記第2の測定用電極の周りに配置された前記貫通穴の側面からは、前記樹脂基材が露出する。

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] プリント配線基板などの配線基板は、通常、（吸水性を有する）樹脂基材を含む。そのため、配線基板は、水分を吸収する。配線基板が水分を吸収すると、配線基板の誘電率が変化する。誘電率の変化は、インピーダンスの変化を招く。配線基板のインピーダンスが変化すると、配線基板が用いられる回路に動作不良などが発生する。

[0003] 配線基板の動作不良の検知に関する技術が知られている（例えば、特許文献1 参照）。この技術では、例えば、異常を事前に検知するための配線が、配線基板に形成される。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第3952660号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、配線基板に形成された回路で扱われる信号が高速化し、または高周波化すると、より厳格なインピーダンスマッチングが、配線基板に求められる。そのため、配線基板の的確な予防および保全が求められる。

[0006] 配線基板の予防とは、配線基板のインピーダンスの変化量が許容範囲を超えることを予防することをいう。配線基板の予防の例は、インピーダンスが変化した配線基板を回収し、正常なインピーダンスを有する配線基板に交換することである。

[0007] 配線基板の保全とは、インピーダンスが許容範囲内で変化した配線基板について、インピーダンスがそれ以上変化しないようにすることをいう。

[0008] 配線基板の予防および保全は、配線基板が製品に組み込まれ、製品が出荷された以降に、特に求められる。出荷された製品が置かれる環境はさまざまであり、また、製品は、長期にわたって使用されるからである。

[0009] そこで、本開示は、配線基板が組み込まれた製品が出荷された以降においても、的確な予防および保全ができる配線基板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

[0010] 本開示の配線基板は、樹脂基材の少なくとも一部を挟んで配置された2つの測定用電極を含む測定用電極対と、前記樹脂基材を、前記樹脂基材の厚さ方向に貫通する貫通穴と、を備え、前記貫通穴は、平面視において前記測定用電極の周りの少なくとも一部に配置され、前記測定用電極対は、第1の測定用電極対と、第2の測定用電極対とを含み、前記第1の測定用電極対に含まれる前記測定用電極を第1の測定用電極とし、前記第2の測定用電極対に含まれる前記測定用電極を第2の測定用電極としたとき、

前記第1の測定用電極の周りに配置された前記貫通穴の側面には、防湿層が形成され、前記第2の測定用電極の周りに配置された前記貫通穴の側面からは、前記樹脂基材が露出する。

[0011] 本開示の配線基板によれば、配線基板が組み込まれた製品が出荷された以降においても、的確な予防および保全ができる配線基板を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]パターンAの配線基板を平面視した図である。

[図2]パターンBの配線基板を平面視した図である。

[図3]パターンAの配線基板の斜視図である。

[図4]パターンBの配線基板の斜視図である。

[図5]配線基板の各部の長さとの関係を示す図である。

[図6]配線基板の各部の長さとの関係を示す図である。

[図7]配線基板の誘電率の変化の例を示す図である。

[図8]従来の配線基板の誘電率の変化の例を示す図である。

[図9]パターン A の導電体配置の変形例 1 を示す図である。

[図10]パターン B の導電体配置の変形例 1 を示す図である。

[図11]パターン A の導電体配置の変形例 2 を示す図である。

[図12]パターン B の導電体配置の変形例 2 を示す図である。

[図13]パターン A の導電体配置の変形例 3 を示す図である。

[図14]パターン B の導電体配置の変形例 3 を示す図である。

[図15]パターン A の導電体配置の変形例 4 を示す図である。

[図16]基本例のパターン A を示す図である。

[図17]配線基板の各部の長さとのインピーダンスとの関係を示す図である。

[図18]パターン A の導電体配置の変形例 5 を示す図である。

[図19]パターン B の導電体配置の変形例 5 を示す図である。

[図20]パターン A の導電体配置の変形例 6 を示す図である。

[図21]パターン B の導電体配置の変形例 6 を示す図である。

発明を実施するための形態

[0013] 本開示を実施するための形態を、図 1 から図 4 を参照して説明する。図 1 および図 2 は、配線基板 1 を平面視した図である。図 3 および図 4 は、配線基板 1 の斜視図である。図 3 は、図 1 の 100-100 線断面を示す。図 4 は、図 2 の 102-102 線断面を示す。

[0014] 図に、XYZ 直交座標系を示す。X 方向、Y 方向、および Z 方向が示す方向は、各図において同じである。Z 方向は、配線基板 1 の厚さ方向である。X 方向は、後に説明する測定用電極の外周辺に直線状に延びる辺がある場合、その辺と平行な方向である。例えば、図 1 に、測定用電極の一例である第 1 の測定用電極 21 を示す。第 1 の測定用電極 21 は、直線状に延びる外周辺 211 を有する。そこで、外周辺 211 が延びる方向と平行な方向を X 方向とする。

[0015] 図 1 および図 2 は、配線基板 1 の XY 平面に平行な表面を示す。図 3 および図 4 は、配線基板 1 の XZ 平面に平行な断面を示す。配線基板 1 を Z 方向

からみることを、平面視と呼ぶ。

[0016] 配線基板 1 は、樹脂基材 10 および導電体を含む。樹脂基材 10 は、樹脂で形成された基板である。樹脂基材 10 は、絶縁層として機能する。

[0017] 導電体は、樹脂基材 10 の表面などに配置される導体である。導電体は、種々の形態で樹脂基材 10 に配置される。形態の例は、電極、配線および貫通穴めっきなどである。導電体は、銅はく（銅箔）などで形成される。

[0018] 導電体は、少なくとも 2 種類の導電体配置のパターンで配線基板 1 に配置される。1 つのパターンをパターン A と呼ぶ。もう 1 つのパターンをパターン B と呼ぶ。パターン A は、樹脂基材 10 の吸湿を阻害するパターンである。パターン B は、樹脂基材 10 の吸湿を促進するパターンである。

[0019] 図 1 および図 3 は、パターン A の導電体配置を示す。図 2 および図 4 は、パターン B の導電体配置を示す。

[0020] パターン A の導電体配置、およびパターン B の導電体配置は、いずれも、測定用電極対および貫通穴、すなわち切り穴を含む。測定用電極対は、樹脂基材 10 を挟んで対面するように配置される 2 つの測定用電極を含む。測定用電極は、銅はくで形成される。この 2 つの測定用電極が電極対を構成する。パターン A に含まれる測定用電極対を、第 1 の測定用電極対 7 と呼ぶ。パターン B に含まれる測定用電極対を、第 2 の測定用電極対 9 と呼ぶ。

[0021] 第 1 の測定用電極対 7 が含む 2 つの測定用電極を、第 1 の測定用電極 21 と呼ぶ。第 2 の測定用電極対 9 が含む 2 つの測定用電極を、第 2 の測定用電極 22 と呼ぶ。

[0022] 切り穴は、樹脂基材 10 を貫通する貫通穴である。切り穴は、樹脂基材 10 の厚さ方向 Z に樹脂基材 10 を貫通する。パターン A に含まれる切り穴を、第 1 の切り穴 51 と呼ぶ。パターン B に含まれる切り穴を、第 2 の切り穴 52 と呼ぶ。

[0023] パターン A とパターン B とは、切り穴に防湿層 70 が設けられるか否かが異なる。

[0024] 切り穴に防湿層 70 が設けられていない場合、切り穴の側面からは樹脂基

材 10 が露出する。樹脂基材 10 は、吸湿しやすい。

[0025] 防湿層 70 は、樹脂基材 10 が切り穴から吸湿することを抑制する層である。防湿層 70 は、切り穴の側面、および樹脂基材 10 の表層における切り穴の周囲に形成される。防湿層 70 については、後に具体的に説明する。防湿層 70 は、銅はくなどによって形成される。銅はくは、水分の通過を抑制する。銅はくは、めっきなどによって形成できる。

[0026] 切り穴に防湿層 70 が設けられていない場合には、切り穴は、切り穴が設けられていない樹脂基材と比べて、樹脂基材 10 の吸湿を促進する。切り穴に防湿層 70 が設けられている場合には、防湿層 70 は、樹脂基材 10 の吸湿を阻害する。

[0027] パターン A の第 1 の切り穴 51 には、防湿層 70 が設けられる。パターン A は、吸湿阻害パターンとして機能する。パターン B の第 2 の切り穴 52 には、防湿層 70 は設けられない。パターン B は、吸湿促進パターンとして機能する。

[0028] (パターン A)

図 1 および図 3 に基づいて、パターン A を具体的に説明する。図 3 に示すように、パターン A は、第 1 の測定用電極対 7 を含む。第 1 の測定用電極対 7 は、2 つの第 1 の測定用電極 21 を含む。2 つの第 1 の測定用電極 21 は、樹脂基材 10 を挟んで対面するように配置される。

[0029] 図 1 に示すように、第 1 の測定用電極 21 の形状は、平面視において四角形状（矩形状）である。第 1 の測定用電極 21 の 4 辺の近傍には、第 1 の切り穴 51 が形成される。第 1 の切り穴 51 は、第 1 の測定用電極 21 の 4 辺のそれぞれ対して、その近傍に、形成される。第 1 の切り穴 51 は、X 方向または Y 方向に延びる。

[0030] 図 3 に示すように、第 1 の切り穴 51 は、樹脂基材 10 に形成された貫通穴である。第 1 の切り穴 51 は、樹脂基材 10 が、樹脂基材 10 の厚さ方向に取り除かれて形成された穴である。樹脂基材 10 の厚さ方向は、Z 方向である。図 1 に示すように、第 1 の切り穴 51 の形状は、平面視において、長

穴形状である。長穴形状における長手方向は、第１の測定用電極２１の外辺が延びる方向と平行である。

[0031] 第１の切り穴５１には、防湿層７０が形成される。防湿層７０は、銅はくで形成される。防湿層７０は、側面防湿層７２および表層防湿層７４を含む。図３に示すように、側面防湿層７２は、第１の切り穴５１の側面５４に形成される防湿層７０である。第１の切り穴５１の側面５４は、樹脂基材１０に形成された貫通穴の内壁面である。

[0032] 図１および図３に示すように、表層防湿層７４は、樹脂基材１０の表層１２に形成される防湿層７０である。

[0033] 側面防湿層７２は、第１の切り穴５１の側面５４の全面を覆うように形成される。側面防湿層７２が側面５４の全面を覆うことによって、樹脂基材１０が側面５４を介して吸湿することを抑制できる。

[0034] 表層防湿層７４は、平面視において、第１の切り穴５１の周囲を覆うように配置される。

[0035] 側面防湿層７２と表層防湿層７４とは、連続する。側面防湿層７２と表層防湿層７４とが連続するとは、側面防湿層７２と表層防湿層７４との間から樹脂基材１０が露出しないことをいう。側面防湿層７２と表層防湿層７４とが連続することによって、樹脂基材１０の吸湿をより抑制できる。

[0036] 図１に示すように、表層防湿層７４は、平面視において、第１の切り穴５１を取り囲むように形成される。そのため、表層防湿層７４の形状は、平面視において、輪状である。

[0037] 表層防湿層７４と第１の測定用電極２１との間には、隙間１０４がある。隙間１０４は、Ｘ方向またはＹ方向に延びる。隙間１０４は、導電体が形成されていない部分である。表層防湿層７４は、第１の測定用電極２１と導通しない。なお、後に説明する隙間１０６および隙間１０８も、隙間１０４と同様に、導電体が形成されていない部分である。

[0038] 図１に示す例では、第１の切り穴５１は、４つ形成される。表層防湿層７４は、４つの第１の切り穴５１のそれぞれに形成される。そのため、表層防

湿層 7 4 は、第 1 の測定用電極 2 1 の外辺に沿って、4 つ形成される。ここで、隣り合う表層防湿層 7 4 の間には、隙間 1 0 6 がある。隙間 1 0 6 によって、隣り合う表層防湿層 7 4 は、導通しない。

[0039] 樹脂基材 1 0 の表層 1 2 には、測定用引き出し配線 4 0 が形成される。測定用引き出し配線 4 0 は、第 1 の測定用電極対 7 の静電容量を測定する際に用いられる接続用の配線である。測定用引き出し配線 4 0 は、その 1 つの端において、第 1 の測定用電極 2 1 に接続される。表層防湿層 7 4 と測定用引き出し配線 4 0 との間には、隙間 1 0 8 がある。隙間 1 0 8 によって、表層防湿層 7 4 は、第 1 の測定用電極 2 1 と導通しない。

[0040] (パターン B)

図 2 および図 4 に基づいて、パターン B を説明する。パターン B については、パターン A との相違点を中心に説明する。説明しない点については、パターン A の説明が援用される。パターン B は、防湿層 7 0 が形成されていない点以外は、パターン A と同様である。

[0041] 図 4 に示すように、パターン B は、第 2 の測定用電極対 9 を含む。第 2 の測定用電極対 9 は、2 つの第 2 の測定用電極 2 2 を含む。2 つの第 2 の測定用電極 2 2 は、樹脂基材 1 0 を挟んで対面するように配置される。

[0042] 第 2 の測定用電極 2 2 の形状は、平面視において四角形状（矩形状）である。第 2 の測定用電極 2 2 の 4 辺の近傍には、第 2 の切り穴 5 2 が形成される。

[0043] パターン B が含む第 2 の測定用電極対 9 の形状は、パターン A が含む第 1 の測定用電極対 7 の形状と、同じである。また、パターン B が含む第 2 の切り穴 5 2 の形状は、パターン A が含む第 1 の切り穴 5 1 の形状と同じである。

[0044] 第 2 の切り穴 5 2 には、防湿層 7 0 が形成されない。そのため、図 4 に示すように、第 2 の切り穴 5 2 の側面 5 4 からは、樹脂基材 1 0 が露出する。

[0045] 上述のように、パターン A とパターン B とは、防湿層 7 0 の有無が異なる。パターン A では、防湿層 7 0 が形成される。そのため、図 3 に矢印 1 1 0

に示す、切り穴の側面 54 からの樹脂基材 10 の吸湿は、阻害される。パターン A は、吸湿を阻害する導電体配置である。

[0046] 一方、パターン B では、防湿層 70 は形成されない。そのため、図 4 に矢印 112 に示すように、樹脂基材 10 は切り穴の側面 54 から吸湿する。切り穴の側面 54 からの吸湿が加わることによって、配線基板 1 の吸湿は、促進される。パターン B は、吸湿を促進する導電体配置である。

[0047] 吸湿阻害のパターンであるパターン A を基準として、吸湿促進のパターンであるパターン B との誘電率の差分を測定する。これによって、吸湿による誘電率の変化を確認できる。誘電率の変化を確認することによって、樹脂基材 10 の吸湿の程度を把握できる。インピーダンスは、誘電率から間接的に測定できる。

[0048] 図 5 は、配線基板 1 の各部の長さ、配線基板 1 のインピーダンス Z_0 との関係を示す図である。W は、樹脂基材 10 の表層 12 に形成された測定用モデル電極 32 の X 方向の長さである。t は、測定用モデル電極 32 の Z 方向の長さである。t は、測定用モデル電極 32 の厚さに等しい。h は、樹脂基材 10 の Z 方向の長さである。h は、樹脂基材 10 の厚さに等しい。

[0049] 樹脂基材 10 における表層 12 と対向する面には、対向電極 30 が形成される。対向電極 30 は、樹脂基材 10 を挟んで測定用モデル電極 32 と対面する。測定用モデル電極 32 と対向電極 30 との距離は、上述した h である。

[0050] ϵ_r は、樹脂基材 10 の比誘電率である。配線基板 1 が吸湿した場合であっても、樹脂基材 10 の厚さ h、測定用モデル電極 32 の X 方向の長さ W、および測定用モデル電極 32 の厚さ t は変化しない。そのため、図 5 の式 120 に示すように、樹脂基材 10 の比誘電率 ϵ_r と、配線基板 1 のインピーダンス Z_0 とは相関する。

[0051] 図 6 に基づいて、樹脂基材 10 の誘電率の測定方法を説明する。図 6 は、配線基板 1 の各部の長さ、樹脂基材 10 の誘電率 ϵ との関係を示す図である。樹脂基材 10 の誘電率 ϵ は、配線基板 1 に形成された測定用電極対を用

いて測定できる。具体的には、パターンAでは第1の測定用電極対7を用いて、またパターンBでは第2の測定用電極対9を用いて、樹脂基材10の誘電率 ε を測定できる。樹脂基材10の誘電率 ε を測定することによって、図5の式120を用いて、配線基板1のインピーダンス Z_0 を算出できる。

[0052] 図6に示す測定用モデル電極対34が含む2つの測定用電極を、測定用モデル電極36とする。2つの測定用モデル電極36は、樹脂基材10を挟んで対面するように配置される。測定用モデル電極36には、配線37が接続される。図6に示すSは、測定用モデル電極36の面積である。dは、樹脂基材10のZ方向の長さである。dは、樹脂基材10の厚さに等しい。また、dは、2つの測定用モデル電極36の距離である。Cは、樹脂基材10の静電容量である。 ε は、樹脂基材10の誘電率である。配線基板1に形成された測定用モデル電極対34は、コンデンサと等価である。そこで、配線37を介して測定用モデル電極対34を充電し、2つの測定用モデル電極36間の電位差を測定することによって、樹脂基材10の静電容量Cを測定する。そして、図6の式122に基づいて、樹脂基材10の誘電率 ε を求める。

[0053] 樹脂基材10の誘電率 ε が求まると、図5の式120によって、配線基板1のインピーダンス Z_0 を求めることができる。

[0054] 図7に基づいて、配線基板1を用いた、配線基板1の予防および保全を説明する。図7は、導電体配置パターンごとの、各流通段階における誘電率を示す図である。図7では、流通段階として、配線基板製造時点、ユニット製造メーカ納入時点、およびフィールドの3つの段階を示す。フィールドとは、ユニットが出荷された市場をいう。

[0055] 配線基板1は、1つの配線基板内に、吸湿阻害パターンであるパターンAの導電体配置と、吸湿促進パターンであるパターンBの導電体配置とを含む。そのため、吸湿阻害のパターンAを基準として、吸湿促進のパターンBとの誘電率の差分を測定することによって、吸湿による誘電率の変化を確認することができる。

[0056] また、吸湿促進のパターンBは、配線基板1内で機能している個所より速

く吸湿する構造を有する。すなわち、パターンBは、樹脂基材10に貫通穴が開けられることによって、樹脂基材10が空気と直接触れる面積が増え、樹脂基材10が吸湿しやすい構造を有する。これにより、予防および保全としてアラートを上げやすい構造を実現することができる。すなわち、吸湿による配線基板1の状態変化を、早期に、的確に確認することができる。

[0057] 図7に基づいて、吸湿による配線基板1の状態変化の例を説明する。図7に示す例では、配線基板1が製造された時点において、パターンAの樹脂基材10の誘電率は、3.8である。パターンBの樹脂基材10の誘電率も、3.8である。配線基板1が製造された時点では、パターンAとパターンBとで、樹脂基材10の吸湿の程度に差はないと考えられる。

[0058] その後、配線基板1は、ユニット製造メーカに輸送される。配線基板1がユニット製造メーカに納入された時点で、パターンAの樹脂基材10の誘電率は、3.8である。パターンBの樹脂基材10の誘電率は、4.0である。パターンAの樹脂基材10の誘電率は、配線基板製造時点から変化していない。一方、パターンBの樹脂基材10の誘電率は、配線基板製造時点から0.2上昇している。パターンAは、吸湿阻害パターンであるため、樹脂基材10は吸湿しない。パターンBは、吸湿促進パターンであるため、樹脂基材10は吸湿する。

[0059] パターンAでは、樹脂基材10が吸湿しないため、誘電率は変化しないと考えられる。パターンBでは、樹脂基材10が吸湿するため、誘電率が上昇すると考えられる。

[0060] その後、配線基板1は、出荷され、フィールドに出る。フィールドにおいて、パターンAの樹脂基材10の誘電率は、3.8である。パターンBの樹脂基材10の誘電率は、4.2である。パターンAの樹脂基材10の誘電率は、配線基板製造時点から変化していない。パターンAは、吸湿阻害パターンであるため、樹脂基材10が吸湿しないためであると考えられる。一方、パターンBの樹脂基材10の誘電率は、4.2である。パターンBの樹脂基材10の誘電率は、ユニット製造メーカ納入時点から、さらに0.2上昇し

ている。パターンBでは、樹脂基材10の吸湿が、さらに進んだものと考えられる。

[0061] 上述のように、パターンAの誘電率は、配線基板製造時点から、フィールドに至るまで、変化しない。そのため、配線基板製造時点の誘電率が不明であっても、各時点において、パターンBの誘電率のパターンAの誘電率に対する差を評価することによって、樹脂基材10の吸湿の状態を確認することができる。

[0062] 従来例との相違を説明する。図8は、従来の配線基板200における誘電率の変化の例を示す図である。従来の配線基板200では、1枚の配線基板200の中に、吸湿促進パターンと、吸湿促進パターンと対比するための吸湿阻害パターンとの、2つのパターンの導電体配置は形成されていない。そのため、配線基板200から、吸湿の状態を確認するための、基準となる値を求めることはできない。

[0063] 樹脂基材の吸湿の状態を確認するためには、図8に矢印130で示す、配線基板製造時点での配線基板200の誘電率を把握する必要がある。配線基板製造時点より後で、吸湿していない樹脂基材10の誘電率を測定できないからである。

[0064] しかし、通常、ユニット製造メーカーは、配線基板製造時点での配線基板200の誘電率を把握できない。ユニット製造メーカーが配線基板200の誘電率を測定できる期間は、例えば、図8に矢印132で示す期間のようになる。すなわち、ユニット製造メーカーは、配線基板200が納入された時点から、配線基板200を保管し、配線基板200を用いてユニットを製造し、ユニットを出荷する時点までの間は、誘電率を測定できる。しかし、図8に矢印130で示す配線基板製造時点における誘電率は測定できない。

[0065] そのため、従来の配線基板200では、樹脂基材の吸湿の状態を正確に確認することは困難である。例えば、出荷時点での誘電率が4.3であった場合、その値が、樹脂基材の吸湿の観点から問題とすべき値であるか否かを正確に判断することは困難である。樹脂基材の吸湿の状態を正確に判断するた

めには、吸湿していない状態での樹脂基材の誘電率が必要だからである。

[0066] これに対して本実施形態の配線基板 1 では、いずれの時点においても、基準となる値に基づいて、樹脂基材 10 の吸湿の状態を正確に確認できる。配線基板 1 が、吸湿阻害のパターン A を含むためである。そのため、例えば、パターン B の誘電率と、パターン A の誘電率との差異が大きくなったとき、すなわち、パターン B の誘電率の上昇が大きくなったときに、樹脂基材 10 の吸湿が大きくなったと判断して、アラートを出すことができる。

[0067] 以上、配線基板 1 の一構成例として、第 1 の測定用電極 21 および第 2 の測定用電極 22 の平面視における形状が四角形状である場合を説明した。また、切り穴の平面視における形状が長穴である場合を説明した。測定用電極および切り穴の形状は、これには限定されない。以下、測定用電極および切り穴の変形例を説明する。

[0068] (変形例 1)

図 9 および図 10 に基づいて、導電体配置の変形例 1 を説明する。図 9 は、パターン A の変形例 1 を示す図である。図 10 は、パターン B の変形例 1 を示す図である。以下、各変形例の説明では、図 1 から図 4 に基づいて説明した導電体配置と異なる点を中心に説明する。

[0069] 以下、図 1 から図 4 に基づいて説明した導電体配置を、基本例と呼ぶ。また、第 1 の切り穴 51 および第 2 の切り穴 52 を、単に、切り穴と呼ぶ。第 1 の切り穴 51 の形状および第 2 の切り穴 52 の形状を、単に、切り穴の形状と呼ぶ。

[0070] 基本例では、切り穴の形状は、平面視において、長穴形状であった。これに対して、変形例 1 では、図 9 および図 10 に示すように、切り穴の形状は、平面視において、丸穴形状である。

[0071] 切り穴の形状を長穴形状にすることによって、レジソリセッションおよび導電体の剥離を抑制できる。導電体の剥離とは、ランド、パッド、および電極などの剥離をいう。

[0072] 図 9 および図 10 に示す例では、基本例の切り穴 1 つに代わって、丸穴が

4つまたは5つ形成される。この丸穴の数は例示である。図1の切り穴1つに代わって形成する丸穴の数は、任意である。また、丸穴の配置は、直線状の1列に限定されない。丸穴の配置は、例えば2列以上にすることができる。

[0073] (変形例2)

図11および図12に基づいて、導電体配置の変形例2を説明する。図11は、パターンAの変形例2を示す図である。図12は、パターンBの変形例2を示す図である。

[0074] 基本例では、切り穴を構成する長穴は、第1の測定用電極21の各外辺、および第2の測定用電極22の各外辺の近傍に、1つずつ形成されていた。これに対して、変形例2では、長穴は、外辺毎に、各外辺の近傍に2つ形成される。そのため、変形例2の長穴の長辺の長さは、基本例の長穴の長辺の長さよりも短い。

[0075] 切り穴を長穴で形成する場合、長穴の長辺の長さが長くなると、不良が発生しやすくなる場合がある。また、配線基板製造上の制約から、長穴の最大長さには制限がある。

[0076] そこで、変形例2では、基本例の長穴1つに代わって、長穴を2つ形成する。これによって、切り穴の必要な大きさを確保しながら、1つの長穴の長辺の長さが長くなり過ぎないようにできる。

[0077] なお、図11および図12に示す例では、基本例の長穴1つに代わって、長穴が2つ形成される。この長穴の数は例示である。基本例の長穴1つに代わって形成する小さい長穴の数は2つ以上の任意の数に設定できる。

[0078] また、形成する長穴の大きさは、均一でなくてもよい。例えば、図11に示す長穴56と長穴57のように、長辺の長さが異なる長穴を形成してもよい。

[0079] (変形例3)

図13および図14に基づいて、導電体配置の変形例3を説明する。図13は、パターンAの変形例3を示す図である。図14は、パターンBの変形

例３を示す図である。

[0080] 基本例では、切り穴は、長穴のみで形成されていた。これに対して、変形例３では、切り穴は、長穴および丸穴で形成される。切り穴を、長穴および丸穴で形成することによって、第１の測定用電極２１および第２の測定用電極２２の各外辺の近傍において、各外辺の長さに対して切り穴が形成されている長さの割合を大きくすることが容易になる。その結果、パターンＡにおいて、吸湿阻害の性能を高くできる。また、パターンＢにおいて、吸湿促進の性能を高くできる。

[0081] 長穴は、通常、丸穴を複数回ドリリングすることによって形成される。複数回のドリリングにおいて、位置ずれが発生する場合がある。また、複数回のドリリングに耐えるために、長穴が形成される部分の周囲の樹脂基材１０は、十分な剛性を有することが好ましい。

[0082] 以上の理由から、長穴と他の切り穴との間の設計上の距離、および長穴と測定用電極との間の設計上の距離などは、丸穴の場合よりも、長いことが好ましい。言い換えると、長穴の周りには、長穴の位置ずれを許容することができ、また、ドリリングの際に支えとなりうる十分な剛性を確保できるような面積の樹脂基材１０があることが好ましい。この穴の周りで支えなどになる部分は、残り代と呼ばれる。残り代には、通常、切り穴は形成されない。

[0083] ここで、長穴を形成してから丸穴を開けることによって、切り穴を形成し終えた際に残る残り代を小さくできる。長穴を形成する際の残り代に、長穴を形成した後に丸穴を形成する。丸穴を形成する際には、周りの樹脂基材１０に、長穴を形成する際ほど、剛性は必要とされない。そのため、丸穴における残り代は、長穴における残り代よりも小さくてもよい。

[0084] 以上のように、長穴を形成した後、長穴に対する残り代に丸穴を形成することによって、切り穴を形成した後に残る残り代を小さくすることができる。前述のように、残り代は、切り穴が形成されない部分である。残り代が小さいことは、第１の測定用電極２１および第２の測定用電極２２の各外辺の近傍に、切り穴がより長く形成されることを意味する。

[0085] 第1の測定用電極21の各外辺の近傍に形成される第1の切り穴51には、防湿層70が形成される。残り代が小さくなると、パターンAでは、平面視において第1の測定用電極対7の周辺により多くの防湿層70が配置される。すなわち、平面視において第1の測定用電極対7の周辺がより長い距離にわたって防湿層70に覆われる。その結果、パターンAにおいて、銅はくなどによる密閉空間の質を高め、吸湿阻害の性能を高めることができる。

[0086] 第2の測定用電極22の各外辺の近傍に形成される第2の切り穴52の側面からは樹脂基材10が露出する。残り代が小さくなると、パターンBでは、平面視において第2の測定用電極対9の周辺により多く樹脂基材10が露出する。その結果、パターンBにおいて、吸湿促進の性能を高くできる。

[0087] 図13および図14には、基本例の長穴1つに代わって、1つの長穴56および1つの丸穴57を形成する例、ならびに、1つの長穴56および2つの丸穴57を形成する例を示した。ただし、長穴と丸穴とは、様々な組み合わせによる配置が可能である。例えば、丸穴の数を増やすこと、および長穴と丸穴との配列の順番を変更すること、などができる。

[0088] (変形例4)

図15に基づいて、導電体配置の変形例4を説明する。図15は、パターンAの変形例4を示す図である。図16は、基本例のパターンAを示す図である。図15および図16は、いずれも、配線基板1のXZ断面図である。

[0089] 変形例4と基本例とでは、第1の測定用電極21が配置されている位置が異なる。基本例では、図16に示すように、2つの第1の測定用電極21は、樹脂基材10のZ方向における両方の表層12に配置される。これに対して、変形例4では、図15に示すように、1つの第1の測定用電極21は、樹脂基材10のZ方向における表層12に配置され、もう1つの第1の測定用電極21は、樹脂基材10の内部に配置される。具体的には、図15に示すように、2つの第1の測定用電極21のうち、1つの第1の測定用電極211は、樹脂基材10の表層12ではなく、樹脂基材10の内部に配置される。

[0090] 変形例4では、配線基板1における、デッドスペースを少なくすることができる。デッドスペースとは、部品などが実装できない部分をいう。樹脂基材10の表層12に第1の測定用電極21が配置される場合、その部分には、部品を実装することができない。その部分はデッドスペースとなる。図15および図16において、矢印114で示す部分がデッドスペースである。基本例では、図16に示すように、樹脂基材10の両面にデッドスペースがある。これに対して、変形例4では、樹脂基材10の1つの面のみにデッドスペースがある。1つの第1の測定用電極21が、樹脂基材10の内部に配置されるからである。

[0091] 図15に示すように、1つの第1の測定用電極21を樹脂基材10の内部に配置することでデッドスペースではなくなった部分に、部品60を実装できる。図15に示す例では、樹脂基材10に導電体でパッド62を形成する。そのパッド62に、部品60を実装する。

[0092] 図15に示すように、1つの第1の測定用電極21を樹脂基材10の内部に配置することによって、部品を実装できる領域を増やすことができる。

[0093] また、1つの第1の測定用電極21を樹脂基材10の内部に配置することによって、誘電率の変化の検出力が高くなる。1つの第1の測定用電極21を樹脂基材10の内部に配置することによって、2つの第1の測定用電極21の距離が短くなる。2つの第1の測定用電極21の距離が短くなると、誘電率の小さな変化を検出することが可能になるためである。

[0094] なお、図15に示す構成は例示である。2つの第1の測定用電極21のそれぞれについて、樹脂基材10の表層12に配置する、または樹脂基材10の内部に配置するなど、種々の変形が可能である。

[0095] また、パターンBについても、パターンAと同様の変形が可能である。

[0096] 測定用電極を樹脂基材10の内部に配置する場合であっても、測定用電極を樹脂基材10の表層12に配置する場合と同様に、樹脂基材10の比誘電率 ϵ_r に基づいて、配線基板1のインピーダンス Z_0 を求めることができる。図17は、測定用モデル電極32が、樹脂基材10の内部に位置する場合の

、配線基板 1 の各部の長さとのインピーダンスとの関係を示す図である。図 17 に記載された符号などの意味は、図 5 と同じである。測定用モデル電極 32 が、樹脂基材 10 の内部に配置される場合は、図 5 に示す式 120 にかわり、図 17 に示す式 124 を用いて、配線基板 1 のインピーダンス Z_0 を求めることができる。

[0097] (変形例 5)

図 18 よび図 19 に基づいて、導電体配置の変形例 5 を説明する。図 18 は、パターン A の変形例 5 を示す図である。図 19 は、パターン B の変形例 5 を示す図である。

[0098] 基本例では、第 1 の測定用電極 21 および第 2 の測定用電極 22 は、四角形の銅はくで形成されていた。これに対して、変形例 5 では、第 1 の測定用電極 21 および第 2 の測定用電極 22 は、円形の銅はくで形成される。

[0099] これによって、樹脂基材 10 の比誘電率 ϵ_r 、ひいては配線基板 1 のインピーダンス Z_0 について、より安定した測定結果を得ることができる。第 1 の測定用電極 21 および第 2 の測定用電極 22 の形状が四角形の場合、銅はくの形状も四角形になる。この場合、四角形の角に当たる部分の銅はくの形成ばらつきによって、測定値にばらつきが生じる場合がある。これに対して、第 1 の測定用電極 21 および第 2 の測定用電極 22 の形状が円形である場合には、銅はくの形状も円形になる。銅はくが円形の場合、第 1 の測定用電極 21 および第 2 の測定用電極 22 の形状は点対称となる。そのため、第 1 の測定用電極 21 および第 2 の測定用電極 22 の形状が四角形である場合比べて、測定結果が安定する。

[0100] 第 1 の測定用電極 21 および第 2 の測定用電極 22 の形状が円形であることによって、第 1 の切り穴 51 および第 2 の切り穴 52 は、輪状に配置される。図 18 および図 19 に示す例では、第 1 の切り穴 51 および第 2 の切り穴 52 は、複数個の丸穴によって形成される。そして、複数個の丸穴が、輪状に配列される。

[0101] なお、変形例 5 において、第 1 の切り穴 51 および第 2 の切り穴 52 は、

丸穴に限定されない。第１の切り穴５１および第２の切り穴５２は、長穴でもよく、または、丸穴と長穴とを併用してもよい。

[0102] パターンＡにおける表層防湿層７４の平面視における形状は、第１の切り穴５１の配置に対応して、輪状である。表層防湿層７４は、銅はくが、輪状に成型された形状を有する。

[0103] (変形例６)

図２０および図２１に基づいて、導電体配置の変形例６を説明する。図２０は、パターンＡの変形例６を示す図である。図２１は、パターンＢの変形例６を示す図である。

[0104] 基本例では、第１の測定用電極２１および第２の測定用電極２２の平面視における形状は、四角形状であった。これに対して、変形例６では、第１の測定用電極２１および第２の測定用電極２２の平面視における形状は、六角形状である。

[0105] これによって、誘電率測定の際の検出力と、樹脂基材１０の表層１２の面積効率とをバランスさせることができる。第１の測定用電極２１および第２の測定用電極２２は、その面積が大きいほど誘電率測定の検出力が高い。誘電率の小さな変化を増幅できるからである。

[0106] 第１の測定用電極２１および第２の測定用電極２２の平面視での形状を円形状にした場合、樹脂基材１０の表層１２の面積効率が低下する場合がある。そこで、第１の測定用電極２１および第２の測定用電極２２の平面視での形状を、六角形などの多角形とする。そして、多角形における、頂点の数を調整する。これによって、誘電率測定の際の検出力と、樹脂基材１０の表層１２の面積効率とを、高いレベルでバランスさせることができる。

[0107] なお、図２０および図２１では、第１の測定用電極２１および第２の測定用電極２２の平面視での形状が六角形である場合を例示した。ただし、多角形の形状は、六角形に限定されない。多角形は、 N 角形とすることができる。ここで、頂点数 N は３以上の自然数とすることができる。

[0108] 第１の切り穴５１および第２の切り穴５２は、第１の測定用電極２１また

は第2の測定用電極22の外辺に沿って6つの長穴が配置されることによって構成される。第1の測定用電極21および第2の測定用電極22の外辺に沿って、6つの長穴が、六角形状に輪状に配列される。

[0109] なお、第1の切り穴51および第2の切り穴52は、長穴に限定されない。第1の切り穴51および第2の切り穴52は、丸穴でもよく、または、丸穴と長穴とを併用してもよい。

[0110] また、パターンAにおける表層防湿層74の平面視における形状は、第1の切り穴51の配置に対応して、六角形状の輪状である。表層防湿層74は、銅はくが、六角形状に輪状に成型された形状を有する。

[0111] 本開示について詳述したが、本開示は上述した個々の実施形態に限定されるものではない。これらの実施形態は、本開示の要旨を逸脱しない範囲で、または、特許請求の範囲に記載された内容とその均等物から導き出される本開示の趣旨を逸脱しない範囲で、種々の追加、置き換え、変更、部分的削除等が可能である。また、これらの実施形態は、組み合わせて実施することもできる。例えば、上述した実施形態において、各動作の順序や各処理の順序は、一例として示したものであり、これらに限定されるものではない。また、上述した実施形態の説明に数値又は数式が用いられている場合も同様である。

[0112] 上記実施形態及び変形例に関し、更に以下の付記を開示する。

(付記1)

樹脂基材(10)の少なくとも一部を挟んで配置された2つの測定用電極を含む測定用電極対と、

前記樹脂基材を、前記樹脂基材の厚さ方向に貫通する貫通穴と、を備え、
前記貫通穴は、平面視において前記測定用電極の周りの少なくとも一部に配置され、

前記測定用電極対は、第1の測定用電極対(7)と、第2の測定用電極対(9)とを含み、

前記第1の測定用電極対(7)に含まれる前記測定用電極を第1の測定用

電極（２１）とし、前記第２の測定用電極対（９）に含まれる前記測定用電極を第２の測定用電極（２２）としたとき、

前記第１の測定用電極（２１）の周りに配置された前記貫通穴の側面には、防湿層（７０）が形成され、

前記第２の測定用電極（２２）の周りに配置された前記貫通穴の側面からは、前記樹脂基材（１０）が露出する、

配線基板（１）。

[0113]（付記２）

前記測定用電極および前記防湿層（７０）は、銅はくであり、

前記第１の測定用電極（２１）は、前記防湿層（７０）と接しない。

[0114]（付記３）

前記第１の測定用電極対（７）に含まれる２つの前記第１の測定用電極（２１）のうちの少なくとも一方、および前記第２の測定用電極対（９）に含まれる２つの前記第２の測定用電極（２２）のうちの少なくとも一方は、前記樹脂基材（１０）の内部に配置される。

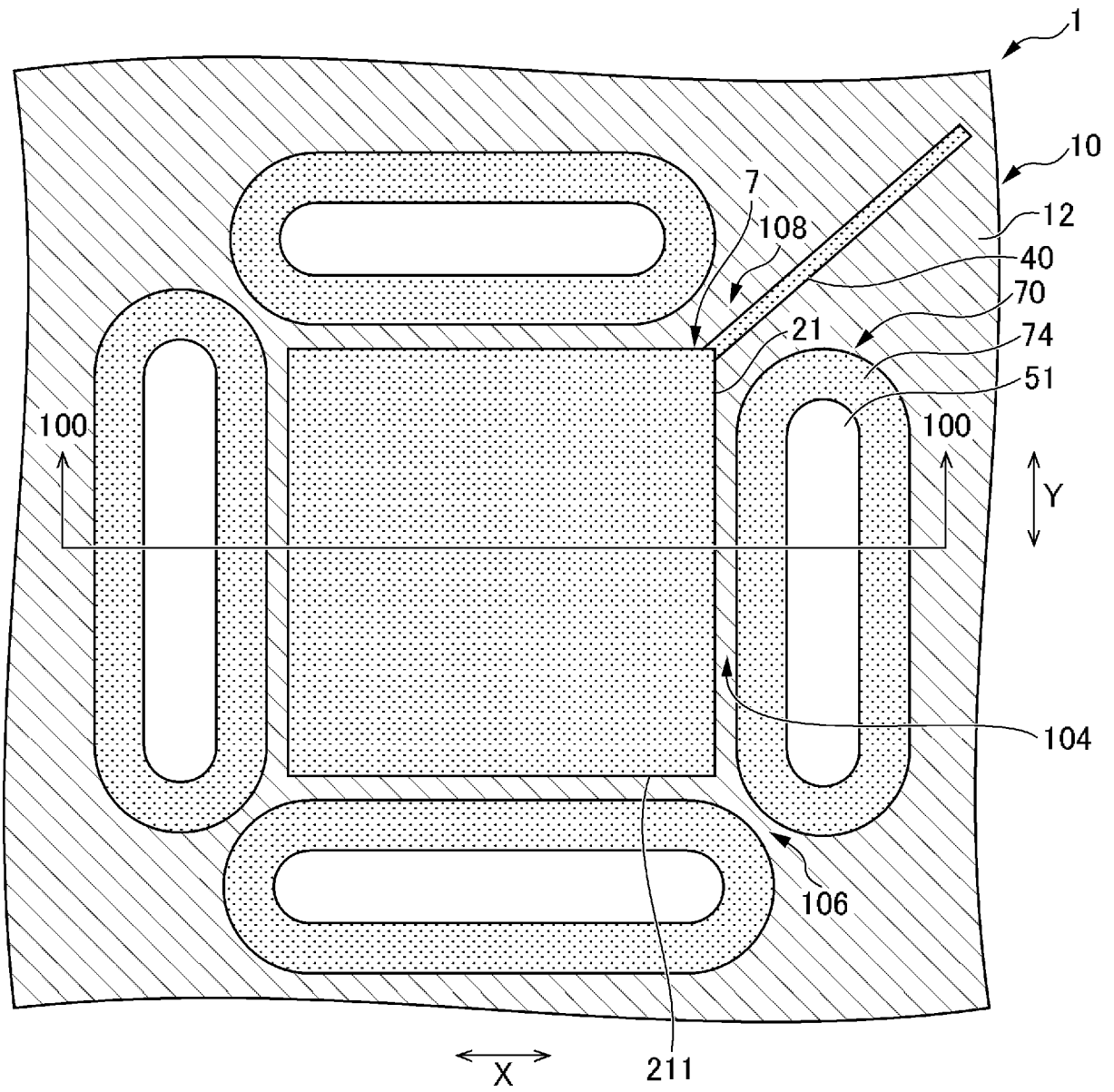
符号の説明

[0115]	１	配線基板
	７	第１の測定用電極対
	９	第２の測定用電極対
	１０	樹脂基材
	２１	第１の測定用電極
	２２	第２の測定用電極
	７０	防湿層

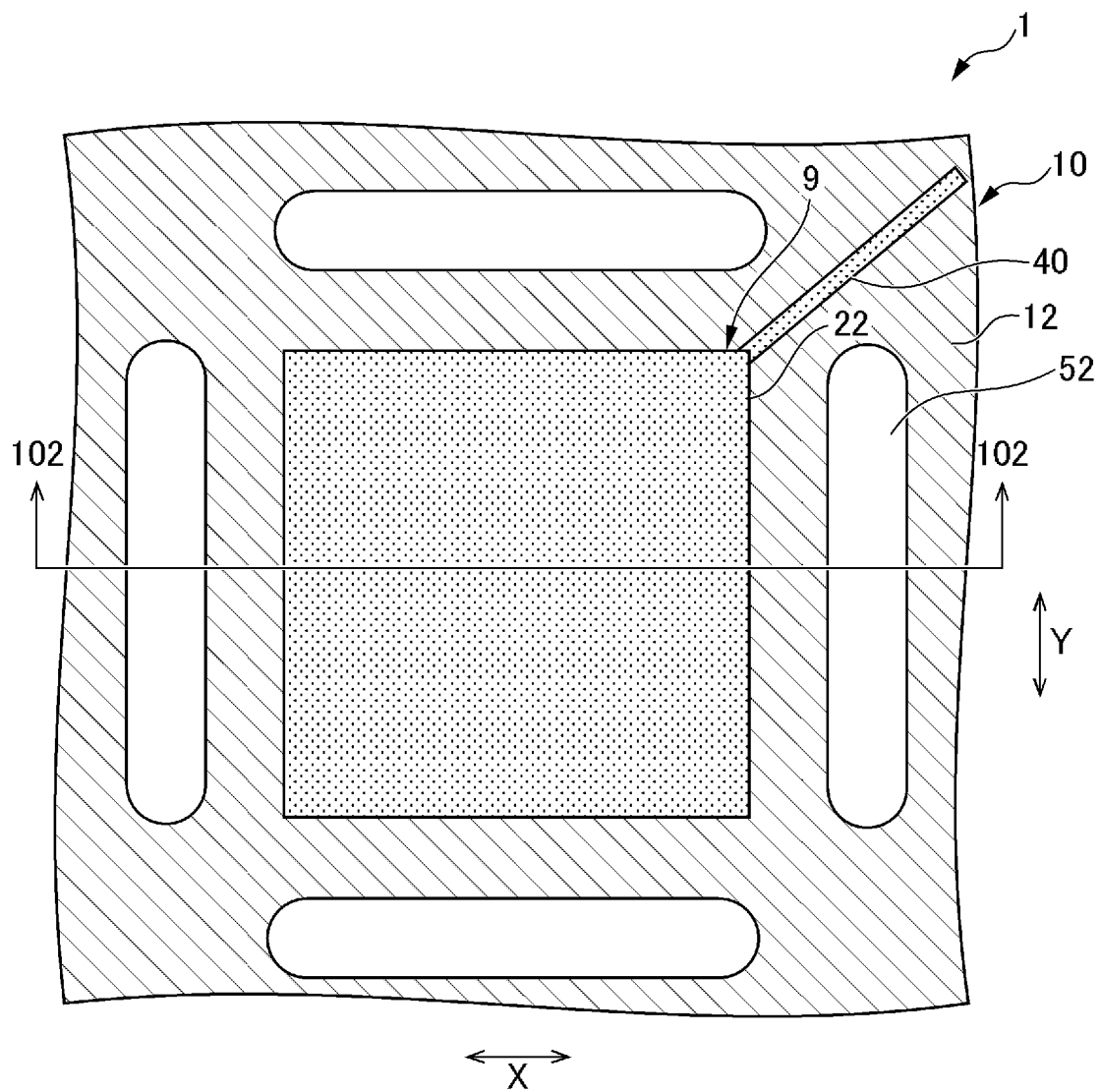
請求の範囲

- [請求項1] 樹脂基材の少なくとも一部を挟んで配置された2つの測定用電極を含む測定用電極対と、
- 前記樹脂基材を、前記樹脂基材の厚さ方向に貫通する貫通穴と、を備え、
- 前記貫通穴は、平面視において前記測定用電極の周りの少なくとも一部に配置され、
- 前記測定用電極対は、第1の測定用電極対と、第2の測定用電極対とを含み、
- 前記第1の測定用電極対に含まれる前記測定用電極を第1の測定用電極とし、前記第2の測定用電極対に含まれる前記測定用電極を第2の測定用電極としたとき、
- 前記第1の測定用電極の周りに配置された前記貫通穴の側面には、防湿層が形成され、
- 前記第2の測定用電極の周りに配置された前記貫通穴の側面からは、前記樹脂基材が露出する、
- 配線基板。
- [請求項2] 前記測定用電極および前記防湿層は、銅はくであり、
- 前記第1の測定用電極は、前記防湿層と接しない、
- 請求項1に記載の配線基板。
- [請求項3] 前記第1の測定用電極対に含まれる2つの前記第1の測定用電極のうちの少なくとも一方、および前記第2の測定用電極対に含まれる2つの前記第2の測定用電極のうちの少なくとも一方は、前記樹脂基材の内部に配置される、
- 請求項1または2に記載の配線基板。

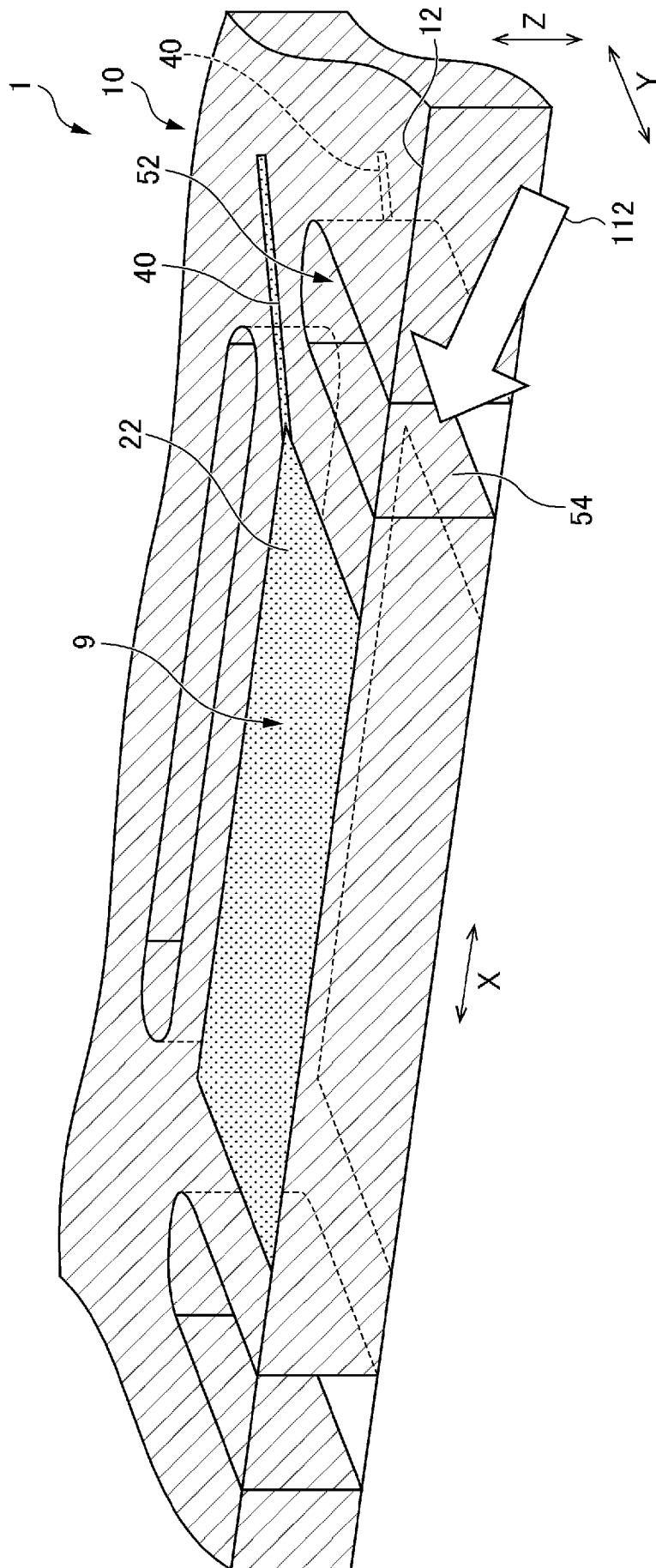
[図1]



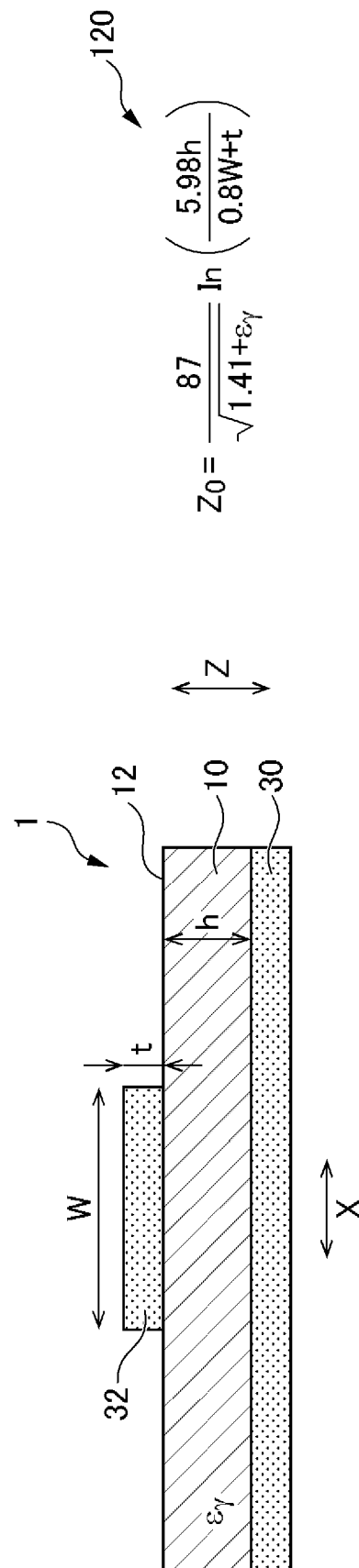
[図2]



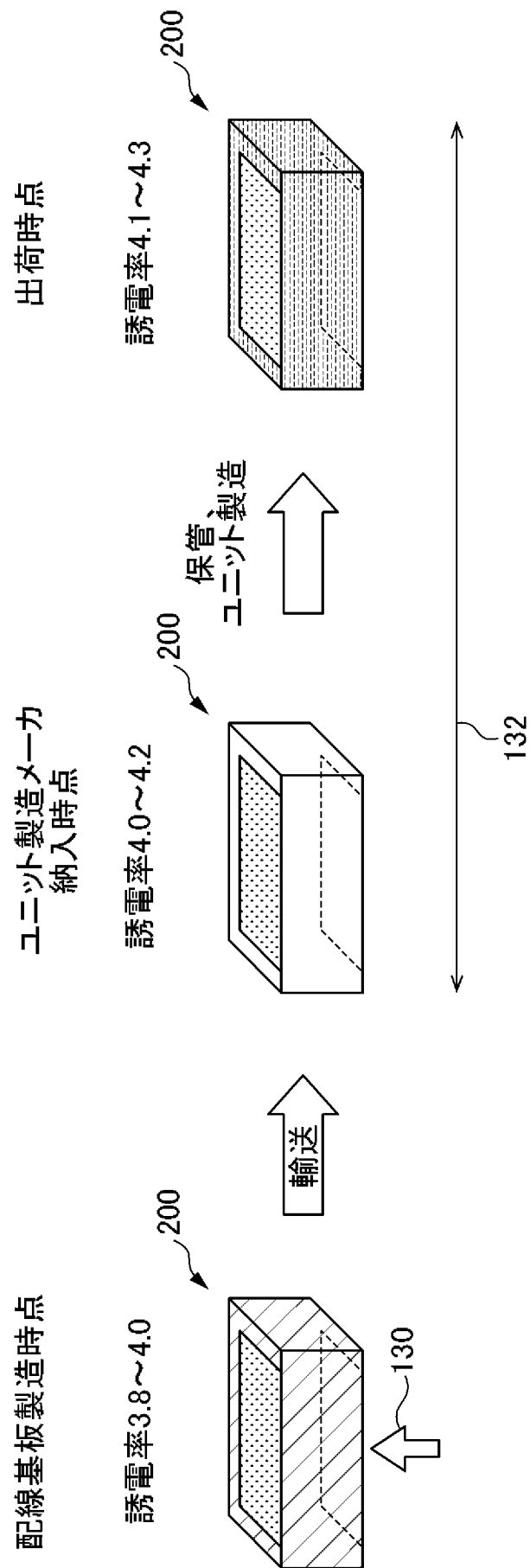
[図4]



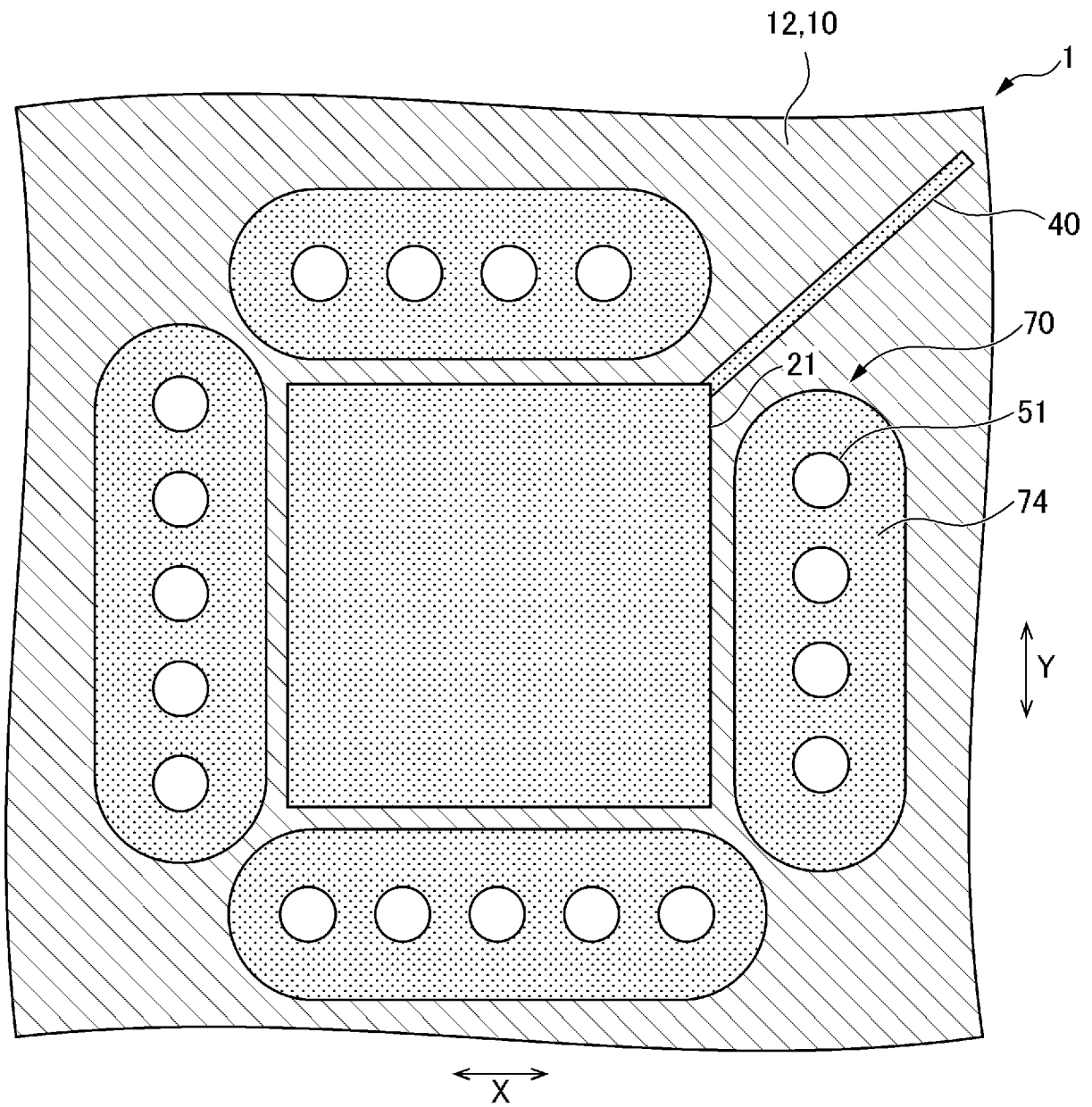
[図5]



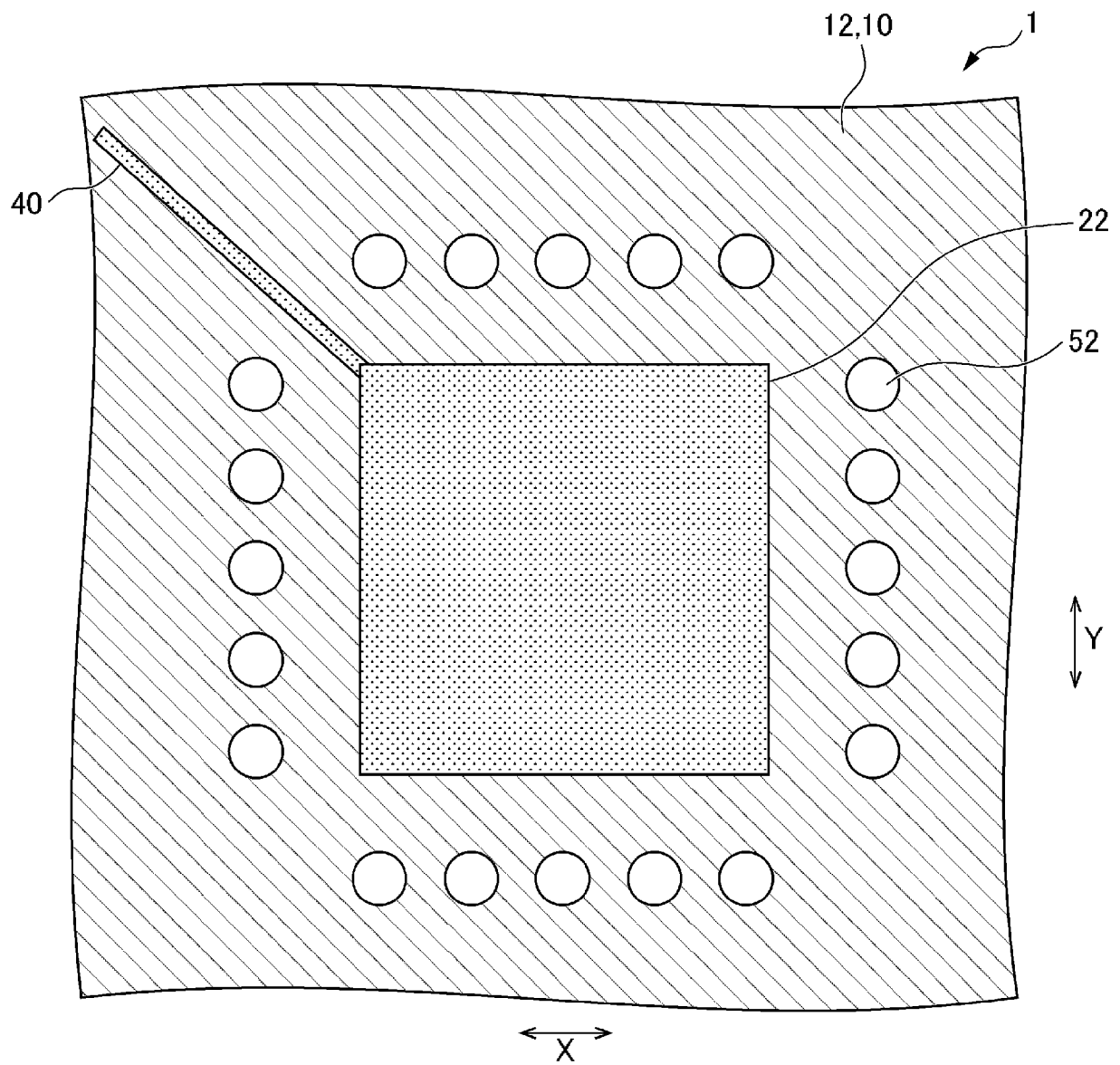
[図8]



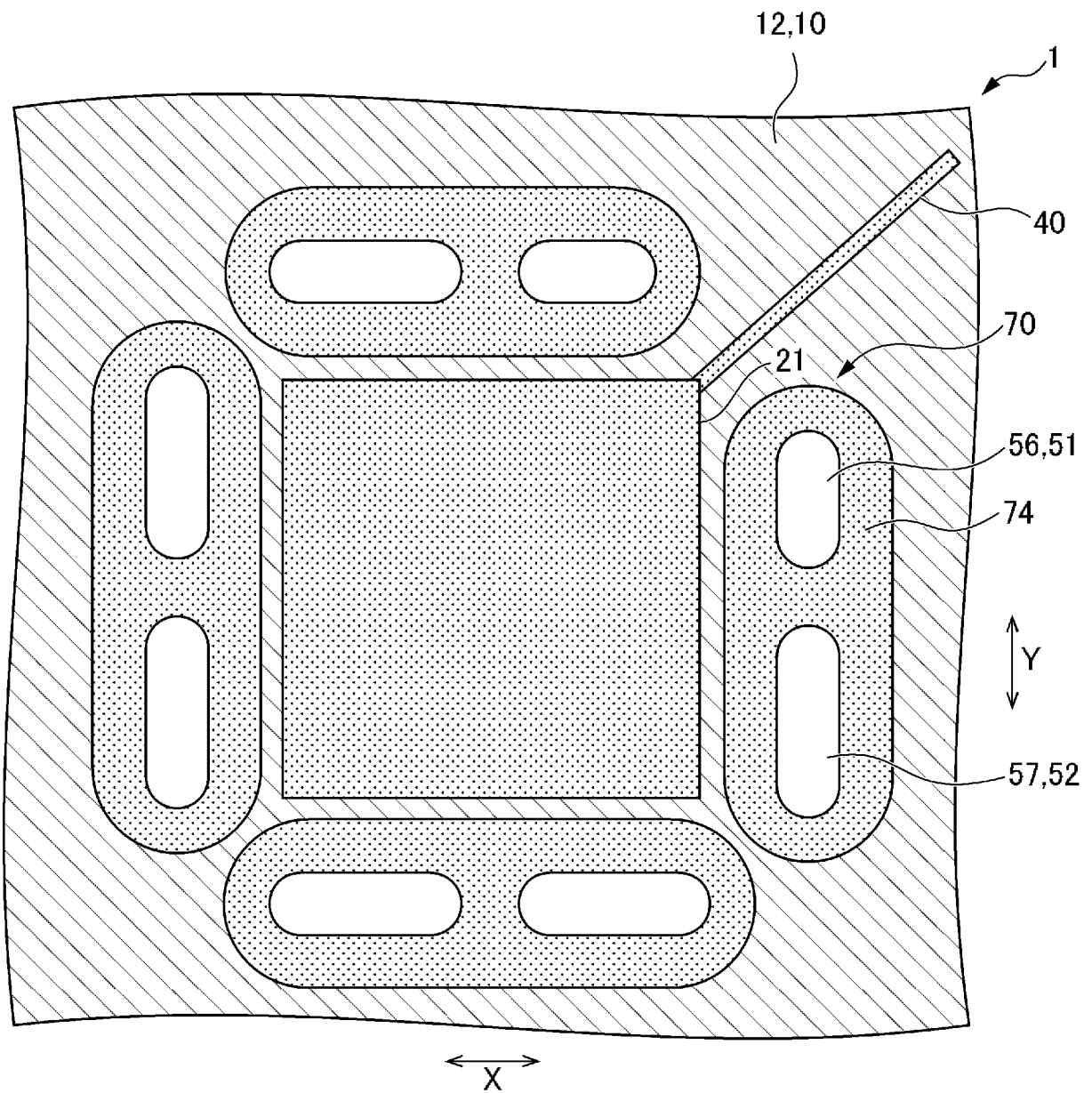
[図9]



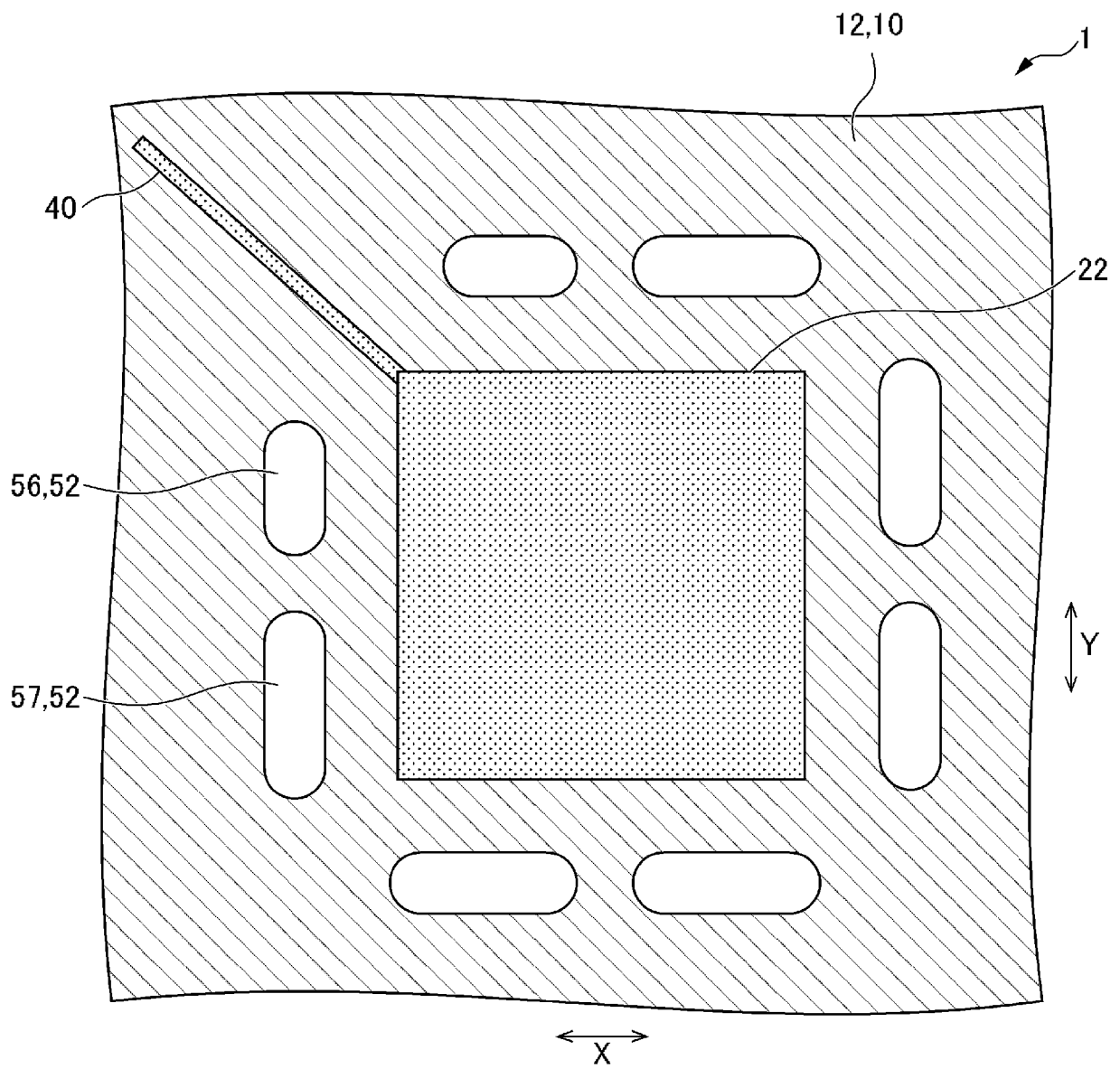
[図10]



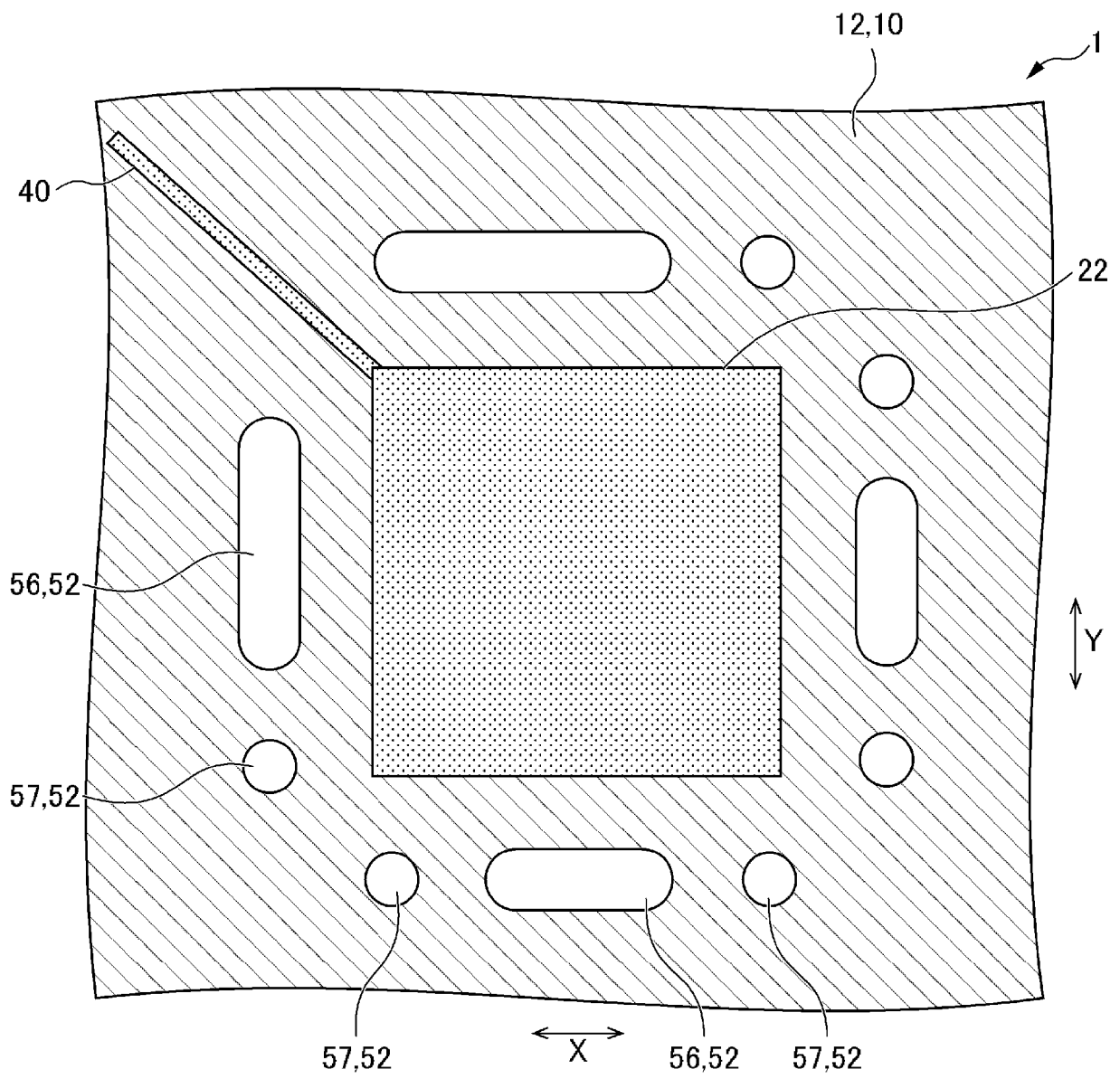
[図11]



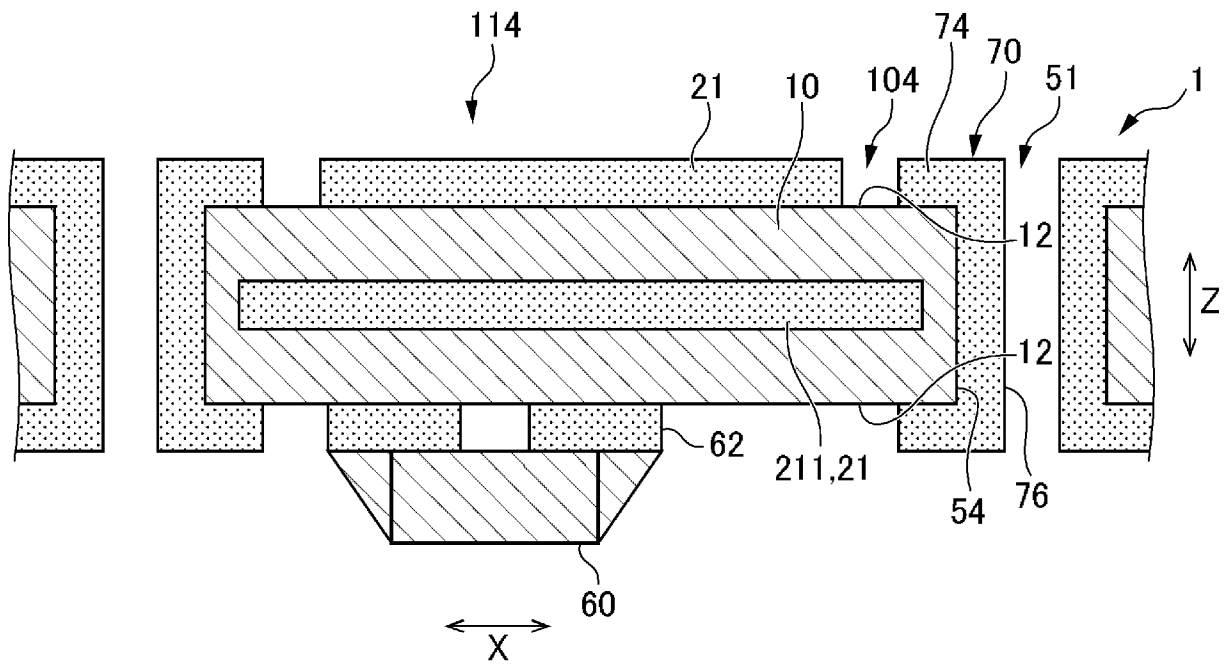
[図12]



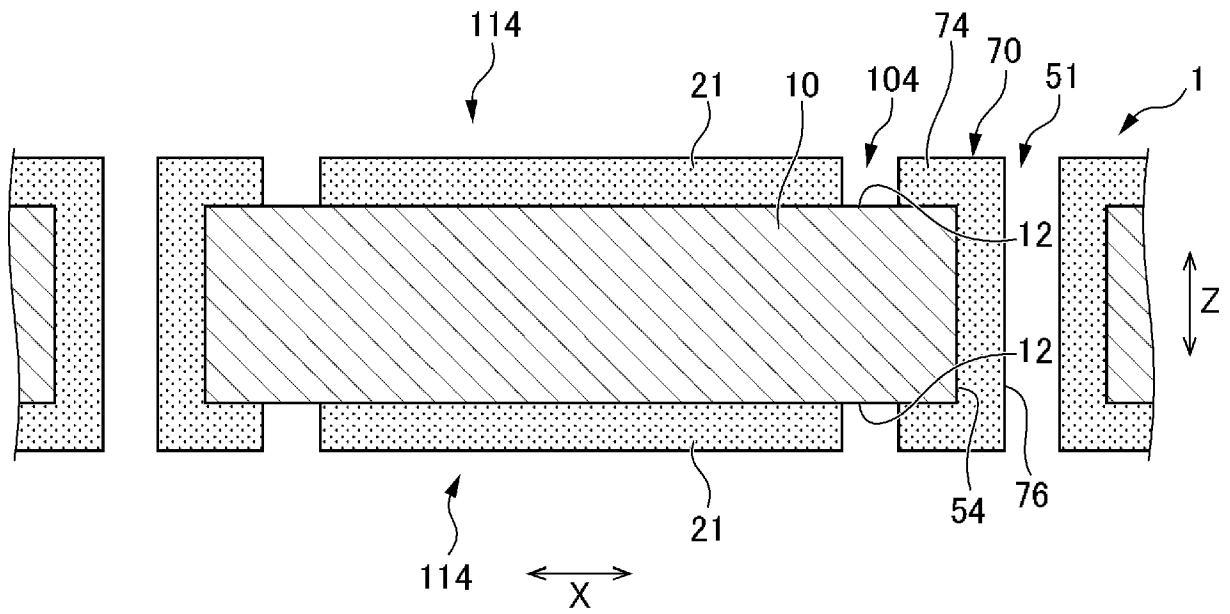
[図14]



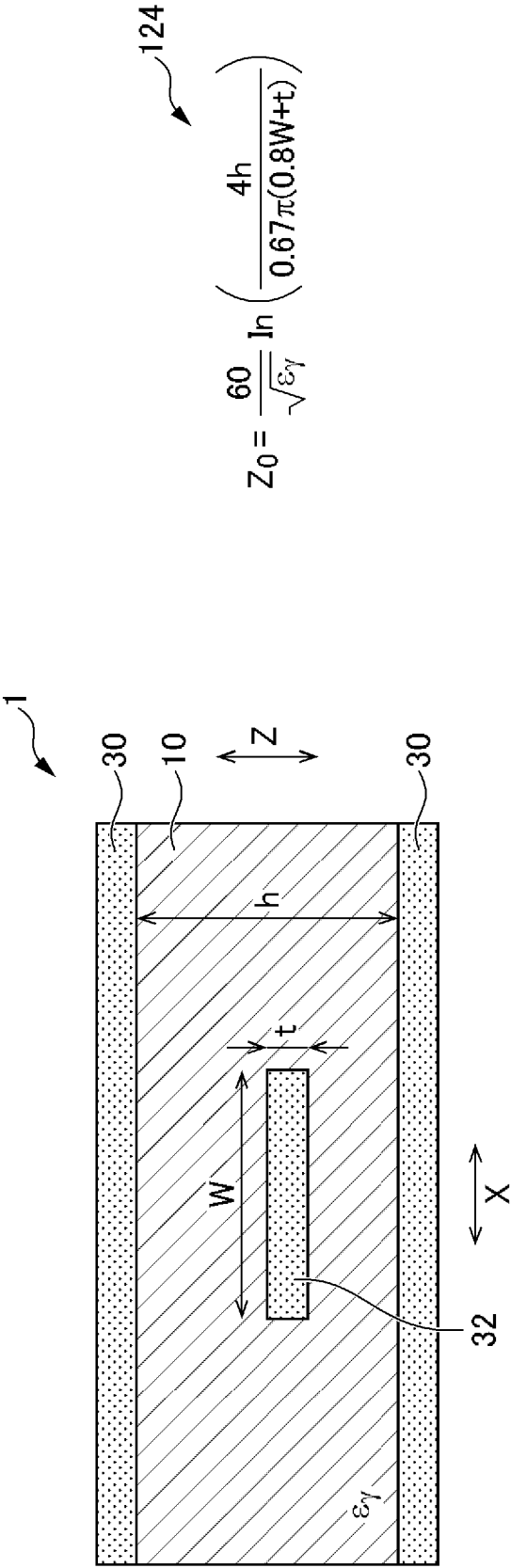
[図15]



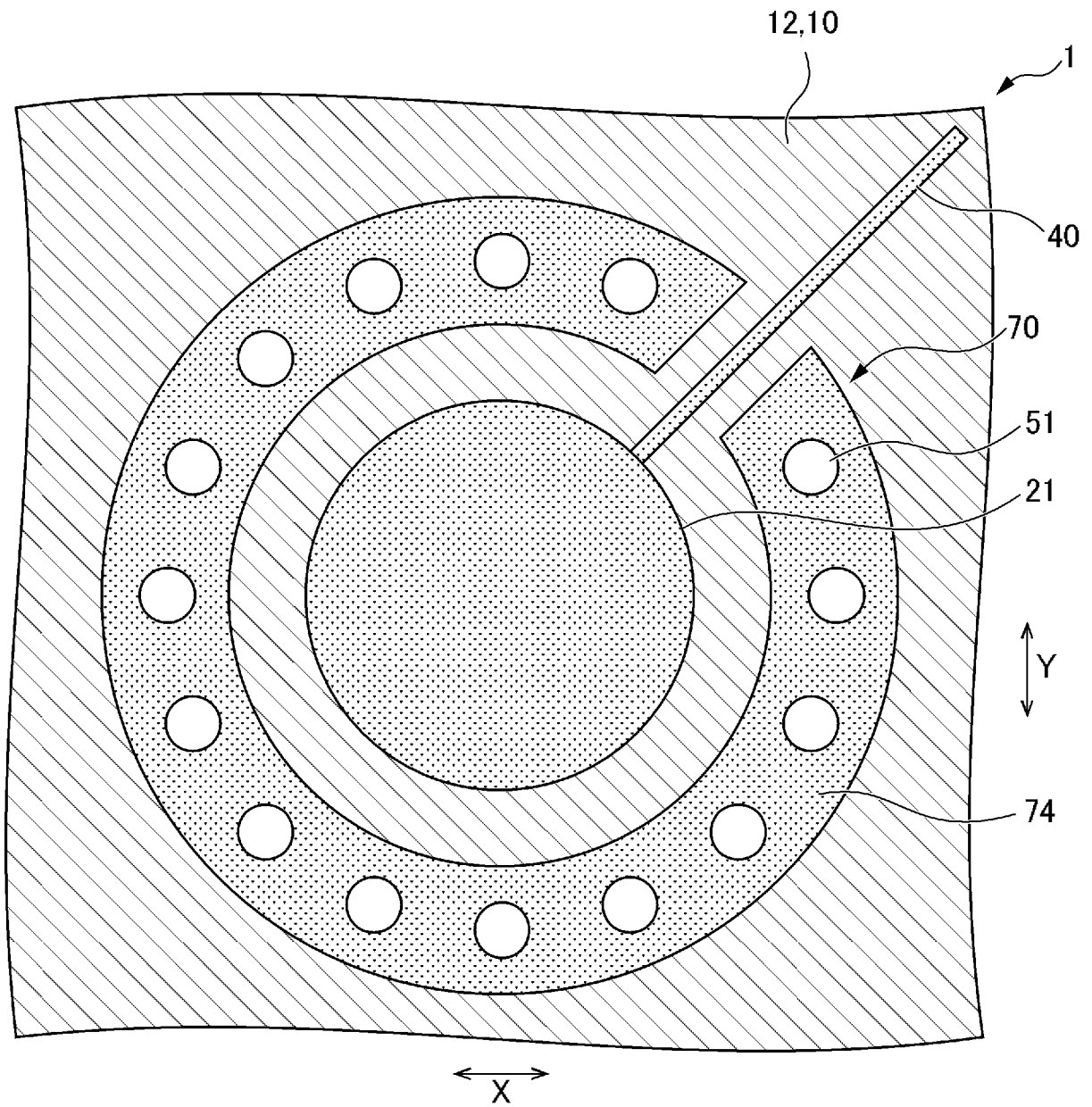
[図16]



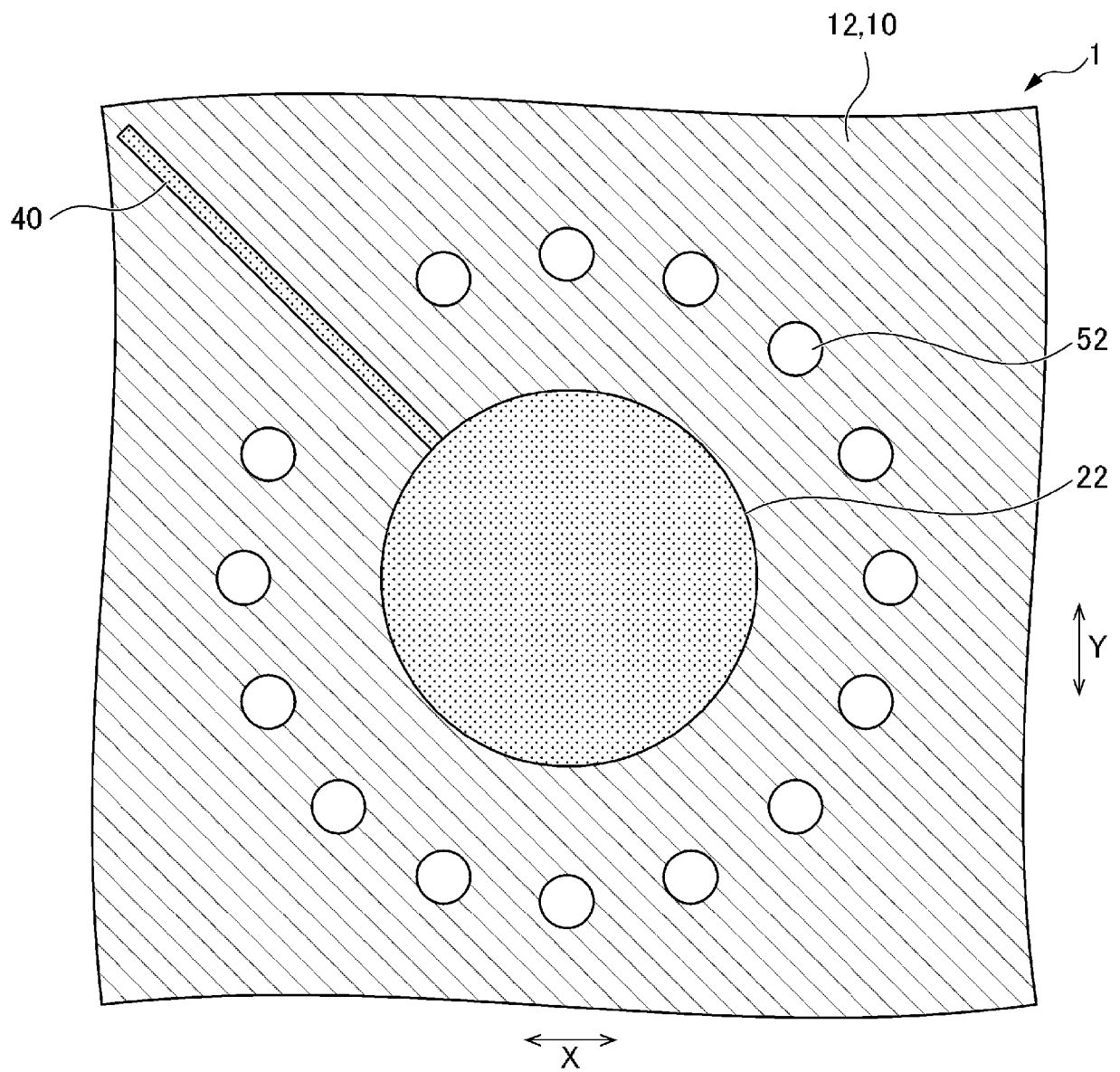
[図17]



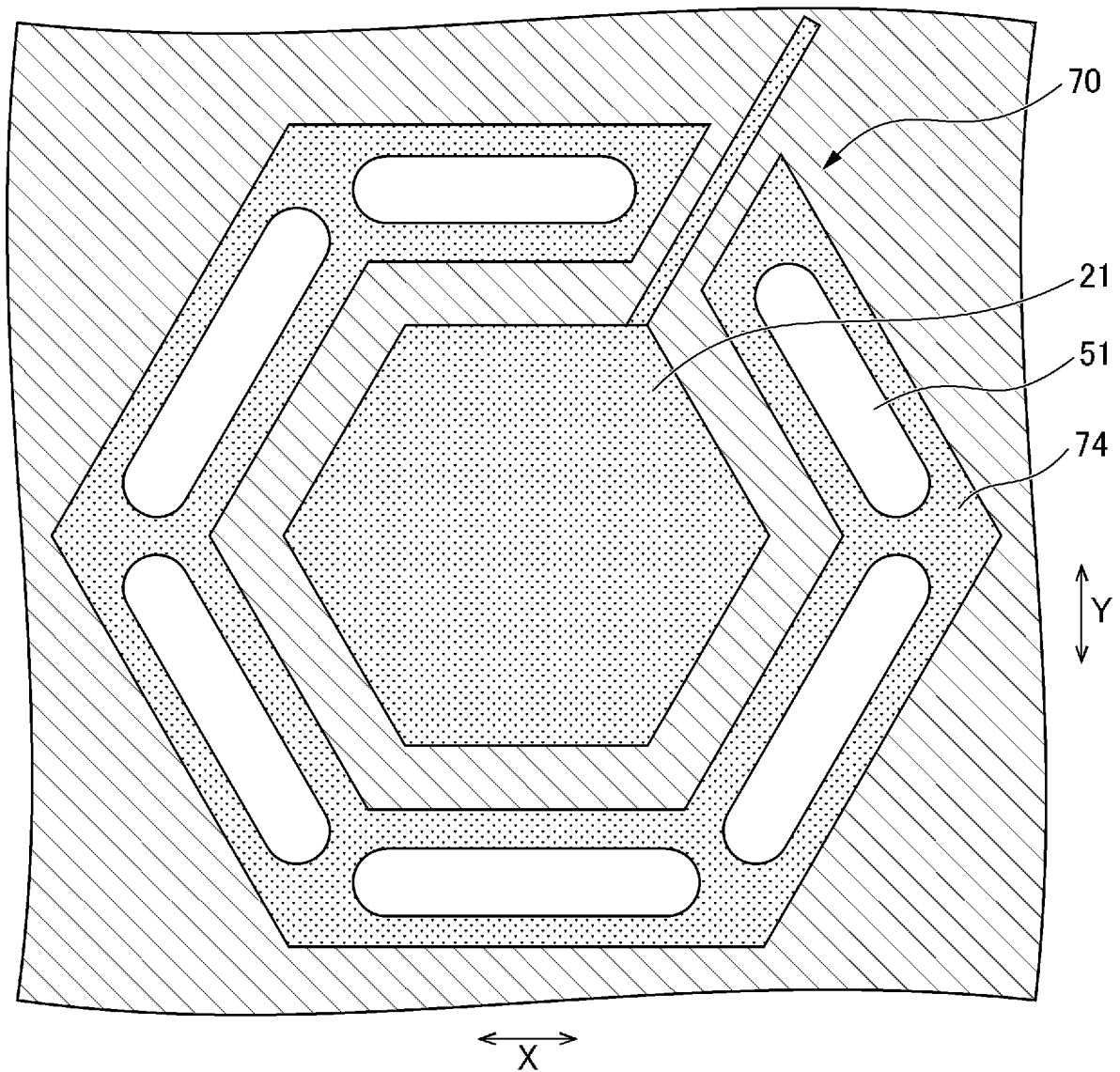
[図18]



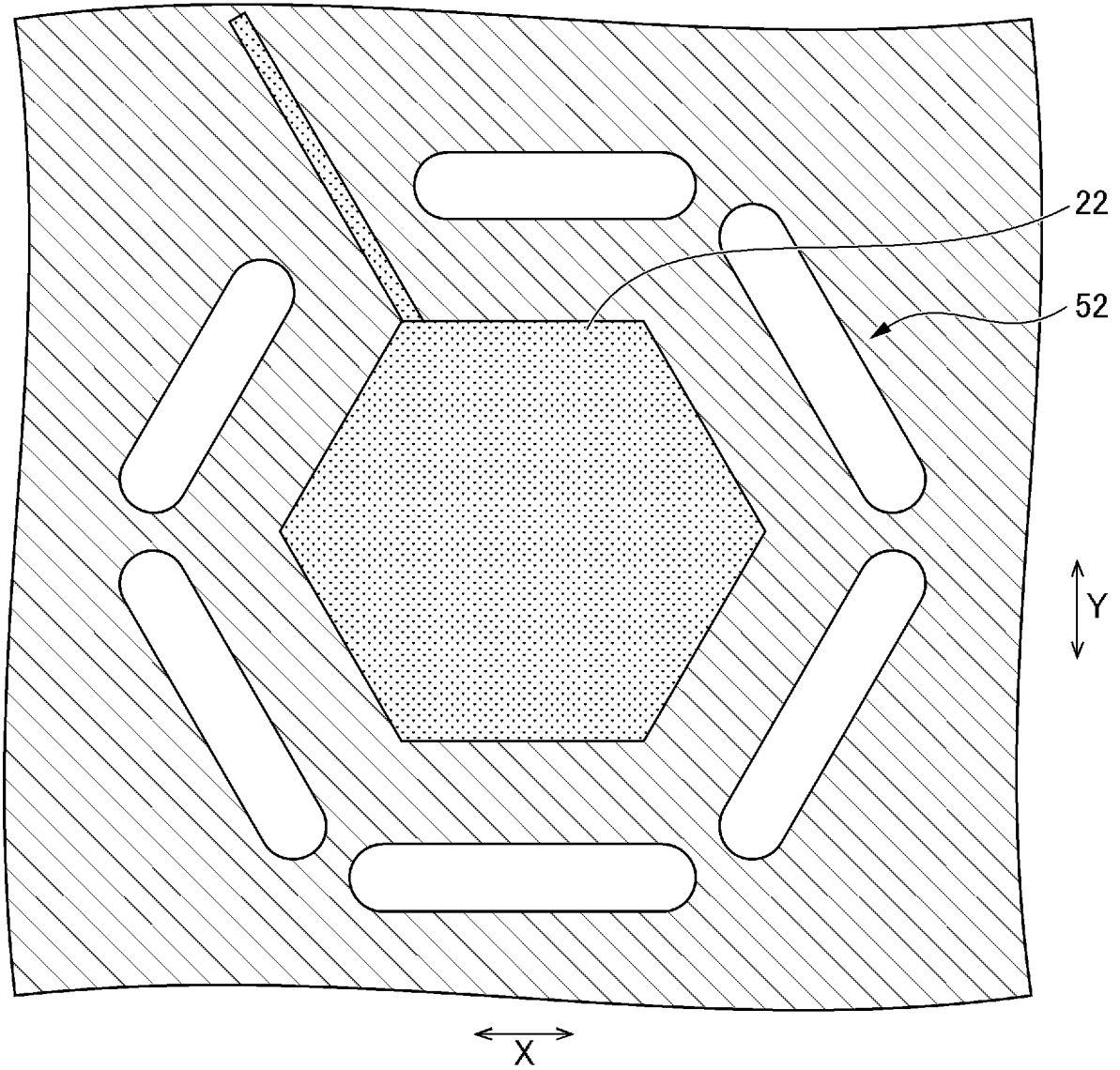
[図19]



[図20]



[図21]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/025464

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H05K 1/02**(2006.01)i; **G01R 31/28**(2006.01)i; **H05K 3/00**(2006.01)i

FI: H05K1/02 C; H05K3/00 V; G01R31/28

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)

H05K1/02; G01R31/28; H05K3/00

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	JP 2022-173911 A (KAWAMURA ELECTRIC INC.) 22 November 2022 (2022-11-22) entire text, all drawings	1-3
A	JP 2001-156449 A (NEC CORPORATION) 08 June 2001 (2001-06-08) entire text, all drawings	1-3
A	JP 2010-177583 A (TDK CORPORATION) 12 August 2010 (2010-08-12) entire text, all drawings	1-3
A	WO 2022/030320 A1 (FANUC CORPORATION) 10 February 2022 (2022-02-10) entire text, all drawings	1-3

☐ 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

14 September 2023

Date of mailing of the international search report

26 September 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/JP2023/025464

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2022-173911	A	22 November 2022	(Family: none)	
JP	2001-156449	A	08 June 2001	(Family: none)	
JP	2010-177583	A	12 August 2010	(Family: none)	
WO	2022/030320	A1	10 February 2022	CN 116097907	A

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; G01R 31/28(2006.01)i; H05K 3/00(2006.01)i FI: H05K1/02 C; H05K3/00 V; G01R31/28		
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）） H05K1/02; G01R31/28; H05K3/00 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 1971-2023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	JP 2022-173911 A（河村電器産業株式会社）22.11.2022（2022-11-22） 全文, 全図	1-3
A	JP 2001-156449 A（日本電気株式会社）08.06.2001（2001-06-08） 全文, 全図	1-3
A	JP 2010-177583 A（TDK株式会社）12.08.2010（2010-08-12） 全文, 全図	1-3
A	WO 2022/030320 A1（ファナック株式会社）10.02.2022（2022-02-10） 全文, 全図	1-3
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの “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 14.09.2023	国際調査報告の発送日 26.09.2023	
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） 黒田 久美子 5D 8393 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/JP2023/025464

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2022-173911	A	22.11.2022	(ファミリーなし)			
JP	2001-156449	A	08.06.2001	(ファミリーなし)			
JP	2010-177583	A	12.08.2010	(ファミリーなし)			
WO	2022/030320	A1	10.02.2022	CN	116097907	A	