

(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
2014 年 3 月 6 日(06.03.2014)



(10) 国際公開番号

WO 2014/034659 A1

- (51) 国際特許分類:
B41J 2/335 (2006.01) B41J 2/345 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/072864
- (22) 国際出願日: 2013 年 8 月 27 日(27.08.2013)
- (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 2012-188441 2012 年 8 月 29 日(29.08.2012) JP
特願 2012-188442 2012 年 8 月 29 日(29.08.2012) JP
特願 2012-188443 2012 年 8 月 29 日(29.08.2012) JP
特願 2012-224918 2012 年 10 月 10 日(10.10.2012) JP
特願 2012-224919 2012 年 10 月 10 日(10.10.2012) JP
特願 2013-095613 2013 年 4 月 30 日(30.04.2013) JP
特願 2013-173046 2013 年 8 月 23 日(23.08.2013) JP
- (71) 出願人: ローム株式会社(ROHM CO., LTD.) [JP/JP];
〒6158585 京都府京都市右京区西院溝崎町 2 1 番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 法貴 英昭(HOKI, Hideaki); 〒6158585 京都府京都市右京区西院溝崎町 2 1 番地 ローム株式会社内 Kyoto (JP). 堀川 智彦(HORIKAWA, Tomohiko); 〒6158585 京都府京都市右京区西院溝崎町 2 1 番地 ローム株式会社内 Kyoto (JP). 小

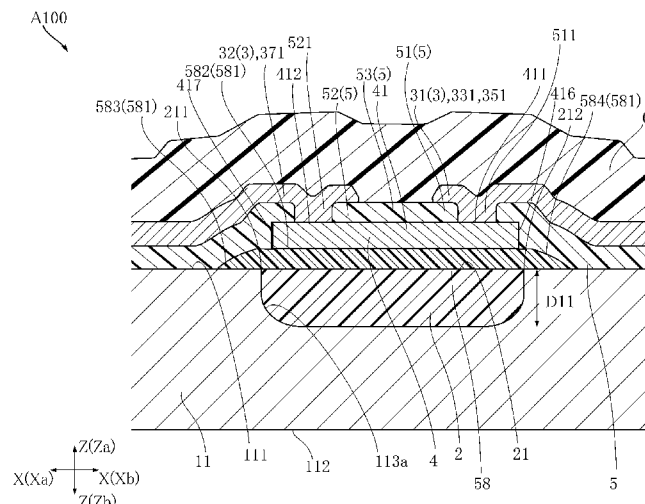
畠 忍(OBATA, Shinobu); 〒6158585 京都府京都市右京区西院溝崎町 2 1 番地 ローム株式会社内 Kyoto (JP). 堀尾 友春(HORIO, Tomoharu); 〒6158585 京都府京都市右京区西院溝崎町 2 1 番地 ローム株式会社内 Kyoto (JP). 坂本 農(SAKAMOTO, Minoru); 〒6158585 京都府京都市右京区西院溝崎町 2 1 番地 ローム株式会社内 Kyoto (JP).

- (74) 代理人: 吉田 稔, 外(YOSHIDA Minoru et al.); 〒5430014 大阪府大阪市天王寺区玉造元町 2-3 2-1301 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシ

[続葉有]

(54) Title: THERMAL PRINT HEAD AND THERMAL PRINTER

(54) 発明の名称: サーマルプリントヘッドおよびサーマルプリンタ



(57) Abstract: [Problem] To provide a thermal print head capable of improving the quality of printing on print media. [Solution] The thermal print head is provided with a base material (11) in which a groove (113a) is formed, a heat storage section (2) formed in the groove (113a), a resistance layer (4) formed on the base material (11), and an electrode layer (3) that is formed on the base material (11) and has continuity with the resistance layer (4). When viewed in the base material (11) thickness direction (Z), the resistance layer (4) comprises heat-generating sections (41) that straddle two mutually separated regions of the electrode layer (3). When viewed in the thickness direction (Z), the heat-generating sections (41) are located at positions that overlap the groove (113a). The thermal conductivity of the material configuring the base material (11) is 100-300 W/(m·K).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2014/034659 A1



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:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

【課題】 印刷媒体への印刷品位を向上させることができるサーマルプリントヘッドを提供すること。
【解決手段】 凹部 1 1 3 a が形成された基材 1 1 と、凹部 1 1 3 a に形成された蓄熱部 2 と、基材 1 1 に形成された抵抗体層 4 と、基材 1 1 に形成され且つ抵抗体層 4 に導通する電極層 3 と、を備え、抵抗体層 4 は、基材 1 1 の厚さ方向 Z 視において、電極層 3 のうち互いに離間した 2 つの部位に跨る発熱部 4 1 を含み、発熱部 4 1 は、厚さ方向 Z 視において、凹部 1 1 3 a に重なる位置に位置しており、基材 1 1 を構成する材料の熱伝導率は、 $100 \sim 300 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$ である。

明 細 書

発明の名称：サーマルプリントヘッドおよびサーマルプリンタ 技術分野

[0001] 本発明は、サーマルプリントヘッドおよびサーマルプリンタに関する。

背景技術

[0002] 従来から知られているサーマルプリントヘッドは、基板と、グレース層と、発熱抵抗体と、電極と、を備える。このようなサーマルプリントヘッドは、たとえば特許文献1に開示されている。同文献に開示のサーマルプリントヘッドにおいて、グレース層は基板に形成されている。グレース層は、発熱抵抗体にて発生した熱を蓄熱する役割を果たす。発熱抵抗体は、グレース層に形成されている。発熱抵抗体は、複数の発熱部を含む。各発熱部は、電極のうち互いに離間した2つの部分に跨るように、形成されている。保護層は、たとえばガラス製であり、電極の2つの部分の両方を覆うように形成されており、両者に跨る発熱部も覆っている。

[0003] このようなサーマルプリントヘッドにおいて、発熱部にて発生した熱が、グレース層を経由して、グレース層における、当該発熱部に隣接する発熱部の形成されている領域まで、伝わることもある。このようなことでは、印刷媒体への印刷の際に、にじみが生じるおそれがある。

[0004] このようなサーマルプリントヘッドにおいて、グレース層が薄いと、発熱部にて発生した熱を、グレース層が十分に蓄えることができない。このようなことでは、印刷媒体への印刷を綺麗に行うことができないおそれがある。そのため、従来では、印刷媒体への印刷を綺麗に行うには、グレース層を厚く形成する必要があると考えられている。グレース層を厚く形成するには、高度な技術を要する。

[0005] このようなサーマルプリントヘッドにおいて、発熱部からグレース層に伝わった熱が、基板に多く逃げてしまうと、印刷媒体への印刷を綺麗に行うことができないおそれがある。

[0006] このようなサーマルプリントヘッドにおいて、発熱部で生じた熱が保護層を経由して印刷媒体へ伝わる。しかしながら、発熱部で生じた熱の一部はグレース層の方に伝わり、また、保護層内を伝わる過程でも熱が拡散するため、印刷媒体に効率的に熱量を伝えることが困難であり、発熱部で発熱する熱量を大きくする必要があった。発熱部での発熱量を増やすには、電極に流す電力をある程度大きくしなければならない。このことは、印刷時の消費電力の削減を図るうえで障害となっていた。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2012-51319号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 本発明は、上記した事情のもとで考え出されたものであって、印刷媒体への印刷品位を向上させることができるサーマルプリントヘッドを提供することをその主たる課題とする。 本発明は、上記した事情のもとで考え出されたものであって、印刷媒体への印刷の際ににじみの発生を抑制できるサーマルプリントヘッドを提供することをその主たる課題とする。 本発明は、上記した事情のもとで考え出されたものであって、製造の容易化を図ることのできるサーマルプリントヘッドを提供することをその主たる課題とする。 本発明は、上記した事情のもとで考え出されたものであって、発熱部から印刷媒体への熱伝達の効率化を図り、そのことにより消費電力の削減を図ることが可能なサーマルプリントヘッドおよびサーマルプリンタを提供することをその主たる課題とする。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明の第1の側面によると、凹部が形成された基材と、前記凹部に形成された蓄熱部と、前記基材に形成された抵抗体層と、前記基材に形成され且つ前記抵抗体層に導通する電極層と、を備え、前記抵抗体層は、前記基材の厚

さ方向視において、前記電極層のうち互いに離間した2つの部位に跨る発熱部を含み、前記発熱部は、前記厚さ方向視において、前記凹部に重なる位置に位置しており、前記基材を構成する材料の熱伝導率は、 $100 \sim 300 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$ である、サーマルプリントヘッドが提供される。

[0010] 好ましくは、前記蓄熱部を構成する材料の熱伝導率と前記基材を構成する材料の熱伝導率との比は、 $1 : 10 \sim 600$ である。

[0011] 好ましくは、前記蓄熱部は、前記基材の厚さ方向視において、副走査方向における一方である第1方向に前記発熱部からはみ出た部位と、前記第1方向とは反対の第2方向に前記発熱部からはみ出た部位と、を有する。

[0012] 好ましくは、前記基材を構成する材料の熱伝導率よりも小さい熱伝導率の材料よりなる第1バリア部を更に備え、前記基材には、前記凹部に対し副走査方向に離間する第1溝が形成されており、前記第1バリア部は、前記第1溝に形成されている。

[0013] 好ましくは、前記第1バリア部は、前記基材の厚さ方向視において、前記発熱部に対し副走査方向に離間した位置に形成されている。

[0014] 好ましくは、前記第1溝の深さは、前記凹部の深さよりも深い。

[0015] 好ましくは、前記第1溝は、主走査方向に沿って延びる形状である。

[0016] 好ましくは、前記第1バリア部を構成する材料は、前記蓄熱部を構成する材料と同一の材料よりなる。

[0017] 好ましくは、前記基材を構成する材料の熱伝導率よりも小さい熱伝導率の材料よりなる第2バリア部を更に備え、前記基材には、前記凹部に対し副走査方向に離間する第2溝が形成されており、前記凹部は、前記基材の厚さ方向視において、前記第1溝および前記第2溝の間に位置しており、前記第2バリア部は、前記第2溝に形成されている。

[0018] 好ましくは、前記第2バリア部は、前記基材の厚さ方向視において、前記発熱部に対し副走査方向に離間した位置に形成されている。

[0019] 好ましくは、前記第2溝の深さは、前記凹部の深さよりも深い。

[0020] 好ましくは、前記第2溝は、主走査方向に沿って延びる形状である。

- [0021] 好ましくは、前記第2バリア部を構成する材料は、前記蓄熱部を構成する材料と同一の材料よりなる。
- [0022] 好ましくは、前記発熱部および前記蓄熱部の間に介在する中間層を更に備える。
- [0023] 好ましくは、前記中間層は、前記発熱部の位置する側を向く中間層表面を有し、前記中間層表面は、前記基材の厚さ方向視において前記発熱部に重なる平坦面を有する。
- [0024] 好ましくは、前記平坦面の副走査方向における寸法は、前記発熱部の副走査方向における寸法よりも、大きい。
- [0025] 好ましくは、前記中間層表面は、前記平坦面から連続する第1曲面を有し、前記第1曲面は、前記平坦面から遠ざかるにつれて前記基材に近づき、前記電極層は、前記基材の厚さ方向視において、前記第1曲面に重なる部位を有する。
- [0026] 好ましくは、前記中間層表面は、前記平坦面から連続する第2曲面を有し、前記平坦面は、前記第1曲面および前記第2曲面の間に位置しており、前記第2曲面は、前記平坦面から遠ざかるにつれて前記基材に近づき、前記電極層は、前記基材の厚さ方向視において、前記第2曲面に重なる部位を有する。
- [0027] 好ましくは、前記電極層および前記基材の間に介在する絶縁層を更に備える。
- [0028] 好ましくは、前記基材は、前記凹部が形成された基材表面を有し、前記絶縁層は、前記基材表面に直接接している。
- [0029] 好ましくは、前記抵抗体層は、副走査方向の一方を向く第1端面を有し、前記絶縁層は、前記第1端面を覆う部分を含む。
- [0030] 好ましくは、前記抵抗体層は、前記第1端面の位置する側とは反対側を向く第2端面を有し、前記絶縁層は、前記第2端面を覆う部分を含む。
- [0031] 好ましくは、前記基材は、半導体材料よりなる。
- [0032] 好ましくは、前記抵抗体層と前記電極層と前記絶縁層とを覆う保護層を更に

備える。

- [0033] 好ましくは、配線基板と、複数のワイヤと、前記配線基板、前記複数のワイヤ、および、前記保護層を覆う樹脂層と、を更に備える。
- [0034] 好ましくは、前記保護層には、貫通窓が形成されており、前記電極層は、前記貫通窓から露出するボンディング部を含み、前記ボンディング部には、前記複数のワイヤのいずれかがボンディングされている。
- [0035] 好ましくは、前記樹脂層は、前記保護層に直接接している。
- [0036] 好ましくは、前記電極層に電流を流す駆動 IC を更に備え、前記駆動 IC は、前記基材内に作りこまれている。
- [0037] 好ましくは、前記電極層に電流を流す駆動 IC を更に備え、前記駆動 IC は、前記配線基板に搭載されている。
- [0038] 好ましくは、前記絶縁層は、 SiO_2 または SiAlO_2 よりなる。
- [0039] 好ましくは、前記抵抗体層は、ポリシリコン、 TaSiO_2 、および、 TiO_N の少なくともいずれかよりなる。
- [0040] 好ましくは、前記電極層は、 Au 、 Ag 、 Cu 、 Cr 、 Al-Si 、および、 Ti の少なくともいずれかよりなる。
- [0041] 好ましくは、前記基材を支持する放熱板を更に備える。
- [0042] 好ましくは、前記蓄熱部は、前記基材に食い込む形状の第 1 部分を有している。
- [0043] 好ましくは、前記蓄熱部は、前記第 1 部分と、前記発熱部との間に介在する第 2 部分を有している。
- [0044] 好ましくは、前記第 1 部分の内部には、複数の空隙が形成されている。
- [0045] 本発明の第 2 の側面によると、本発明の第 1 の側面によって提供されるサーマルプリントヘッドと、前記サーマルプリントヘッドに正対するプラテンローラと、を備える、サーマルプリンタが提供される。
- [0046] 本発明のその他の特徴および利点は、添付図面を参照して以下に行う詳細な説明によって、より明らかとなろう。

図面の簡単な説明

- [0047] [図1]本発明のA 1 実施形態のサーマルプリンタの部分断面図である。
- [図2]本発明のA 1 実施形態のサーマルプリントヘッドの平面図である。
- [図3]図 2 に示したサーマルプリントヘッドの部分拡大平面図（一部構成省略）である。
- [図4]図 3 の領域 I V の部分拡大平面図である。
- [図5]図 4 から、電極層および絶縁層を省略して示す平面図である。
- [図6]図 3、図 4 の V I - V I 線に沿う部分拡大断面図である。
- [図7]本発明のA 1 実施形態のサーマルプリントヘッドの製造工程の一工程を示す断面図である。
- [図8]図 7 に続く一工程を示す断面図である。
- [図9]図 8 に示す工程を行ったときの部分拡大平面図である。
- [図10]図 8 に続く一工程を示す断面図である。
- [図11]図 1 0 に続く一工程を示す断面図である。
- [図12]図 1 1 に続く一工程を示す断面図である。
- [図13]図 1 2 に続く一工程を示す断面図である。
- [図14]図 1 3 に示す工程を行ったときの部分拡大平面図である。
- [図15]図 1 3 に続く一工程を示す断面図である。
- [図16]図 1 5 に続く一工程を示す断面図である。
- [図17]図 1 6 に続く一工程を示す断面図である。
- [図18]図 1 7 に示す工程を行ったときの部分拡大平面図である。
- [図19]図 1 7 に続く一工程を示す断面図である。
- [図20]図 1 9 に続く一工程を示す部分拡大平面図である。
- [図21]図 2 0 に続く一工程を示す部分拡大平面図である。
- [図22]図 2 1 に続く一工程を示す断面図である。
- [図23]図 2 2 に続く一工程を示す断面図である。
- [図24]本発明のA 1 実施形態の第 1 変形例のサーマルプリントヘッドの部分拡大平面図（一部構成省略）である。
- [図25]図 2 4 の X X V - X X V 線に沿う部分拡大断面図である。

[図26]本発明のA 1 実施形態の第2 変形例のサーマルプリントヘッドの部分拡大断面図である。

[図27]本発明のA 1 実施形態の第3 変形例のサーマルプリントヘッドの断面図である。

[図28]本発明のA 2 実施形態のサーマルプリンタの部分断面図である。

[図29]本発明のA 2 実施形態のサーマルプリントヘッドの平面図である。

[図30]図2 9 に示したサーマルプリントヘッドの部分拡大平面図（一部構成省略）である。

[図31]図3 0 の領域X X X I の部分拡大平面図である。

[図32]図3 0、図3 1 のX X X I IーX X X I I線に沿う部分拡大断面図である。

[図33]図3 1 のX X X I I IーX X X I I I線に沿う部分拡大断面図である。

[図34]本発明のA 2 実施形態の第1 変形例のサーマルプリントヘッドの部分拡大断面図である。

[図35]本発明のA 2 実施形態の第1 変形例のサーマルプリントヘッドの部分拡大断面図である。

[図36]本発明のA 2 実施形態の第2 変形例のサーマルプリントヘッドの断面図である。

[図37]本発明のA 3 実施形態のサーマルプリンタの部分断面図である。

[図38]本発明のA 3 実施形態のサーマルプリントヘッドの部分拡大断面図である。

[図39]本発明のA 3 実施形態の基材裏面の部分拡大平面図である。

[図40]本発明のA 3 実施形態の第1 変形例のサーマルプリンタの断面図である。

[図41]本発明の他の実施形態のサーマルプリントヘッドの部分断面図である。

[図42]図4 1 に示したサーマルプリントヘッドの平面図である。

[図43]図4 1 に示したサーマルプリントヘッドの製造工程の一工程を示す断面図である。

[図44]図4 3 に続く一工程を示す断面図である。

[図45]図4 4 に続く一工程を示す断面図である。

[図46]図4 5 に続く一工程を示す断面図である。

[図47]本実施形態の変形例のサーマルプリントヘッドの部分断面図である。

[図48]図4 7 に示したサーマルプリントヘッドの製造工程の一工程を示す断面図である。

[図49]図4 8 に続く一工程を示す断面図である。

[図50]図4 9 に続く一工程を示す断面図である。

[図51]本発明のB 1 実施形態のサーマルプリンタの部分断面図である。

[図52]本発明のB 1 実施形態のサーマルプリントヘッドの平面図である。

[図53]図5 2 に示したサーマルプリントヘッドの部分拡大平面図（一部構成省略）である。

[図54]図5 3 の領域L Ⅰ Vの部分拡大平面図である。

[図55]図5 4 から、電極層および絶縁層を省略して示す平面図である。

[図56]図5 3、図5 4 のL V ⅠーL V Ⅰ線に沿う部分拡大断面図である。

[図57]図5 4 のL V ⅠⅠーL V ⅠⅠ線に沿う部分拡大断面図である。

[図58]図5 6 の領域L V ⅠⅠⅠの部分拡大図である。

[図59]本発明のB 1 実施形態のサーマルプリントヘッドの製造工程の一工程を示す断面図である。

[図60]図5 9 に続く一工程を示す断面図である。

[図61]図6 0 に続く一工程を示す断面図である。

[図62]図6 1 の部分拡大図である。

[図63]図6 2 に続く一工程を示す断面図である。

[図64]図6 3 に続く一工程を示す断面図である。

[図65]図6 4 に続く一工程を示す断面図である。

[図66]図6 5 に示す工程を行ったときの部分拡大平面図である。

[図67]図 6 5 に続く一工程を示す断面図である。

[図68]図 6 7 に続く一工程を示す断面図である。

[図69]図 6 8 に示す工程を行ったときの部分拡大平面図である。

[図70]図 6 8 に続く一工程を示す断面図である。

[図71]図 7 0 に示す工程を行ったときの部分拡大平面図である。

[図72]図 7 0 に続く一工程を示す断面図である。

[図73]図 7 2 に示す工程を行ったときの部分拡大平面図である。

[図74]図 7 3 に続く工程を行ったときの部分拡大平面図である。

[図75]図 7 4 に続く一工程を示す断面図である。

[図76]図 7 5 に続く一工程を示す断面図である。

[図77]本発明の B 1 実施形態の変形例のサーマルプリントヘッドの部分拡大断面図である。

[図78]本発明の B 1 実施形態の変形例のサーマルプリントヘッドの部分拡大断面図である。

[図79]本発明の B 1 実施形態の第 1 変形例のサーマルプリントヘッドの部分拡大断面図である。

[図80]本発明の B 1 実施形態の第 2 変形例のサーマルプリントヘッドの部分拡大断面図である。

[図81]本発明の B 1 実施形態の第 2 変形例のサーマルプリントヘッドの部分拡大断面図である。

[図82]本発明の B 1 実施形態の第 3 変形例のサーマルプリントヘッドの部分拡大断面図である。

[図83]本発明の B 2 実施形態のサーマルプリンタの部分断面図である。

[図84]図 8 3 に示したサーマルプリンタにおけるサーマルプリントヘッドの部分拡大平面図（一部構成省略）である。

[図85]図 8 3 の部分拡大断面図である。

[図86]図 8 5 の領域 L X X V I の部分拡大図である。

[図87]図 8 6 の L X X V I I - L X X V I I 線に沿う矢視図（一部構成省略）

) である。

[図88]図86のL X X V I I I - L X X V I I I 線に沿う矢視図（一部構成透視化）である。

[図89]本発明のB2実施形態のサーマルプリントヘッドの製造工程の一工程を示す断面図である。

[図90]図89に続く一工程を示す断面図である。

[図91]図90に続く一工程を示す断面図である。

[図92]図91に続く一工程を示す断面図である。

[図93]図92の部分拡大図である。

[図94]図93に続く一工程を示す部分拡大断面図である。

[図95]図94に続く一工程を示す部分拡大断面図である。

[図96]図95に続く一工程を示す部分拡大断面図である。

[図97]図96の縮小断面図である。

[図98]本発明のB2実施形態の第1変形例のサーマルプリントヘッドの部分拡大断面図である。

[図99]本発明のC1実施形態のサーマルプリントヘッドの平面図である。

[図100]図99のC-C線に沿う断面図である。

[図101]図99に示したサーマルプリントヘッドの部分拡大平面図（一部構成省略）である。

[図102]図101のC I I - C I I 線に沿う部分拡大断面図である。

[図103]本発明のC1実施形態のサーマルプリントヘッドの製造工程の一工程を示す断面図である。

[図104]図103に続く一工程を示す断面図である。

[図105]図104に続く一工程を示す断面図である。

[図106]図105に続く一工程を示す断面図である。

[図107]図106に続く一工程を示す断面図である。

[図108]図107に示す工程を行ったときの部分拡大平面図である。

[図109]図107に続く一工程を示す断面図である。

[図110]図109に続く一工程を示す断面図である。

[図111]図110に続く一工程を示す断面図である。

[図112]図111に続く一工程を示す断面図である。

[図113]図112に示す工程を行ったときの部分拡大平面図である。

[図114]図112に続く一工程を示す部分拡大平面図である。

[図115]図114に続く一工程を示す断面図である。

[図116]図115に示す工程を行ったときの部分拡大平面図である。

[図117]図116に続く一工程を示す部分拡大平面図である。

[図118]図117に続く一工程を示す断面図である。

[図119]図118に続く一工程を示す断面図である。

[図120]本発明のC2実施形態のサーマルプリントヘッドの部分拡大断面図である。

発明を実施するための形態

[0048] 以下、本発明の実施の形態につき、図面を参照して具体的に説明する。

[0049] < A1実施形態 > 図1～図27を用いて、本発明のA1実施形態について説明する。

[0050] 図1は、本発明のA1実施形態のサーマルプリンタの部分断面図である。

[0051] 同図に示すサーマルプリンタA800は印刷媒体801に印刷を施す。印刷媒体801としては、たとえばバーコードシートやレシートを作成するための感熱紙が挙げられる。サーマルプリンタA800は、サーマルプリントヘッドA100と、プラテンローラ802と、を備える。

[0052] サーマルプリントヘッドA100は、基材11と、配線基板12と、放熱板13と、蓄熱部2と、電極層3と、抵抗体層4と、絶縁層5と、中間層58と、保護層6と、駆動IC7と、複数のワイヤ81と、封止樹脂82と、コネクタ83とを備える。

[0053] 放熱板13は、基材11からの熱を放散させるためのものである。放熱板13を構成する材料としては、たとえば、Al、AlN、Ag、あるいは、Cuが挙げられる。放熱板13は、基材11および配線基板12を支持してい

る。

[0054] 図2は、本発明のA1実施形態のサーマルプリントヘッドの平面図である。

なお、図1は、図2のI-I線に沿う断面図に相当する。

[0055] 基材11は板状を呈している。本実施形態においては、基材11は半導体材料よりなる。基材11を構成する半導体材料としては、たとえば、Si、SiC、GaP、GaAs、InP、およびGaNが挙げられる。本実施形態においては、基材11は半導体材料よりなるが、基材11は半導体材料からなっていなくてもよい。たとえば、基材11は、セラミックなどの絶縁材料よりなっているてもよい。基材11を構成する材料の熱伝導率は、 $100\sim 300\text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ であることが好ましい。たとえば、基材11がSiよりなる場合を想定すると、Siの熱伝導率は、 $140\sim 170\text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ である。蓄熱部2（後述）を構成する材料の熱伝導率は、 $0.5\sim 5\text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ である。たとえば、蓄熱部2がSiO₂よりなる場合を想定すると、SiO₂の熱伝導率は、 $1.1\text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ である。蓄熱部2を構成する材料の熱伝導率と基材11を構成する材料の熱伝導率との比は、 $1:10\sim 600$ であることが好ましく、 $1:100\sim 200$ であることが更に好ましい。基材11の厚さは、たとえば $0.625\sim 0.720\text{ mm}$ である。図2に示すように、基材11は、主走査方向Yに長く延びる平板状である。基材11の幅（基材11の副走査方向Xにおける寸法）は、たとえば、 $3\sim 20\text{ mm}$ である。基材11の主走査方向Yにおける寸法は、たとえば、 $10\sim 300\text{ mm}$ である。

[0056] 基材11は、基材表面111と基材裏面112とを有する。基材表面111は、副走査方向Xと主走査方向Yとに広がる平面状である。基材表面111は、主走査方向Yに沿って長手状に延びる。基材表面111は、基材11の厚さ方向Zの一方（以下、方向Zaと言う。図1では上方）を向く。すなわち、基材表面111は、抵抗体層4の位置する側を向く面である。基材裏面112は、副走査方向Xと主走査方向Yとに広がる平面状である。基材裏面112は、主走査方向Yに沿って長手状に延びる。基材裏面112は、基材

11の厚さ方向Zの他方（以下、方向Zbと言う。図1では下方）を向く。すなわち、基材裏面112は、抵抗体層4の位置する側とは反対側を向く面である。

[0057] 図3は、図2に示したサーマルプリントヘッドの部分拡大平面図（一部構成省略）である。図4は、図3の領域IVの部分拡大平面図である。図5は、図4から、電極層および絶縁層を省略して示す平面図である。図6は、図3、図4のV1-V1線に沿う部分拡大断面図である。

[0058] 図4～図6に示すように、基材11には凹部113aが形成されている。図4、図5では、凹部113aの形成されている領域を、ハッチングを付すことにより示している。凹部113aは、基材表面111から凹んでいる。本実施形態においては、凹部113aは、主走査方向Yに沿って延びる形状である。凹部113aの深さD11（厚さ方向Zにおける、基材表面111から凹部113aの底面に至るまでの寸法）は、10～100 μ mであることが好ましく、10～30 μ mであることが更に好ましい。

[0059] 図6に示すように、蓄熱部2は基材11に形成されている。本実施形態においては、蓄熱部2は、凹部113aに形成されている。蓄熱部2は、発熱部41（後述）にて発生した熱を蓄えるためのものである。蓄熱部2は、基材11を構成する材料の熱伝導率よりも小さい熱伝導率の材料よりなる。蓄熱部2は、たとえば、SiO₂よりなる。図6に示すように、蓄熱部2は蓄熱部表面21を有する。蓄熱部表面21は方向Zaを向く。すなわち、蓄熱部表面21は、抵抗体層4の位置する側を向く面である。本実施形態では、蓄熱部表面21は、基材表面111とほぼ面一となっている。

[0060] 蓄熱部表面21は、第1縁211および第2縁212を有する。第1縁211は、蓄熱部表面21のうち、副走査方向Xにおける一方である第1方向Xa側の端に位置している。一方、第2縁212は、副走査方向Xにおける他方である第2方向Xb側の端に位置している。第1縁211および第2縁212は、主走査方向Yに沿って延びている。

[0061] 図1、図3、図6に示す電極層3は基材11に形成されている。図3におけ

る電極層 3 には、理解の便宜上、ハッチを付している。電極層 3 は抵抗体層 4 に積層されている。本実施形態においては、電極層 3 と蓄熱部 2 との間に、抵抗体層 4 が介在している。電極層 3 は、抵抗体層 4 に導通している。電極層 3 は、抵抗体層 4 に通電するための経路を構成している。電極層 3 を構成する材料としては、たとえば、Au、Ag、Cu、Cr、Al-Si、および、Ti が挙げられる。本実施形態とは異なり、電極層 3 は、蓄熱部 2 と抵抗体層 4 との間に介在していてもよい。

[0062] 図 4、図 5 に示すように、電極層 3 は、第 1 導電部 3 1 と第 2 導電部 3 2 とを含む。第 1 導電部 3 1 および第 2 導電部 3 2 は、互いに離間している。第 1 導電部 3 1 と第 2 導電部 3 2 の離間寸法は、たとえば、 $105\mu\text{m}$ である。

[0063] 本実施形態においては、図 3 に示すように、電極層 3 は、複数の個別電極 3 3（同図には 6 つ示す）と、一つの共通電極 3 5 と、複数の中継電極 3 7（同図には 6 つ示す）とを含む。より具体的には、次のとおりである。以下に述べる電極層 3 のパターン形状は一例にすぎず、他のパターン形状であってもよい。

[0064] 複数の個別電極 3 3 は、互いに導通していない。そのため、各個別電極 3 3 には、サーマルプリントヘッド A 1 0 0 の組み込まれたプリンタが使用される際に、個別に、互いに異なる電位が付与されうる。各個別電極 3 3 は、個別電極帯状部 3 3 1 と、屈曲部 3 3 3 と、直行部 3 3 4 と、斜行部 3 3 5 と、ボンディング部 3 3 6 とを有する。図 4、図 5 に示すように、各個別電極帯状部 3 3 1 は、電極層 3 における第 1 導電部 3 1 を構成しており、副走査方向 X に沿って延びる帯状である。各個別電極帯状部 3 3 1 は、抵抗体層 4 に積層されている。屈曲部 3 3 3 は、個別電極帯状部 3 3 1 につながり、主走査方向 Y および副走査方向 X のいずれに対しても傾斜している。直行部 3 3 4 は、副走査方向 X に平行にまっすぐ延びている。斜行部 3 3 5 は、主走査方向 Y および副走査方向 X のいずれに対しても傾斜した方向に延びている。ボンディング部 3 3 6 は、ワイヤ 8 1 がボンディングされる部分である。

本実施形態においては、個別電極帯状部 331、屈曲部 333、直行部 334、および斜行部 335 の幅が、たとえば $47.5\ \mu\text{m}$ 程度であり、ボンディング部 336 の幅がたとえば $80\ \mu\text{m}$ 程度である。

[0065] 共通電極 35 は、サーマルプリントヘッド A100 の組み込まれたプリンタが使用される際に複数の個別電極 33 に対して電氣的に逆極性となる部位である。共通電極 35 は、複数の共通電極帯状部 351 と、複数の分岐部 353 と、複数の直行部 354 と、複数の斜行部 355 と、複数の延出部 356 と、一つの基幹部 357 とを有する。各共通電極帯状部 351 は、副走査方向 X に延びる帯状である。図 4、図 5 に示すように、各共通電極 35 において、複数の共通電極帯状部 351 は、電極層 3 における第 1 導電部 31 を構成しており、主走査方向 Y に互いに離間し、且つ、互いに導通している。各共通電極帯状部 351 は、抵抗体層 4 に積層されている。各共通電極帯状部 351 は、個別電極帯状部 331 と主走査方向 Y に離間している。本実施形態においては、互いに隣接した 2 つずつの共通電極帯状部 351 が、2 つの個別電極帯状部 331 に挟まれている。複数の共通電極帯状部 351、および複数の個別電極帯状部 331 は、主走査方向 Y に沿って配列されている。分岐部 353 は、2 つの共通電極帯状部 351 と 1 つの直行部 354 をつなぐ部分であり、Y 字状である。直行部 354 は、副走査方向 X に平行にまっすぐ延びている。斜行部 355 は、主走査方向 Y および副走査方向 X のいずれに対しても傾斜した方向に延びている。延出部 356 は、斜行部 355 につながり、副走査方向 X に沿って延びている。基幹部 357 は、主走査方向 Y に延びる帯状であり、複数の延出部 356 がつながっている。本実施形態においては、共通電極帯状部 351、直行部 354、斜行部 355、および延出部 356 の幅が、たとえば $47.5\ \mu\text{m}$ 程度である。

[0066] 複数の中継電極 37 はそれぞれ、複数の個別電極 33 のうちのひとつと共通電極 35 との間に電氣的に介在する。複数の中継電極 37 はそれぞれ、複数の発熱部 41（後述）のうち主走査方向 Y において互いに隣接するいずれか 2 つの発熱部 41 を、連結している。各中継電極 37 は、2 つの中継電極帯状

部 3 7 1 と連結部 3 7 3 とを有する。図 4、図 5 に示すように、各中継電極帯状部 3 7 1 は、電極層 3 における第 2 導電部 3 2 を構成しており、副走査方向 X に延びる帯状である。すなわち、電極層 3 における第 2 導電部 3 2 と第 1 導電部 3 1 とは、互いに離間しており、本実施形態においては、副走査方向 X に互いに離間している。複数の中継電極帯状部 3 7 1 は、主走査方向 Y に互いに離間している。各中継電極帯状部 3 7 1 は、抵抗体層 4 に積層されている。複数の中継電極帯状部 3 7 1 は、抵抗体層 4 上において、複数の帯状部 3 3 1、3 5 1 とは副走査方向 X において反対側に配置されている。各中継電極 3 7 における 2 つの中継電極帯状部 3 7 1 の一方は、複数の共通電極帯状部 3 5 1 のいずれか一つと、副走査方向 X に互いに離間している。各中継電極 3 7 における 2 つの中継電極帯状部 3 7 1 の他方は、複数の個別電極帯状部 3 3 1 のいずれか一つと、副走査方向 X に互いに離間している。複数の連結部 3 7 3 はそれぞれ、主走査方向 Y に沿って延びている。各連結部 3 7 3 は、各中継電極 3 7 における 2 つの中継電極帯状部 3 7 1 につながる。これにより、各中継電極 3 7 における 2 つの中継電極帯状部 3 7 1 どうしが互いに導通している。

[0067] なお、電極層 3 は、必ずしも中継電極 3 7 を含む必要はなく、たとえば、複数の個別電極と、これらの個別電極に隣接する共通電極と、を含むものであってもよい。

[0068] 図 1、図 3～図 6 に示す抵抗体層 4 は基材 1 1 に形成されている。図 4、図 5 に示すように、本実施形態においては、抵抗体層 4 は、複数の矩形状の部分を含む。抵抗体層 4 は、電極層 3 からの電流が流れた部分が発熱する。このように発熱することによって印刷ドットが形成される。抵抗体層 4 は、電極層 3 を構成する材料よりも抵抗率が高い材料よりなる。抵抗体層 4 を構成する材料としては、たとえば、ポリシリコン、 $TaSiO_2$ 、および、 $TiON$ が挙げられる。本実施形態においては、抵抗体層 4 には、抵抗値の調整のため、イオン（たとえば、ホウ素）がドーピングされている。抵抗体層 4 の厚さは、たとえば、 $0.2\mu m \sim 1\mu m$ である。

[0069] 図4～図6に示すように、抵抗体層4は、第1端面416と、第2端面417とを有する。

[0070] 第1端面416は、第2導電部32（中継電極帯状部371）の位置する側とは反対側（すなわち、図6の右方向）を向いている。第2端面417は、第1導電部31（個別電極帯状部331もしくは共通電極帯状部351）の位置する側とは反対側（すなわち、図6の左方向）を向いている。

[0071] 抵抗体層4は、サーマルプリントヘッドA100の使用時に発熱する複数の発熱部41を含む。各発熱部41は、電極層3のうち互いに離間した2つの部位に跨る。本実施形態では、各発熱部41は、基材11の厚さ方向Z視において、第1導電部31および第2導電部32に跨っている。複数の発熱部41は、一方向（主走査方向Y）に沿って配列されている。

[0072] 図5、図6に示すように、各発熱部41は、基材11の厚さ方向Z視において、凹部113aに重なる位置に位置している。本実施形態では、基材11の厚さ方向Z視において、副走査方向Xにおける一方である第1方向Xaに発熱部41からはみ出た部位を、蓄熱部2が有している。すなわち、図6にて、発熱部41の左端よりも、蓄熱部2の左端の方が左側にある。そのため、基材11の厚さ方向Z視において、発熱部41よりも、第1方向Xa側に、基材表面111における第1縁211が位置している。同様に、基材11の厚さ方向Z視において、副走査方向Xにおける他方である第2方向Xbに発熱部41からはみ出た部位を、蓄熱部2が有している。すなわち、図6にて、発熱部41の右端よりも、蓄熱部2の右端の方が右側にある。そのため、基材11の厚さ方向Z視において、発熱部41よりも、第2方向Xb側に、基材表面111における第2縁212が位置している。

[0073] 図6に示すように、各発熱部41は、第1当接部411および第2当接部412を含んでいる。第1当接部411は、電極層3における第1導電部31に当接している。第2当接部412は、電極層3における第2導電部32に当接している。

[0074] 図6に示すように、中間層58は、発熱部41および蓄熱部2の間に介在し

ている。より具体的には、中間層 5 8 は、発熱部 4 1 および蓄熱部 2 に直接接している。本実施形態では、中間層 5 8 は、絶縁性材料よりなる。中間層 5 8 を構成する絶縁性材料としては、たとえば、 SiO_2 、および、ポリイミドが挙げられる。本実施形態とは異なり、中間層 5 8 が、導電性材料よりなっているてもよい。中間層 5 8 の厚さ（基材 1 1 の厚さ方向 Z における寸法）は、たとえば、 $10 \sim 100 \mu\text{m}$ である。

[0075] 中間層 5 8 は、中間層表面 5 8 1 を有する。中間層表面 5 8 1 は、発熱部 4 1 の位置する側を向いている。中間層表面 5 8 1 は、平坦面 5 8 2 と、第 1 曲面 5 8 3 と、第 2 曲面 5 8 4 と、を有する。

[0076] 平坦面 5 8 2 は、基材 1 1 の厚さ方向 Z 視において発熱部 4 1 に重なっている。平坦面 5 8 2 の副走査方向 X における寸法は、発熱部 4 1 の副走査方向 X における寸法よりも大きいことが好ましい。第 1 曲面 5 8 3 は、平坦面 5 8 2 から連続している。第 1 曲面 5 8 3 は、平坦面 5 8 2 から遠ざかるにつれて、基材 1 1 に近づいている。本実施形態では、第 1 曲面 5 8 3 は、基材表面 1 1 1 に接している。基材 1 1 の厚さ方向 Z 視において、第 1 曲面 5 8 3 に重なる部位を、電極層 3 が有している。第 2 曲面 5 8 4 は、平坦面 5 8 2 から連続している。第 2 曲面 5 8 4 と第 1 曲面 5 8 3 との間に、平坦面 5 8 2 が位置している。第 2 曲面 5 8 4 は、平坦面 5 8 2 から遠ざかるにつれて、基材 1 1 に近づいている。本実施形態では、第 2 曲面 5 8 4 は、基材表面 1 1 1 に接している。基材 1 1 の厚さ方向 Z 視において、第 2 曲面 5 8 4 に重なる部位を、電極層 3 が有している。

[0077] 本実施形態とは異なり、サーマルプリントヘッド A 1 0 0 が中間層 5 8 を備えていなくてもよい。

[0078] 図 6 に示すように、絶縁層 5 は、電極層 3 と基材 1 1 との間に介在している。本実施形態では、絶縁層 5 は、基材表面 1 1 1 のうち、中間層 5 8 が形成された領域以外の領域を、覆っている。絶縁層 5 は、基材表面 1 1 1 に直接接している。絶縁層 5 は、抵抗体層 4 における第 1 端面 4 1 6 を覆う部分、および、抵抗体層 4 における第 2 端面 4 1 7 を覆う部分を有している。

[0079] 絶縁層 5 は、発熱部 4 1 および電極層 3 の間に介在している部分を有する。

絶縁層 5 を構成する材料としては、たとえば、 SiO_2 、および、 SiAlO_2 が挙げられる。絶縁層 5 は、第 1 介在部 5 1 と、第 2 介在部 5 2 と、中間部 5 3 とを含む。図 6 に示すように、第 1 介在部 5 1 は、第 1 導電部 3 1 および発熱部 4 1 の間に介在している部位である。第 2 介在部 5 2 は、第 2 導電部 3 2 および発熱部 4 1 の間に介在している。

中間部 5 3 は、基材 1 1 の厚さ方向 Z 視において、第 1 介在部 5 1 と第 2 介在部 5 2 とに挟まれている。中間部 5 3 は、第 1 介在部 5 1 および第 2 介在部 5 2 につながっている。

[0080] 図 4、図 6 に示すように、本実施形態において、第 1 介在部 5 1 には、少なくとも 1 以上の第 1 開口 5 1 1 が形成されている。図 4 にて第 1 開口 5 1 1 は円形状である例を示しているが、第 1 開口 5 1 1 の形状は円形状に限られない。たとえば、第 1 開口 5 1 1 は矩形状であってもよい。図 4 にて第 1 介在部 5 1 に第 1 開口 5 1 1 が複数形成されている例を示しているが、第 1 介在部 5 1 に形成されている第 1 開口 5 1 1 の個数は、1 つであってもよい。第 1 開口 5 1 1 と重なる位置に、上述の発熱部 4 1 における第 1 当接部 4 1 1 が位置している。図 6 に示すように、本実施形態においては更に、第 1 開口 5 1 1 内に、第 1 導電部 3 1 の一部が形成されている。

[0081] 本実施形態において、第 2 介在部 5 2 には、少なくとも 1 つの第 2 開口 5 2 1 が形成されている。図 4、図 6 にて第 2 開口 5 2 1 は円形状である例を示しているが、第 2 開口 5 2 1 の形状は円形状に限られない。たとえば、第 2 開口 5 2 1 は矩形状であってもよい。図 4 にて第 2 介在部 5 2 に第 2 開口 5 2 1 が複数形成されている例を示しているが、第 2 介在部 5 2 に形成されている第 2 開口 5 2 1 の個数は、1 つであってもよい。第 2 開口 5 2 1 と重なる位置に、上述の発熱部 4 1 における第 2 当接部 4 1 2 が位置している。図 6 に示すように、本実施形態においては更に、第 2 開口 5 2 1 内に、第 2 導電部 3 2 の一部が形成されている。

[0082] 本実施形態とは異なり、絶縁層 5 が、発熱部 4 1 および電極層 3 の間に介在

している部分を有していなくてもよい。

- [0083] 図1、図6に示す保護層6は、電極層3と抵抗体層4と絶縁層5とを覆っており、電極層3と抵抗体層4と絶縁層5とを保護するためのものである。保護層6は、絶縁材料よりなる。保護層6を構成する絶縁材料としては、たとえば、ポリイミド、ポリアミド、ポリエチレン、SiNおよびSiO₂が挙げられる。本実施形態においては、保護層6は、電極層3および絶縁層5に直接接している。保護層6の厚さは、たとえば、1〜20 μmである。
- [0084] 保護層6には、複数の貫通窓61（図1には1つ示す）が形成されている。各貫通窓61からは、ボンディング部336が露出している。
- [0085] 図1に示す配線基板12は、たとえば、プリント配線基板である。配線基板12は、基材層と図示しない配線層とが積層された構造を有する。基材層は、たとえばガラスエポキシ樹脂よりなる。配線層は、たとえばCuよりなる。
- [0086] 図1、図2に示す駆動IC7は、各個別電極33にそれぞれ電位を付与し、各発熱部41に流す電流を制御するものである。各個別電極33にそれぞれ電位が付与されることにより、共通電極35と各個別電極33との間に電圧が印加され、各発熱部41に選択的に電流が流れる。駆動IC7は、配線基板12に搭載されている。図3に示すように、駆動IC7は、複数のパッド71を含む。複数のパッド71は、たとえば、2列に形成されている。
- [0087] 図1、図3に示す複数のワイヤ81は、たとえば、Auなどの導体よりなる。複数のワイヤ81のうちワイヤ811はそれぞれ、駆動IC7にボンディングされ、且つ、電極層3にボンディングされている。より具体的には、各ワイヤ811は、駆動IC7におけるパッド71にボンディングされ、且つ、ボンディング部336にボンディングされている。これにより、駆動IC7と各個別電極33とが導通している。図3に示すように、複数のワイヤ81のうちワイヤ812は、それぞれ、駆動IC7におけるパッド71にボンディングされ、且つ、配線基板12における配線層にボンディングされている。これにより、当該配線層を介して、駆動IC7とコネクタ83とが導通

している。同図に示すように、複数のワイヤ 8 1 のうちワイヤ 8 1 3 は、共通電極 3 5 における基幹部 3 5 7 にボンディングされ、且つ、配線基板 1 2 における配線層にボンディングされている。これにより、共通電極 3 5 と上記配線層とが導通している。

[0088] 図 1 に示す封止樹脂 8 2 は、たとえば、黒色の樹脂よりなる。封止樹脂 8 2 は、駆動 IC 7、複数のワイヤ 8 1、および、保護層 6 を覆っており、駆動 IC 7 および複数のワイヤ 8 1 を保護している。封止樹脂 8 2 は保護層 6 に直接接する。コネクタ 8 3 は、配線基板 1 2 に固定されている。コネクタ 8 3 は、サーマルプリントヘッド A 1 0 0 の外部からサーマルプリントヘッド A 1 0 0 へ電力を供給するためのものである。

[0089] 次に、サーマルプリントヘッド A 1 0 0 の使用方法の一例について簡単に説明する。

[0090] サーマルプリントヘッド A 1 0 0 は、サーマルプリンタ A 8 0 0 に組み込まれた状態で使用される。図 1 に示したように、サーマルプリンタ A 8 0 0 内において、サーマルプリントヘッド A 1 0 0 は、プラテンローラ 8 0 2 に正対している。サーマルプリンタ A 8 0 0 の使用時には、プラテンローラ 8 0 2 が回転することにより、印刷媒体 8 0 1 が、副走査方向 X に沿ってプラテンローラ 8 0 2 と各発熱部 4 1 との間に一定速度で送給される。印刷媒体 8 0 1 は、プラテンローラ 8 0 2 によって保護層 6 のうち各発熱部 4 1 を覆う部分に押しあてられる。一方、図 3 に示した各個別電極 3 3 には、駆動 IC 7 によって選択的に電位が付与される。これにより、共通電極 3 5 と複数の個別電極 3 3 の各々との間に電圧が印加される。そして、複数の発熱部 4 1 には選択的に電流が流れ、熱が発生する。そして、各発熱部 4 1 にて発生した熱は、保護層 6 を介して印刷媒体 8 0 1 に伝わる。そして、印刷媒体 8 0 1 上の主走査方向 Y に線状に延びる第 1 ライン領域に、複数のドットが印刷される。また、各発熱部 4 1 にて発生した熱は、蓄熱部 2 にも伝わり、蓄熱部 2 にて蓄えられる。

[0091] 更に、プラテンローラ 8 0 2 が回転することにより、印刷媒体 8 0 1 が、副

走査方向Xに沿って一定速度で引き続き送給される。そして、上述の第1ライン領域への印刷と同様に、印刷媒体801上の主走査方向Yに線状に延びる、第1ライン領域に隣接する第2ライン領域への印刷が行われる。第2ライン領域への印刷の際、印刷媒体801には、各発熱部41にて発生した熱に加え、第1ライン領域への印刷時に蓄熱部2にて蓄えられた熱が伝わる。このようにして、第2ライン領域への印刷が行われる。以上のように、印刷媒体801上の主走査方向Yに線状に延びるライン領域ごとに、複数のドットを印刷することにより、印刷媒体801への印刷が行われる。

[0092] 次に、サーマルプリントヘッドA100の製造方法の一例について簡単に説明する。本実施形態においてサーマルプリントヘッドA100を製造するには、主として半導体プロセスを用いる。

[0093] まず、図7に示すように、半導体基板19を用意する。本実施形態において半導体基板19はSiよりなる。次に、図8、図9に示すように、半導体基板19に、凹部113aを形成することにより、基材11を得る。半導体基板19に凹部113aを形成するには、たとえば、半導体基板19をエッチングすることにより行う。次に、図10に示すように、凹部113aに蓄熱部2を形成する。蓄熱部2の形成は、たとえば、スパッタリング、CVD、あるいは、印刷により行う。

[0094] 次に、図11に示すように、基材11の基材表面111および蓄熱部2の蓄熱部表面21に、中間層58を形成する。中間層58の形成は、たとえば、CVDもしくはスパッタにより行う。本実施形態とは異なり、中間層58および蓄熱部2の形成を一度に行なってもよい。

[0095] 次に、図12に示すように、抵抗体層4'を形成する。抵抗体層4'の形成は、たとえば、CVDもしくはスパッタにより行う。抵抗体層4'は、基材11の表面の全面に形成する。次に、図13、図14に示すように、抵抗体層4'をエッチングすることにより、抵抗体層4''を形成する。抵抗体層4'のエッチングは、フォトリソグラフィーにより行う。図14に示すように、本実施形態では、抵抗体層4''は、一方向に沿って帯状に延びる形状

である。次に、抵抗体層 4 が所望の抵抗値になるように、抵抗体層 4' ' にイオンを打ち込む（図示略）。

[0096] 次に、図 1 5 に示すように、絶縁層 5' を形成する。絶縁層 5' の形成は、たとえば、CVD もしくはスパッタにより行う。次に、図 1 6 に示すように、絶縁層 5' をエッチングすることにより、上述の絶縁層 5 を形成する。絶縁層 5' をエッチングする当該工程を経ることにより、上述の第 1 開口 5 1 および第 2 開口 5 2 1 が形成される。

[0097] 次に、図 1 7、図 1 8 に示すように、電極層 3' を形成する。電極層 3' の形成は、たとえば、スパッタもしくは CVD により行う。次に、図 1 9、図 2 0 に示すように、電極層 3' をエッチングすることにより、上述の形状の電極層 3 を形成する。電極層 3' のエッチングは、フォトリソグラフィーにより行う。

[0098] 次に、図 2 1 に示すように、抵抗体層 4' ' をエッチングすることにより、複数の矩形状の部分の有する上述の抵抗体層 4 を形成する。これは、サーマルプリントヘッド A 1 0 0 の使用時において、抵抗体層 4 内を図 2 1 の横方向に電流が流れることを防止するためである。なお、本実施形態とは異なり、帯状の抵抗体層 4' ' を形成することなく、抵抗体層 4' を一度エッチングすることにより、複数の矩形状の部分の有する上述の抵抗体層 4 を形成してもよい。

[0099] 次に、図 2 2 に示すように、保護層 6' を形成する。保護層 6' の形成は、たとえば、CVD により行う。次に、図 2 3 に示すように、保護層 6' をエッチングすることにより、複数の（図 2 3 には一つのみを示す）貫通窓 6 1 を形成する。保護層 6' のエッチングは、フォトリソグラフィーにより行う。

[0100] 次に、図示は省略するが、基材 1 1 の裏面を研磨することにより、基材 1 1 の厚みを低減させる。次に、抵抗体層 4 の抵抗値の測定、および、基材 1 1 のダイシングを行ったのち、ダイシング後の製品と、配線基板 1 2 とを放熱板 1 3 に配置する。次に、図 1 に示した、駆動 IC 7 を配線基板 1 2 に搭載

し、ワイヤ 8 1 を所望の箇所にボンディングし、封止樹脂 8 2 を形成する。
これらの工程を経るなどして、図 1 に示したサーマルプリントヘッド A 1 0 0 が製造される。

[0101] 次に、本実施形態の作用効果について説明する。

[0102] 本実施形態においては、基材 1 1 には、凹部 1 1 3 a が形成されている。凹部 1 1 3 a には、蓄熱部 2 が形成されている。発熱部 4 1 は、厚さ方向 Z 視において、凹部 1 1 3 a に重なる位置に位置しており、基材 1 1 を構成する材料の熱伝導率は、 $100 \sim 300 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$ である。このような構成によれば、基材 1 1 の厚さ方向 Z 視において、発熱部 4 1 に重なる蓄熱部 2 の体積を大きくすることができる。そのため、蓄熱部 2 が、発熱部 4 1 にて発生した熱をより多く蓄えることができる。その結果、基材 1 1 を構成する材料の熱伝導率が大きくても発熱部 4 1 にて発生した熱が基材 1 1 に逃げてしまうことを防止でき、発熱部 4 1 にて発生した熱をより多く印刷媒体 8 0 1 へと伝えることが可能となる。これにより、印刷媒体 8 0 1 への印刷品位を向上させることができる。また、発熱部 4 1 にて発生した熱を、より多く印刷媒体 8 0 1 へと伝えることが可能となると、サーマルプリントヘッド A 1 0 0 の消費電力を削減できる、

[0103] 本実施形態においては、蓄熱部 2 は、基材 1 1 の厚さ方向 Z 視において、副走査方向 X における一方である第 1 方向 X a に発熱部 4 1 からはみ出た部位と、第 1 方向 X a とは反対の第 2 方向 X b に発熱部 4 1 からはみ出た部位と、を有する。このような構成によると、蓄熱部 2 が、発熱部 4 1 にて発生した熱を更に多く蓄えることができる。これにより、発熱部 4 1 にて発生した熱が基材 1 1 に逃げてしまうことをより好適に防止でき、発熱部 4 1 にて発生した熱をさらに多く印刷媒体 8 0 1 へと伝えることが可能となる。その結果、印刷媒体 8 0 1 への印刷品位を向上させることができる。特に、印刷媒体 8 0 1 への印字をより濃くできる。

[0104] 本実施形態においては、サーマルプリントヘッド A 1 0 0 は、発熱部 4 1 および蓄熱部 2 の間に介在する中間層 5 8 を備える。このような構成は、保護

層 6 のうち発熱部 4 1 を覆っている部分を、隆起した形状に形成するのに適する。これにより、印刷媒体 8 0 1 に保護層 6 を当接させやすくなる。その結果、発熱部 4 1 にて発生した熱を、より効率良く印刷媒体 8 0 1 へと伝えることが可能となる。

[0105] 本実施形態においては、中間層表面 5 8 1 は、平坦面 5 8 2 から連続する第 1 曲面 5 8 3 を有する。第 1 曲面 5 8 3 は、平坦面 5 8 2 から遠ざかるにつれて基材 1 1 に近づく。電極層 3 は、基材 1 1 の厚さ方向 Z 視において、第 1 曲面 5 8 3 に重なる部位を有する。このような構成によると、中間層 5 8 に急峻な段差が形成されることを防止することができる。これにより、中間層 5 8 上に形成される電極層 3 の断線を防止できる。

[0106] 本実施形態においては、中間層表面 5 8 1 は、平坦面 5 8 2 から連続する第 2 曲面 5 8 4 を有する。平坦面 5 8 2 は、第 1 曲面 5 8 3 および第 2 曲面 5 8 4 の間に位置している。第 2 曲面 5 8 4 は、平坦面 5 8 2 から遠ざかるにつれて基材 1 1 に近づく。電極層 3 は、基材 1 1 の厚さ方向 Z 視において、第 2 曲面 5 8 4 に重なる部位を有する。このような構成によると、中間層 5 8 に急峻な段差が形成されることを防止することができる。これにより、中間層 5 8 上に形成される電極層 3 の断線を防止できる。

[0107] 本実施形態においては、サーマルプリントヘッド A 1 0 0 は絶縁層 5 を備える。絶縁層 5 は、電極層 3 および発熱部 4 1 の間に介在している部分を有する。このような構成によると、電極層 3 と発熱部 4 1 とが接触する領域を小さくすることができる。そうすると、発熱部 4 1 に電流が流れて発熱した際に、電極層 3 と発熱部 4 1 とが共晶してしまう領域を小さくすることができる。電極層 3 と発熱部 4 1 とが共晶する領域を小さくできると、サーマルプリントヘッド A 1 0 0 の使用時に、サーマルプリントヘッド A 1 0 0 の抵抗値が変化してしまう不具合を抑制できる。

[0108] 本実施形態においては、絶縁層 5 は、第 1 介在部 5 1 と第 2 介在部 5 2 とを有する。第 1 介在部 5 1 は、第 1 導電部 3 1 および発熱部 4 1 の間に介在している。このような構成によると、第 1 導電部 3 1 と発熱部 4 1 とが共晶す

ることを、抑制できる。本実施形態においては、第2介在部52は、第2導電部32および発熱部41の間に介在している。このような構成によると、第2導電部32と発熱部41とが共晶することを、抑制できる。第1導電部31と発熱部41とが共晶すること、または、第2導電部32と発熱部41とが共晶することを防止できると、電極層3と発熱部41とが共晶する領域を小さくできる。これにより、サーマルプリントヘッドA100の使用時に、サーマルプリントヘッドA100の抵抗値が変化してしまう不具合を抑制できる。

[0109] 仮に、電極層3が抵抗体層4と蓄熱部2との間に介在している場合には、抵抗体層4における発熱部41にて発生した熱は、電極層3に逃げてしまうおそれがある。電極層3に逃げてしまった熱は、印刷媒体801への伝熱には寄与しない。一方、本実施形態においては、抵抗体層4は、電極層3および蓄熱部2の間に介在している。このような構成によると、抵抗体層4における発熱部41にて発生した熱が電極層3に伝わっても、電極層3に伝わった熱は、印刷媒体801への伝熱に寄与しうる。そのため、発熱部41にて発生した熱をより効率的に、印刷媒体801に伝えることができる。すなわち、サーマルプリントヘッドA100における印刷媒体801に接触する部位（保護層6）を、より速く、高温にすることが可能となる。これにより、印刷媒体801への高速印刷が可能となる。

[0110] 本実施形態では、基材11は、Siよりなる。Siは、熱伝導率が大きいため、発熱部41にて発生した熱を、より速く基材11の外部（本実施形態では放熱板13）へと伝えることができる。そのため、高温になった発熱部41の温度を、より速く、低下させることができる。このことは、印刷媒体801への印刷の高速化に適する。

[0111] 本実施形態では、保護層6における貫通窓61は、保護層6'をエッチングすることにより形成される。そうすると、保護層6における所望の部位に貫通窓61を形成することができるから、電極層3のうち保護層6に覆われていない部分を、封止樹脂82とは別の樹脂層（ソルダーレジスト層）で覆う

必要がない。別の樹脂層（ソルダーレジスト層）を形成する必要がないことは、サーマルプリントヘッドA100の製造効率の向上を図るのに適する。

[0112] 以下の説明（図50までを参照して説明する実施形態およびその変形例）では、上記と同一もしくは類似の構成については上記と同一の符号を付し、説明を適宜省略する。

[0113] <A1実施形態の第1変形例> 図24、図25を用いて、本発明のA1実施形態の第1変形例について説明する。

[0114] 図24は、本発明のA1実施形態の第1変形例のサーマルプリントヘッドの部分拡大平面図（一部構成省略）である。図25は、図24のXXV-XXV線に沿う部分拡大断面図である。

[0115] 同図に示すサーマルプリントヘッドA101は、基材11と、配線基板12（本変形例では図示略）と、放熱板13（本変形例では図示略）と、蓄熱部2と、第1バリア部291と、第2バリア部292と、電極層3と、抵抗体層4と、絶縁層5と、中間層58と、保護層6と、駆動IC7（本変形例では図示略）と、複数のワイヤ81（本変形例では図示略）と、封止樹脂82（本変形例では図示略）と、コネクタ83（本変形例では図示略）とを備える。

[0116] サーマルプリントヘッドA101は、第1バリア部291および第2バリア部292を更に備える点において、サーマルプリントヘッドA100と主に異なる。図24では、第1バリア部291および第2バリア部292の形成されている領域を、砂模様を付すことにより示している。基材11と、第1バリア部291と、第2バリア部292とを除き、サーマルプリントヘッドA101における、配線基板12と、放熱板13と、蓄熱部2と、電極層3と、抵抗体層4と、絶縁層5と、中間層58と、保護層6と、駆動IC7と、複数のワイヤ81と、封止樹脂82と、コネクタ83と、の各構成は、サーマルプリントヘッドA100と同様であるから、説明を省略する。

[0117] サーマルプリントヘッドA101において、基材11には、凹部113aと

、第1溝113bと、第2溝113cと、が形成されている。凹部113aはサーマルプリントヘッドA100におけるものと同様であるから、説明を省略する。

[0118] 第1溝113bは、凹部113aに対し副走査方向Xに離間した位置に形成されている。本変形例においては、第1溝113bは、凹部113aに対し第1方向Xaに離間した位置に形成されている。第1溝113bは、基材表面111から凹んでいる。本実施形態においては、第1溝113bは、主走査方向Yに沿って延びる形状である。第1溝113bの深さD12（厚さ方向Zにおける、基材表面111から第1溝113bの底面に至るまでの寸法）は、たとえば、15～150 μ mである。第1溝113bの深さD12は、凹部113aの深さD11よりも深いことが好ましい。本変形例とは異なり、第1溝113bの深さD12は、凹部113aの深さD11と同一であってもよいし、凹部113aの深さD11より浅くてもよい。

[0119] 第2溝113cは、凹部113aに対し副走査方向Xに離間した位置に形成されている。本変形例においては、第2溝113cは、凹部113aに対し第2方向Xbに離間した位置に形成されている。基材11の厚さ方向Z視において、第2溝113cおよび第1溝113bの間に、凹部113aが位置している。第2溝113cは、基材表面111から凹んでいる。本実施形態においては、第2溝113cは、主走査方向Yに沿って延びる形状である。第2溝113cの深さD13（厚さ方向Zにおける、基材表面111から第2溝113cの底面に至るまでの寸法）は、たとえば、15～150 μ mである。第2溝113cの深さD13は、凹部113aの深さD11よりも深いことが好ましい。本変形例とは異なり、第2溝113cの深さD13は、凹部113aの深さD11と同一であってもよいし、凹部113aの深さD11より浅くてもよい。

[0120] 第1バリア部291は、第1溝113bに形成されている。第1バリア部291は、基材11を構成する材料の熱伝導率よりも小さい熱伝導率の材料よりなる。第1バリア部291は、たとえば、SiO₂よりなる。第1バリア部

２９１を構成する材料と、蓄熱部２を構成する材料とは、同一であってもよいし、異なってもよい。本変形例においては、第１バリア部２９１は、中間層５８に覆われている。

[0121] 第２バリア部２９２は、第２溝１１３ｃに形成されている。第２バリア部２９２は、基材１１を構成する材料の熱伝導率よりも小さい熱伝導率の材料よりなる。第２バリア部２９２は、たとえば、 SiO_2 よりなる。第２バリア部２９２を構成する材料と、蓄熱部２を構成する材料とは、同一であってもよいし、異なってもよい。本変形例においては、第２バリア部２９２は、中間層５８に覆われている。

[0122] 次に、本変形例の作用効果について説明する。

[0123] 本変形例によると、上述の作用効果に加え、以下の作用効果を奏する。

[0124] 本変形例においては、サーマルプリントヘッドＡ１０１は、基材１１を構成する材料の熱伝導率よりも小さい熱伝導率の材料よりなる第１バリア部２９１を備える。基材１１には、凹部１１３ａに対し副走査方向Ｘに離間する第１溝１１３ｂが形成されている。第１バリア部２９１は、第１溝１１３ｂに形成されている。このような構成によると、蓄熱部２から基材１１に伝わった熱は、第１バリア部２９１にて蓄えられる。そのため、蓄熱部２から副走査方向Ｘにより離間した領域へと熱が伝わってしまうことを防止できる。これにより、印刷媒体８０１における所望の領域以外の領域に熱が伝わることを防止できる。その結果、印刷媒体８０１への印刷のにじみの発生を抑制できる。

[0125] 本変形例においては、第１溝１１３ｂの深さＤ１２は、凹部１１３ａの深さＤ１１よりも深い。このような構成によると、第１バリア部２９１はより多くの熱を蓄えることができる。そのため、蓄熱部２から副走査方向Ｘにより離間した領域へと熱が伝わってしまうことを更に防止できる。これにより、印刷媒体８０１における所望の領域以外の領域に熱が伝わることを更に防止できる。その結果、印刷媒体８０１への印刷のにじみの発生を更に抑制できる。

- [0126] 本変形例においては、第1バリア部291を構成する材料は、蓄熱部2を構成する材料と同一の材料よりなる。このような構成によると、蓄熱部2の形成と、第1バリア部291の形成と、を同一の工程で行うことができる。これは、サーマルプリントヘッドA101の製造の効率化に適する。
- [0127] 本変形例においては、サーマルプリントヘッドA101は、基材11を構成する材料の熱伝導率よりも小さい熱伝導率の材料よりなる第2バリア部292を備える。基材11には、凹部113aに対し副走査方向Xに離間する第2溝113cが形成されている。凹部113aは、基材11の厚さ方向Z視において、第1溝113bおよび第2溝113cの間に位置している。第2バリア部292は、第2溝113cに形成されている。このような構成によると、上述したのと同様の理由により、印刷媒体801における所望の領域以外の領域に熱が伝わることを防止できる。その結果、印刷媒体801への印刷のにじみの発生を抑制できる。
- [0128] 本変形例においては、第2溝113cの深さD13は、凹部113aの深さD11よりも深い。このような構成によると、上述したのと同様の理由により、印刷媒体801への印刷のにじみの発生を更に抑制できる。
- [0129] 本変形例においては、第2バリア部292を構成する材料は、蓄熱部2を構成する材料と同一の材料よりなる。このような構成は、上述したのと同様の理由により、サーマルプリントヘッドA101の製造の効率化に適する。
- [0130] <A1実施形態の第2変形例> 図26を用いて、本発明のA1実施形態の第2変形例について説明する。
- [0131] 図26は、本発明のA1実施形態の第2変形例のサーマルプリントヘッドの部分拡大断面図である。
- [0132] 同図に示すサーマルプリントヘッドA102は、蓄熱部2の副走査方向Xにおける寸法が発熱部41より小さい点を除き、サーマルプリントヘッドA101と同様であるので、説明を省略する。
- [0133] <A1実施形態の第3変形例> 図27を用いて、本発明のA1実施形態の

第3変形例について説明する。

[0134] 図27は、本発明のA1実施形態の第3変形例のサーマルプリントヘッドの断面図である。

[0135] 同図に示すサーマルプリントヘッドA103は、駆動IC7が基材11に作りこまれている点において、上述のサーマルプリントヘッドA100とは異なるが、その他の点については同様であるので、説明を省略する。なお、サーマルプリントヘッドA103においては、基材11は、半導体材料よりなる。また、駆動IC7と電極層3とは、絶縁層5を貫通するビアを介して導通している。このような構成によると、サーマルプリントヘッドA103の部品点数を削減することができる。更に、サーマルプリントヘッドA103は、サーマルプリントヘッドA100に関して述べたのと同様の作用効果を奏する。

[0136] <A2実施形態> 図28～図36を用いて、本発明のA2実施形態について説明する。

[0137] 図28は、本発明のA2実施形態のサーマルプリンタの部分断面図である。

[0138] 同図に示すサーマルプリンタB800は印刷媒体801に印刷を施す。印刷媒体801としては、たとえばバーコードシートやレシートを作成するための感熱紙が挙げられる。サーマルプリンタB800は、サーマルプリントヘッドB100と、プラテンローラ802と、を備える。

[0139] 図29は、本発明のA2実施形態のサーマルプリントヘッドの平面図である。図30は、図29に示したサーマルプリントヘッドの部分拡大平面図（一部構成省略）である。図31は、図30の領域XXXIの部分拡大平面図である。図32は、図30、図31のXXXIIーXXXII線に沿う部分拡大断面図である。図33は、図31のXXXIIIーXXXIII線に沿う部分拡大断面図である。図28は、図29のXXVIIIーXXVIII線に沿う断面に相当する。

[0140] これらの図に示すサーマルプリントヘッドB100は、基材11と、配線基

板 1 2 と、放熱板 1 3 と、蓄熱部 2 と、電極層 3 と、抵抗体層 4 と、絶縁層 5 と、中間層 5 8 と、保護層 6 と、駆動 IC 7 と、複数のワイヤ 8 1 と、封止樹脂 8 2 と、コネクタ 8 3 とを備える。

[0141] 基材 1 1、蓄熱部 2、絶縁層 5、および保護層 6 を除き、本実施形態における、配線基板 1 2 と、放熱板 1 3 と、電極層 3 と、抵抗体層 4 と、駆動 IC 7 と、複数のワイヤ 8 1 と、封止樹脂 8 2 と、コネクタ 8 3 との各構成は、サーマルプリントヘッド A 1 0 0 における構成と同様であるから、説明を省略する。また、サーマルプリントヘッド B 1 0 0 は、サーマルプリントヘッド A 1 0 0 とは異なり、中間層 5 8 を備えていない。サーマルプリントヘッド B 1 0 0 は、第 1 溝部 7 9 1 と、第 2 溝部 7 9 2 と、第 3 溝部 7 9 3 とが形成されている点において、サーマルプリントヘッド A 1 0 0 と主に異なる。絶縁層 5 は、サーマルプリントヘッド A 1 0 0 の絶縁層 5 と断面形状が異なっている。

[0142] 基材 1 1 は板状を呈している。本実施形態においては、基材 1 1 は半導体材料よりなる。基材 1 1 を構成する半導体材料としては、たとえば、Si、SiC、GaP、GaAs、InP、および GaN が挙げられる。本実施形態においては、基材 1 1 は半導体材料よりなるが、基材 1 1 は半導体材料からなっていなくてもよい。たとえば、基材 1 1 は、セラミックなどの絶縁材料よりなっているてもよい。基材 1 1 を構成する材料の熱伝導率は、 $100 \sim 300 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$ であることが好ましい。たとえば、基材 1 1 が Si よりなる場合を想定すると、Si の熱伝導率は、 $140 \sim 170 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$ である。蓄熱部 2（後述）を構成する材料の熱伝導率は、 $0.5 \sim 5 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$ である。たとえば、蓄熱部 2 が SiO_2 よりなる場合を想定すると、 SiO_2 の熱伝導率は、 $1.1 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$ である。蓄熱部 2 を構成する材料の熱伝導率と基材 1 1 を構成する材料の熱伝導率との比は、 $1 : 10 \sim 600$ であることが好ましく、 $1 : 100 \sim 200$ であることが更に好ましい。基材 1 1 の厚さは、たとえば $0.625 \sim 0.720 \text{ mm}$ である。基材 1 1 は、主走査方向 Y に長く延びる平板状である。基材 1 1 の幅（基材 1 1 の

副走査方向Xにおける寸法)は、たとえば、3～20mmである。基材11の主走査方向Yにおける寸法は、たとえば、10～300mmである。

[0143] 図32に示すように、基材11は、基材表面111と基材裏面112とを有する。基材表面111は、副走査方向Xと主走査方向Yとに広がる平面状である。基材表面111は、主走査方向Yに沿って長手状に延びる。基材表面111は、基材11の厚さ方向Zの一方(方向Za)を向く。すなわち、基材表面111は、抵抗体層4の位置する側を向く面である。基材裏面112は、副走査方向Xと主走査方向Yとに広がる平面状である。基材裏面112は、主走査方向Yに沿って長手状に延びる。基材裏面112は、基材11の厚さ方向Zの他方(方向Zb)を向く。すなわち、基材裏面112は、抵抗体層4の位置する側とは反対側を向く面である。

[0144] 図28、図32に示すように、蓄熱部2は基材11に形成されている。蓄熱部2は、基材11の基材表面111のほぼ全体を覆っている。蓄熱部2は、発熱部41にて発生した熱を蓄えるためのものである。蓄熱部2の厚さは、たとえば、3μm以上である。図32に示すように、蓄熱部2は蓄熱部表面21を有する。蓄熱部表面21は方向Zaを向く。すなわち、蓄熱部表面21は、抵抗体層4の位置する側を向く面である。本実施形態では、蓄熱部表面21は全体にわたって平坦である。蓄熱部表面21が平坦であると、半導体プロセスによって抵抗体層4や絶縁層5を形成しやすい。

[0145] 図28、図32、図33に示す保護層6は、電極層3と抵抗体層4と絶縁層5とを覆っており、電極層3と抵抗体層4と絶縁層5とを保護するためのものである。保護層6は、絶縁材料よりなる。保護層6を構成する絶縁材料としては、たとえば、ポリイミド、ポリアミド、ポリエチレン、SiNおよびSiO₂が挙げられる。本実施形態においては、保護層6は、電極層3および絶縁層5に直接接している。

[0146] なお、図33に示すように、各発熱部41は、第1抵抗側面418および第2抵抗側面419を有する。第1抵抗側面418および第2抵抗側面419は、主走査方向Yのいずれかを向き、且つ、互いに反対側を向く。保護層6

は、第1抵抗側面418および第2抵抗側面419を覆っている。

[0147] 保護層6には、複数の貫通窓61（図28には1つ示す）が形成されている。各貫通窓61からは、ボンディング部336が露出している。

[0148] 図31～図33に示すように、サーマルプリントヘッドB100においては、第1溝部791と、第2溝部792と、第3溝部793とが形成されている。図31では、第1溝部791、第2溝部792および第3溝部793が形成された領域を、ハッチングを付すことにより示している。

[0149] 図31、図33に示す第1溝部791は、複数の発熱部41のうち主走査方向Yにおいて隣接するいずれか2つの発熱部41の間に位置している。本実施形態においては、第1溝部791は、副走査方向Xに沿って延びる形状である。第1溝部791の副走査方向Xにおける寸法は、発熱部41の副走査方向Xにおける寸法よりも大きい。そして、第1溝部791は、副走査方向Xにおいて、複数の発熱部41のいずれかの全体にわたって、重なっている。

[0150] 図33に示すように、第1溝部791は、蓄熱部2に形成されている。蓄熱部2は、第1溝部791を構成する第1蓄熱部溝側面25aを有する。本実施形態においては、第1溝部791は、保護層6から形成され、基材11に達している。保護層6は、第1溝部791を構成する第1保護層溝側面65aを有する。基材11は、第1基材溝側面115aおよび第1基材溝底面115bを有する。第1基材溝側面115aおよび第1基材溝底面115bは、第1溝部791を構成している。

[0151] 本実施形態においては、基材11に蓄熱部2および保護層6が形成された後に、第1溝部791が形成される。第1溝部791には何も充填されていない。そのため、第1基材溝側面115aと、第1基材溝底面115bと、第1蓄熱部溝側面25aと、第1保護層溝側面65aと、は空隙に露出している。なお、第1溝部791の形成は、たとえば、エッチングにより行われる。

[0152] 図31、図32に示す第2溝部792は、基材11の厚さ方向Z視において

、中継電極 37 よりも第 1 方向 X a 側に位置している。そして、副走査方向 X において、第 2 溝部 792 と複数の発熱部 41 との間に、中継電極 37 が位置している。第 2 溝部 792 は、主走査方向 Y に沿って延びる形状である。本実施形態において、第 2 溝部 792 は、基材 11 の主走査方向 Y の一端から他端にわたって、形成されている。本実施形態においては更に、第 2 溝部 792 は、第 1 溝部 791 とつながっている。本実施形態とは異なり、第 2 溝部 792 は、第 1 溝部 791 とつながっていなくてもよい。

[0153] 図 32 に示すように、第 2 溝部 792 は、蓄熱部 2 に形成されている。蓄熱部 2 は、第 2 溝部 792 を構成する第 2 蓄熱部溝側面 26a を有する。本実施形態においては、第 2 溝部 792 は、保護層 6 から形成され、基材 11 に達している。保護層 6 は、第 2 溝部 792 を構成する第 2 保護層溝側面 66a を有する。基材 11 は、第 2 基材溝側面 116a および第 2 基材溝底面 116b を有する。第 2 基材溝側面 116a および第 2 基材溝底面 116b は、第 2 溝部 792 を構成している。

[0154] 本実施形態においては、基材 11 に蓄熱部 2 および保護層 6 が形成された後に、第 2 溝部 792 が形成される。第 2 溝部 792 には何も充填されていない。そのため、第 2 基材溝側面 116a と、第 2 基材溝底面 116b と、第 2 蓄熱部溝側面 26a と、第 2 保護層溝側面 66a と、は空隙に露出している。なお、第 2 溝部 792 の形成は、たとえば、エッチングにより行われる。

[0155] 図 31、図 33 に示す第 3 溝部 793 は、複数の発熱部 41 のうち中継電極 37 によって連結される 2 つの発熱部 41 の間に位置している。本実施形態においては、第 3 溝部 793 は、副走査方向 X に沿って延びる形状である。第 3 溝部 793 の副走査方向 X における寸法は、発熱部 41 の副走査方向 X における寸法よりも大きい。そして、第 3 溝部 793 は、副走査方向 X において、複数の発熱部 41 のいずれかの全体にわたって、重なっている。

[0156] 図 33 に示すように、第 3 溝部 793 は、蓄熱部 2 に形成されている。蓄熱部 2 は、第 3 溝部 793 を構成する第 3 蓄熱部溝側面 27a を有する。本実

施形態においては、第3溝部793は、保護層6から形成され、基材11に達している。保護層6は、第3溝部793を構成する第3保護層溝側面67aを有する。基材11は、第3基材溝側面117aおよび第3基材溝底面117bを有する。第3基材溝側面117aおよび第3基材溝底面117bは、第3溝部793を構成している。

[0157] 本実施形態においては、基材11に蓄熱部2および保護層6が形成された後に、第3溝部793が形成される。第3溝部793には何も充填されていない。そのため、第3基材溝側面117aと、第3基材溝底面117bと、第3蓄熱部溝側面27aと、第3保護層溝側面67aと、は空隙に露出している。なお、第3溝部793の形成は、たとえば、エッチングにより行われる。第3溝部793と、第2溝部792と、第1溝部791との形成は、同時に行うとよい。

[0158] 次に、本実施形態の作用効果について説明する。

[0159] 本実施形態においては、蓄熱部2に第1溝部791が形成されている。第1溝部791は、複数の発熱部41のうち主走査方向Yにおいて隣接するいずれか2つの発熱部41の間に位置している。このような構成によると、ある発熱部41にて発生した熱が、蓄熱部2を経由して、蓄熱部2における、当該発熱部41に隣接する発熱部41の形成された領域に伝わることを防止できる。これにより、印刷媒体801における所望の領域以外の領域に熱が伝わることを防止できる。その結果、印刷媒体801への印刷のにじみの発生を抑制できる。また、印刷媒体801における所望の領域以外の領域に熱が伝わることを防止できることにより、発熱部41の発熱効率を向上させることができる。これにより、印刷媒体801への印刷ドットを濃くすることができ、印刷品位の向上を図ることができる。

[0160] 本実施形態においては、第1溝部791は、副走査方向Xにおいて、複数の発熱部41のいずれかの全体にわたって、重なっている。このような構成によると、ある発熱部41にて発生した熱が、蓄熱部2を経由して、蓄熱部2

における、当該発熱部41に隣接する発熱部41の形成された領域に伝わることを更に防止できる。これにより、印刷媒体801における所望の領域以外の領域に熱が伝わることを更に防止できる。その結果、印刷媒体801への印刷のにじみの発生を更に抑制できる。

[0161] 本実施形態においては、第1溝部791は、基材11に達している。このような構成によると、ある発熱部41にて発生した熱が、蓄熱部2を経由して、蓄熱部2における、当該発熱部41に隣接する発熱部41の形成された領域に伝わることを更に防止できる。これにより、印刷媒体801における所望の領域以外の領域に熱が伝わることを更に防止できる。その結果、印刷媒体801への印刷のにじみの発生を更に抑制できる。

[0162] 本実施形態においては、第1蓄熱部溝側面25aは空隙に露出している。このような構成によると、発熱部41から蓄熱部2に伝わった熱は、第1蓄熱部溝側面25aを通して、空隙に放たれる。そのため、蓄熱部2に蓄えられた熱をより効率的にサーマルプリントヘッドB100の外部に放出することができる。よって、高温になった発熱部41の温度を、より速く、低下させることができる。このことは、印刷媒体801への印刷の高速化に適する。

[0163] 本実施形態においては、複数の発熱部41は各々、主走査方向Yのいずれかを向く第1抵抗側面418および第2抵抗側面419を有する。第1抵抗側面418は、第2抵抗側面419とは反対側を向く。第1抵抗側面418および第2抵抗側面419はいずれも、保護層6に覆われている。このような構成によると、発熱部41が空気に露出することを防止できる。その結果、発熱部41の酸化を抑制でき、発熱部41の抵抗値が変化してしまう不具合を回避できる。

[0164] 本実施形態においては、電極層3は、複数の発熱部41のうち主走査方向Yにおいて隣接するいずれか2つの発熱部41を連結する中継電極37を含む。蓄熱部2には第2溝部792が形成されている。中継電極37は、副走査方向Xにおいて、第2溝部792および複数の発熱部41の間に位置してい

る。このような構成によると、第2溝部792よりも第1方向Xa側に熱が伝わってしまうことを防止できる。これにより、印刷媒体801における所望の領域以外の領域に熱が伝わることを防止できる。その結果、印刷媒体801への印刷のにじみの発生を抑制できる。また、印刷媒体801における所望の領域以外の領域に熱が伝わることを防止できることにより、発熱部41の発熱効率を向上させることができる。これにより、印刷媒体801への印刷ドットを濃くすることができ、印刷品位の向上を図ることができる。

[0165] 本実施形態においては、第2溝部792は、基材11に達している。このような構成によると、第2溝部792よりも第1方向Xa側に熱が伝わってしまうことを更に防止できる。これにより、印刷媒体801における所望の領域以外の領域に熱が伝わることを更に防止できる。その結果、印刷媒体801への印刷のにじみの発生を更に抑制できる。

[0166] 本実施形態においては、第2蓄熱部溝側面26aは空隙に露出している。このような構成によると、発熱部41から蓄熱部2に伝わった熱は、第2蓄熱部溝側面26aを通して、空隙に放たれる。そのため、蓄熱部2に蓄えられた熱をより効率的にサーマルプリントヘッドB100の外部に放出することができる。よって、高温になった発熱部41の温度を、より速く、低下させることができる。このことは、印刷媒体801への印刷の高速化に適する。

[0167] 本実施形態においては、少なくとも蓄熱部2には第3溝部793が形成されている。第3溝部793は、複数の発熱部41のうち中継電極37によって連結される2つの発熱部41の間に位置している。サーマルプリントヘッドB100に第3溝部793が形成されることによって、サーマルプリントヘッドB100に第1溝部791が形成されることによって享受できる上述の利点と同様の利点を、享受できる。

[0168] 本実施形態においては、サーマルプリントヘッドB100は絶縁層5を備える。絶縁層5は、電極層3および発熱部41の間に介在している部分を有する。このような構成によると、電極層3と発熱部41とが接触する領域を小

小さくすることができる。そうすると、発熱部41に電流が流れて発熱した際に、電極層3と発熱部41とが共晶してしまう領域を小さくすることができる。電極層3と発熱部41とが共晶する領域を小さくできると、サーマルプリントヘッドB100の使用時に、サーマルプリントヘッドB100の抵抗値が変化してしまう不具合を抑制できる。

[0169] 本実施形態においては、絶縁層5は、第1介在部51と第2介在部52とを有する。第1介在部51は、第1導電部31および発熱部41の間に介在している。このような構成によると、第1導電部31と発熱部41とが共晶することを、抑制できる。本実施形態においては、第2介在部52は、第2導電部32および発熱部41の間に介在している。このような構成によると、第2導電部32と発熱部41とが共晶することを、抑制できる。第1導電部31と発熱部41とが共晶すること、または、第2導電部32と発熱部41とが共晶することを防止できると、電極層3と発熱部41とが共晶する領域を小さくできる。これにより、サーマルプリントヘッドB100の使用時に、サーマルプリントヘッドB100の抵抗値が変化してしまう不具合を抑制できる。

[0170] 仮に、電極層3が抵抗体層4と蓄熱部2との間に介在している場合には、抵抗体層4における発熱部41にて発生した熱は、電極層3に逃げてしまうおそれがある。電極層3に逃げてしまった熱は、印刷媒体801への伝熱には寄与しない。一方、本実施形態においては、抵抗体層4は、電極層3および蓄熱部2の間に介在している。このような構成によると、抵抗体層4における発熱部41にて発生した熱が電極層3に伝わっても、電極層3に伝わった熱は、印刷媒体801への伝熱に寄与しうる。そのため、発熱部41にて発生した熱をより効率的に、印刷媒体801に伝えることができる。すなわち、サーマルプリントヘッドB100における印刷媒体801に接触する部位（保護層6）を、より速く、高温にすることが可能となる。これにより、印刷媒体801への高速印刷が可能となる。

[0171] 本実施形態では、基材11は、Siよりなる。Siは、熱伝導率が大いいた

め、発熱部 4 1 にて発生した熱を、より速く基材 1 1 の外部（本実施形態では放熱板 1 3）へと伝えることができる。そのため、高温になった発熱部 4 1 の温度を、より速く、低下させることができる。このことは、印刷媒体 8 0 1 への印刷の高速化に適する。

[0172] 本実施形態では、保護層 6 における貫通窓 6 1 は、保護層 6' をエッチングすることにより形成される。そうすると、保護層 6 における所望の部位に貫通窓 6 1 を形成することができるから、電極層 3 のうち保護層 6 に覆われていない部分を、封止樹脂 8 2 とは別の樹脂層（ソルダーレジスト層）で覆う必要がない。別の樹脂層（ソルダーレジスト層）を形成する必要がないことは、サーマルプリントヘッド B 1 0 0 の製造効率の向上を図るのに適する。

[0173] < A 2 実施形態の第 1 変形例 > 図 3 4、図 3 5 を用いて、本発明の A 2 実施形態の第 1 変形例について説明する。

[0174] 図 3 4 は、本発明の A 2 実施形態の第 1 変形例のサーマルプリントヘッドの部分拡大断面図である。図 3 5 は、本発明の A 2 実施形態の第 1 変形例のサーマルプリントヘッドの部分拡大断面図である。

[0175] これらの図に示すサーマルプリントヘッド B 1 0 1 は、基材 1 1 と、配線基板 1 2（本変形例では図示略）と、放熱板 1 3（本変形例では図示略）と、蓄熱部 2 と、電極層 3 と、抵抗体層 4 と、絶縁層 5 と、保護層 6 と、駆動 IC 7（本変形例では図示略）と、複数のワイヤ 8 1（本変形例では図示略）と、封止樹脂 8 2（本変形例では図示略）と、コネクタ 8 3（本変形例では図示略）とを備える。

[0176] 保護層 6 を除き、本実施形態における、基材 1 1 と、配線基板 1 2 と、放熱板 1 3 と、蓄熱部 2 と、電極層 3 と、抵抗体層 4 と、絶縁層 5 と、駆動 IC 7 と、複数のワイヤ 8 1 と、封止樹脂 8 2 と、コネクタ 8 3 との各構成は、サーマルプリントヘッド B 1 0 0 における構成と同様であるから、説明を省略する。

[0177] 本実施形態においては、第 1 溝部 7 9 1、第 2 溝部 7 9 2、および第 3 溝部

793が形成された後に、保護層6が形成される。そのため、第1溝部791、第2溝部792および第3溝部793には、保護層6の一部が充填されている。

[0178] 具体的には、第1基材溝側面115aと、第1基材溝底面115bと、第1蓄熱部溝側面25aとは、保護層6に直接接している。また、第2基材溝側面116aと、第2基材溝底面116bと、第2蓄熱部溝側面26aとは、保護層6に直接接している。第3基材溝側面117aと、第3基材溝底面117bと、第3蓄熱部溝側面27aとは、保護層6に直接接している。

[0179] なお、本変形例とは異なり、第1溝部791に保護層6が充填されていない構成（サーマルプリントヘッドB100参照）と、第2溝部792に保護層6の一部が充填されている構成（サーマルプリントヘッドB101参照）と、を組み合わせてもよい。また、第1溝部791に保護層6の一部が充填されている構成（サーマルプリントヘッドB101参照）と、第2溝部792に保護層6が充填されていない構成（サーマルプリントヘッドB100参照）と、を組み合わせてもよい。

[0180] <A2実施形態の第2変形例> 図36を用いて、本発明のA2実施形態の第2変形例について説明する。

[0181] 図36は、本発明のA2実施形態の第2変形例のサーマルプリントヘッドの断面図である。

[0182] 同図に示すサーマルプリントヘッドB102は、駆動IC7が基材11に作りこまれている点において、上述のサーマルプリントヘッドB100とは異なるが、その他の点については同様であるので、説明を省略する。なお、サーマルプリントヘッドB102においては、基材11は、半導体材料よりなる。また、駆動IC7と電極層3とは、蓄熱部2を貫通するビアを介して導通している。このような構成によると、サーマルプリントヘッドB102の部品点数を削減することができる。更に、サーマルプリントヘッドB102は、サーマルプリントヘッドB100に関して述べたのと同様の作用効果を奏する。

- [0183] サーマルプリントヘッドB102は、サーマルプリントヘッドB100の変形例として示したが、サーマルプリントヘッドB101の変形例として、駆動IC7が基材11に作りこまれている構成を採用してもよい。
- [0184] サーマルプリントヘッドB100、サーマルプリントヘッドB101、サーマルプリントヘッドB102では、第1溝部791、第2溝部792、および第3溝部793が基材11に達している例を示したが、本発明はこれに限られない。たとえば、第1溝部791、第2溝部792、および第3溝部793のいずれかが、基材11に達していなくてもよい。
- [0185] また、サーマルプリントヘッドに、第2溝部792や第3溝部793が形成されていなくてもよい。
- [0186] <A3実施形態> 図37～図40を用いて、本発明のA3実施形態について説明する。
- [0187] 図37は、本発明のA3実施形態のサーマルプリンタの部分断面図である。
- [0188] 同図に示すサーマルプリンタC800は印刷媒体801に印刷を施す。印刷媒体801としては、たとえばバーコードシートやレシートを作成するための感熱紙が挙げられる。サーマルプリンタC800は、サーマルプリントヘッドC100と、プラテンローラ802と、を備える。
- [0189] 同図に示すサーマルプリントヘッドC100は、基材11と、配線基板12と、放熱板13と、電極層3と、抵抗体層4と、絶縁層5と、絶縁層59と、保護層6と、駆動IC7と、複数のワイヤ81と、封止樹脂82と、コネクタ83とを備える。
- [0190] 基材11および絶縁層59を除き、本実施形態における、配線基板12と、放熱板13と、電極層3と、抵抗体層4と、絶縁層5と、保護層6と、駆動IC7と、複数のワイヤ81と、封止樹脂82と、コネクタ83と、の各構成は、サーマルプリントヘッドA100における構成と同様であるから、説明を省略する。また、サーマルプリントヘッドC100は、サーマルプリントヘッドA100とは異なり、蓄熱部2、および中間層58を備えていない

。サーマルプリントヘッドC100は、サーマルプリントヘッドA100とは異なり、放熱板13が、基材表面111の位置する側に配置されている。

[0191] 図38は、本発明のA3実施形態のサーマルプリントヘッドの部分拡大断面図（放熱板13を省略）である。

[0192] 基材11は板状を呈している。本実施形態においては、基材11は半導体材料よりなる。基材11を構成する半導体材料としては、たとえば、Si、SiC、GaP、GaAs、InP、およびGaNが挙げられる。本実施形態においては、基材11は半導体材料よりなるが、基材11は半導体材料からなっていなくてもよい。たとえば、基材11は、セラミックなどの絶縁材料よりなっているてもよい。基材11を構成する材料の熱伝導率は、 $100 \sim 300 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$ であることが好ましい。たとえば、基材11がSiよりなる場合を想定すると、Siの熱伝導率は、 $140 \sim 170 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$ である。基材11の厚さは、 $10 \sim 50 \mu\text{m}$ であり、非常に薄い。基材11は、主走査方向Yに長く延びる平板状である。基材11の幅（基材11の副走査方向Xにおける寸法）は、たとえば、 $3 \sim 20 \text{ mm}$ である。基材11の主走査方向Yにおける寸法は、たとえば、 $10 \sim 300 \text{ mm}$ である。

[0193] 図38に示すように、本実施形態では、基材11に凹部113aが形成されていない。

[0194] 基材11は、基材表面111と基材裏面112とを有する。基材表面111は、副走査方向Xと主走査方向Yとに広がる平面状である。基材表面111は、主走査方向Yに沿って長手状に延びる。基材表面111は、基材11の厚さ方向Zの一方（方向Za）を向く。すなわち、基材表面111は、抵抗体層4の位置する側を向く面である。基材裏面112は、副走査方向Xと主走査方向Yとに広がる平面状である。基材裏面112は、主走査方向Yに沿って長手状に延びる。基材裏面112は、基材11の厚さ方向Zの他方（方向Zb）を向く。すなわち、基材裏面112は、抵抗体層4の位置する側とは反対側を向く面である。本実施形態においては、基材裏面112の向く側

に、プラテンローラ 802 が配置されている。そして、基材裏面 112 は、プラテンローラ 802 に正対している。基材裏面 112 とプラテンローラ 802 との間を、印刷媒体 801 が搬送される。基材 11 を 10～50 μm 程度まで削った結果、基材裏面 112 には、線状痕 112a (図 39 参照) が形成されている。同図に示すように、線状痕 112a は、複数の平行な線よりなる。

[0195] 図 37、図 38 に示すように、絶縁層 59 は基材表面 111 に形成されている。絶縁層 59 は、基材 11 の基材表面 111 のほぼ全体を覆っている。

[0196] 本実施形態では、保護層 6 は放熱板 13 に正対している。更に、保護層 6 は、放熱板 13 に直接接している。保護層 6 の厚さは、たとえば、1～5 μm である。本実施形態では、駆動 IC 7、封止樹脂 82、およびコネクタ 83 は、配線基板 12 に対し、プラテンローラ 802 の位置する側とは反対側に位置している。保護層 6 の熱伝導率は、たとえば、0.1～0.5 W/(m $\cdot$ K) である。

[0197] 次に、本実施形態の作用効果について説明する。

[0198] 本実施形態においては、放熱板 13 は、基材表面 111 の向く側に位置している。このような構成においては、各発熱部 41 にて発生した熱は、基材 11 を介して印刷媒体 801 に伝わる。そして、印刷媒体 801 への印刷が行われる。また、各発熱部 41 にて発生した熱は、保護層 6 にも伝わり、保護層 6 にて蓄えられる。このように保護層 6 が蓄熱部としての役割を果たす。そのため、サーマルプリントヘッド C100 は、厚さが厚い蓄熱部を備える必要がない。厚さが厚い蓄熱部を形成するには、非常に高度な技術を要する。したがって、厚さが厚い蓄熱部を備える必要がないサーマルプリントヘッド C100 は、製造の容易化を図るのに適する。

[0199] 電極層 3 や抵抗体層 4 の形成に用いる半導体プロセスは、数百℃の高温環境にて行われる。本実施形態においては、基材 11 に電極層 3 や抵抗体層 4 を形成した後に、保護層 6 を形成する。そのため、保護層 6 を形成した後に、半導体プロセスを行う必要がない。よって、保護層 6 を数百℃の高温環境に

晒す必要がない。したがって、保護層 6 を構成する材料として、耐熱温度が低いものを用いることが可能となる。なお、本実施形態では、保護層 6 として、ポリイミドを用いることができる。ポリイミドの耐熱温度は、400℃程度であるが、ポリイミドの熱伝導率は非常に小さく蓄熱能力が高い。

[0200] 本実施形態においては、基材 11 を構成する材料の熱伝導率は、100～300 W/(m・K) であり、非常に大きい。このような構成は、発熱部 41 にて発生した熱を、効率良く印刷媒体 801 へと伝えるのに適する。

[0201] 本実施形態においては、基材 11 の厚さは、10～50 μm であり、非常に薄い。そのため、発熱部 41 にて発生した熱を、印刷媒体 801 へと効率的に伝えることができる。これにより、印刷媒体 801 の印刷品位の向上を図ることが可能となる。

[0202] 本実施形態においては、封止樹脂 82 は、基材表面 111 の向く側に形成されている。このような構成によると、封止樹脂 82 と印刷媒体 801 とが干渉することを回避できる。したがって、基材 11 の副走査方向 X における寸法を小さくできる。これにより、サーマルプリントヘッド C100 の小型化を図ることができる。また、基材 11 の副走査方向 X における寸法を小さくできると、サーマルプリントヘッド C100 の製造に要するコストの削減も可能となる。

[0203] 本実施形態では、保護層 6 における貫通窓 61 は、保護層 6' をエッチングすることにより形成される。そうすると、保護層 6 における所望の部位に貫通窓 61 を形成することができるから、電極層 3 のうち保護層 6 に覆われていない部分を、封止樹脂 82 とは別の樹脂層（ソルダーレジスト層）で覆う必要がない。別の樹脂層（ソルダーレジスト層）を形成する必要がないことは、サーマルプリントヘッド C100 の製造効率の向上を図るのに適する。

[0204] < A3 実施形態の第 1 変形例 > 図 40 を用いて、本発明の A3 実施形態の第 1 変形例について説明する。

[0205] 図 40 は、本発明の A3 実施形態の第 1 変形例のサーマルプリンタの断面図

である。

[0206] 同図に示すサーマルプリントヘッドC101は、駆動IC7が基材11に作りこまれている点において、上述のサーマルプリントヘッドC100とは異なるが、その他の点については同様であるので、説明を省略する。なお、サーマルプリントヘッドC101においては、基材11は、半導体材料よりなる。また、駆動IC7と電極層3とは、絶縁層59を貫通するビアを介して導通している。このような構成によると、サーマルプリントヘッドC101の部品点数を削減することができる。更に、サーマルプリントヘッドC101は、サーマルプリントヘッドC100に関して述べたのと同様の作用効果を奏する。

[0207] <他の実施形態> 図41～図46を用いて、本発明の他の実施形態について説明する。

[0208] 本実施形態のサーマルプリントヘッドD100は、蓄熱部2の形成方法が、上述のサーマルプリントヘッドと異なる。

[0209] 本実施形態においては、蓄熱部2は、複数の第1部分281と、第2部分282と、を有する。

[0210] 各第1部分281は、基材11に食い込む形状を呈している。そのため、本実施形態においても、基材11に凹部113aが形成されており、凹部113aに第1部分281が配置されているといえる。本実施形態では、蓄熱部は、基材11を構成する材料を酸化した材料よりなる。たとえば基材11がSiよりなる場合、第1部分281は、SiO₂よりなる。図42に示すように、各第1部分281は、厚さ方向Z視において、発熱部41に重なっており、且つ、ほぼ同一の大きさである。また、各第1部分281は、互いに離間している。図42には、第1部分281の占める領域を、ハッチングを用いて示している。詳細は後述するが、第1部分281は、基材11にトレンチ113fを形成することにより、形成される。

[0211] 第2部分282は、第1部分281と、発熱部41との間に位置している。本実施形態では、第2部分282は、厚さ方向Zに垂直な平面に沿った形状

である。第2部分282は、たとえば、 SiO_2 よりなる。

[0212] 次に、サーマルプリントヘッドD100の製造方法について説明する。

[0213] まず、図43に示すように、半導体基板19を用意する。本実施形態において半導体基板19はSiよりなる。次に、図44に示すように、半導体基板19に、トレンチ113fを形成する。半導体基板19にトレンチ113fを形成するには、たとえば、半導体基板19をエッチングすることにより行う。本実施形態では、レジストパターン（図示略）をマスクとする異方性のディープRIE（Reactive Ion Etching：反応性イオンエッチング）によって、具体的にはボッシュプロセスにより、半導体基板19を掘り下げる。トレンチ113fは、具体的には、平面視において、ドット状の水玉模様パターン（たとえば、行列状、千鳥状等）に配列されるように形成する。

[0214] また、ボッシュプロセスでは、 SF_6 （六フッ化硫黄）を使用して半導体基板19をエッチングする工程と、 C_4F_8 （パーフルオロシクロブタン）を使用してエッチング面に保護膜を形成する工程とが交互に繰り返される。これにより、高いアスペクト比で半導体基板19をエッチングすることができるが、エッチング面（トレンチ113fの内周面）にスキヤロップと呼ばれる波状の凹凸が形成される。トレンチ113fの形成後、レジストパターン（図示略）を剥離する。本実施形態では、トレンチ113fの内周面113gは、図44の上側に向かうほど、開口面積が大きくなる形状である。

[0215] 次に、図45に示すように、基材11に、蓄熱部2の第1部分281と、蓄熱部2の第2部分282の一部と、を形成する。蓄熱部2の第1部分281と、蓄熱部2の第2部分282の一部と、の形成は、熱酸化によって行う。具体的には、たとえば真空中で、基板11を熱酸化（たとえば、 1100°C ～ 1150°C で24時間）する。基板11を熱酸化すると、基板11（本実施形態ではシリコンよりなる）の一部が、各トレンチ113fの内周面から同心円状に酸化シリコン膜に変質する。これとともに、当該酸化シリコン膜

が熱膨張して各トレンチ 113f を埋める。

[0216] 次に、図 46 に示すように、蓄熱部 2 の第 2 部分 282 の残りを形成する。第 2 部分 282 の残りの形成は、たとえば、熱酸化、スパッタリング、CVD、あるいは、印刷により行う。本実施形態では、第 2 部分 282 は、LTO (low temperature oxide) 膜である。第 2 部分 282 を形成した後、第 2 部分 282 の上面を平坦化する。

[0217] その後は、図 12 以降の図を参照して説明した工程と同様の工程を経ることにより、サーマルプリントヘッドが製造される。

[0218] このようなサーマルプリントヘッド D100 によっても、蓄熱部 2 にて多くの熱を蓄えることができ、サーマルプリントヘッド A100 に関して述べたのと同様の作用効果を奏することが可能となる。

[0219] <変形例> 図 47 に示すサーマルプリントヘッド D101 は、蓄熱部 2 における第 1 部分 281 に、複数の空隙 26 が形成されている点において、サーマルプリントヘッド D100 とは異なる。空隙 26 は、断熱部として機能する。その他の点は、サーマルプリントヘッド D100 と同様であるから、説明を省略する。

[0220] 次に、サーマルプリントヘッド D101 の製造方法について説明する。

[0221] 本変形例においても、図 48 に示すように、半導体基板 19 に、トレンチ 113f を形成する。本変形例では、本実施形態では、トレンチ 113f の内周面 113g は、図 48 の上側に向かうほど、開口面積が小さくなる形状である。すなわち、トレンチ 113f の内周面 113g は逆テーパ状となっている。

[0222] 次に、図 49 に示すように、基材 11 に、蓄熱部 2 の第 1 部分 281 と、蓄熱部 2 の第 2 部分 282 の一部と、を形成する。蓄熱部 2 の第 1 部分 281 と、蓄熱部 2 の第 2 部分 282 の一部と、の形成は、熱酸化によって行う。具体的には、たとえば真空中で、基板 11 を熱酸化（たとえば、1100℃～1150℃で 24 時間）する。基板 11 を熱酸化すると、基板 11（本実施形態ではシリコンよりなる）の一部が、各トレンチ 113f の内周面から

同心円状に酸化シリコン膜に変質する。これとともに、当該酸化シリコン膜が熱膨張して各トレンチ 113f をほぼ埋める。本変形例では、各トレンチ 113f の全てが埋まりきらず、空隙 26 として残存する。

[0223] 次に、図 50 に示すように、蓄熱部 2 の第 2 部分 282 の残りを形成する。第 2 部分 282 の残りの形成は、たとえば、熱酸化、スパッタリング、CVD、あるいは、印刷により行う。本実施形態では、第 2 部分 282 は、LTO (low temperature oxide) 膜である。第 2 部分 282 を形成した後、第 2 部分 282 の上面を平坦化する。

[0224] その後は、図 12 以降の図を参照して説明した工程と同様の工程を経ることにより、サーマルプリントヘッドが製造される。

[0225] このようなサーマルプリントヘッド D101 によっても、サーマルプリントヘッド D100 によって奏する作用効果と同様の作用効果を奏することが可能となる。

[0226] 図 1 ～図 50、および、これらの図を参照した説明にて開示された発明のバリエーションを、以下に付記として示す。[付記 $\alpha 1$] 基材と、前記基材に形成された蓄熱部と、前記基材に形成された抵抗体層と、前記基材に形成され且つ前記抵抗体層に導通する電極層と、前記抵抗体層を覆う保護層と、を備え、前記抵抗体層は、前記基材の厚さ方向視において、前記電極層のうち互いに離間した 2 つの部位に跨る複数の発熱部を含み、少なくとも前記蓄熱部には第 1 溝部が形成されており、前記第 1 溝部は、前記複数の発熱部のうち主走査方向において隣接するいずれか 2 つの発熱部の間に位置している、サーマルプリントヘッド。[付記 $\alpha 2$] 前記第 1 溝部は、副走査方向において、前記複数の発熱部のいずれかの全体にわたって、重なっている、付記 $\alpha 1$ に記載のサーマルプリントヘッド。[付記 $\alpha 3$] 前記蓄熱部は、前記第 1 溝部を構成する第 1 蓄熱部溝側面を有する、付記 $\alpha 1$ または付記 $\alpha 2$ に記載のサーマルプリントヘッド。[付記 $\alpha 4$] 前記第 1 溝部は、前記基材に達している、付記 $\alpha 3$ に記載のサーマルプリントヘッド。[付記 $\alpha 5$] 前記第 1 蓄熱部溝側面は、空隙に露出している、付記 $\alpha 3$

または付記 $\alpha 4$ に記載のサーマルプリントヘッド。[付記 $\alpha 6$] 前記第1溝部は、前記保護層から形成されている、付記 $\alpha 1$ ないし付記 $\alpha 5$ のいずれかに記載のサーマルプリントヘッド。[付記 $\alpha 7$] 前記保護層の一部は、前記第1溝部に充填されている、付記 $\alpha 1$ ないし付記 $\alpha 5$ のいずれかに記載のサーマルプリントヘッド。[付記 $\alpha 8$] 前記複数の発熱部は各々、主走査方向のいずれかを向く第1抵抗側面および第2抵抗側面を有し、前記第1抵抗側面は、前記第2抵抗側面とは反対側を向き、前記第1抵抗側面および前記第2抵抗側面はいずれも、前記保護層に覆われている、付記 $\alpha 1$ ないし付記 $\alpha 7$ のいずれかに記載のサーマルプリントヘッド。[付記 $\alpha 9$] 前記電極層は、前記複数の発熱部のうち主走査方向において隣接するいずれか2つの発熱部を連結する中継電極を含み、少なくとも前記蓄熱部には第2溝部が形成されており、前記中継電極は、副走査方向において、前記第2溝部および前記複数の発熱部の間に位置している、付記 $\alpha 1$ ないし付記 $\alpha 8$ のいずれかに記載のサーマルプリントヘッド。[付記 $\alpha 10$] 前記第2溝部は、主走査方向に沿って延びる形状である、付記 $\alpha 9$ に記載のサーマルプリントヘッド。[付記 $\alpha 11$] 前記蓄熱部は、前記第2溝部を構成する第2蓄熱部溝側面を有する、付記 $\alpha 10$ に記載のサーマルプリントヘッド。[付記 $\alpha 12$] 前記第2溝部は、前記基材に達している、付記 $\alpha 11$ に記載のサーマルプリントヘッド。[付記 $\alpha 13$] 前記第2蓄熱部溝側面は、空隙に露出している、付記 $\alpha 11$ または付記 $\alpha 12$ に記載のサーマルプリントヘッド。[付記 $\alpha 14$] 前記第2溝部は、前記保護層から形成されている、付記 $\alpha 9$ ないし付記 $\alpha 13$ のいずれかに記載のサーマルプリントヘッド。[付記 $\alpha 15$] 前記保護層の一部は、前記第2溝部に充填されている、付記 $\alpha 9$ ないし付記 $\alpha 13$ のいずれかに記載のサーマルプリントヘッド。[付記 $\alpha 16$] 前記第2溝部は、前記第1溝部に繋がっている、付記 $\alpha 9$ ないし付記 $\alpha 15$ のいずれかに記載のサーマルプリントヘッド。[付記 $\alpha 17$] 少なくとも前記蓄熱部には第3溝部が形成されており、前記第3溝部は、前記複数の発熱部のうち前記中継電極によって連結される前記2つの

発熱部の間に位置している、付記 α 9 ないし付記 α 1 6 のいずれかに記載のサーマルプリントヘッド。[付記 α 1 8] 前記蓄熱部は、前記基材とは反対側を向く蓄熱部表面を有し、前記第 1 溝部は、前記蓄熱部表面から凹み、前記第 2 溝部は、前記蓄熱部表面から凹む、付記 α 1 7 に記載のサーマルプリントヘッド。[付記 α 1 9] 前記抵抗体層は、前記電極層および前記蓄熱部の間に介在している、付記 α 1 ないし付記 α 1 8 のいずれかに記載のサーマルプリントヘッド。[付記 α 2 0] 前記抵抗体層と前記電極層との間に介在する絶縁層を更に備え、前記蓄熱部は、前記絶縁層に直接接している部分を有する、付記 α 1 ないし付記 α 1 9 のいずれかに記載のサーマルプリントヘッド。[付記 α 2 1] 前記基材は、半導体材料よりなる、付記 α 1 ないし付記 α 2 0 のいずれかに記載のサーマルプリントヘッド。[付記 α 2 2] 前記保護層は、前記絶縁層に直接接している、付記 α 2 0 に記載のサーマルプリントヘッド。[付記 α 2 3] 配線基板と、複数のワイヤと、前記配線基板、前記複数のワイヤ、および、前記保護層を覆う樹脂層と、を更に備える、付記 α 1 ないし付記 α 2 2 のいずれかに記載のサーマルプリントヘッド。[付記 α 2 4] 前記保護層には、貫通窓が形成されており、前記電極層は、前記貫通窓から露出するボンディング部を含み、前記ボンディング部には、前記複数のワイヤのいずれかがボンディングされている、付記 α 2 3 に記載のサーマルプリントヘッド。[付記 α 2 5] 前記樹脂層は、前記保護層に直接接している、付記 α 2 3 または付記 α 2 4 に記載のサーマルプリントヘッド。[付記 α 2 6] 前記電極層に電流を流す駆動 IC を更に備え、前記駆動 IC は、前記基材内に作りこまれている、付記 α 1 ないし付記 α 2 5 のいずれかに記載のサーマルプリントヘッド。[付記 α 2 7] 前記電極層に電流を流す駆動 IC を更に備え、前記駆動 IC は、前記配線基板に搭載されている、付記 α 2 3 ないし付記 α 2 5 のいずれかに記載のサーマルプリントヘッド。[付記 α 2 8] 前記絶縁層は、 SiO_2 または SiAlO_2 よりなる、付記 α 2 0 に記載のサーマルプリントヘッド。[付記 α 2 9] 前記抵抗体層は、ポリシリコン、 TaSiO_2 、および、T

i O Nの少なくともいずれかよりなる、付記 α 1ないし付記 α 2 8のいずれかに記載のサーマルプリントヘッド。[付記 α 3 0] 前記電極層は、A u、A g、C u、C r、A l-S i、および、T iの少なくともいずれかよりなる、付記 α 1ないし付記 α 2 9のいずれかに記載のサーマルプリントヘッド。[付記 α 3 1] 前記基材を支持する放熱板を更に備える、付記 α 1ないし付記 α 3 0のいずれかに記載のサーマルプリントヘッド。[付記 α 3 2] 付記 α 1ないし付記 α 3 1のいずれかに記載のサーマルプリントヘッドと、前記サーマルプリントヘッドに正対するプラテンローラと、を備える、サーマルプリンタ。[付記 β 1] 互いに反対側を向く基材表面および基材裏面を有する基材と、前記基材表面に形成された抵抗体層と、前記基材表面に形成され且つ前記抵抗体層に導通する電極層と、樹脂よりなり且つ前記抵抗体層を覆う保護層と、放熱板と、を備え、前記抵抗体層は、前記基材の厚さ方向視において、前記電極層のうち互いに離間した2つの部位に跨る複数の発熱部を含み、前記複数の発熱部は、主走査方向に沿って配列され、前記放熱板は、前記基材表面の向く側に位置している、サーマルプリントヘッド。[付記 β 2] 前記保護層を構成する樹脂は、ポリイミド、ポリアミド、およびポリエチレンのいずれかである、付記 β 1に記載のサーマルプリントヘッド。[付記 β 3] 前記基材を構成する材料の熱伝導率は、 $100\sim300\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ である、付記 β 1または付記 β 2に記載のサーマルプリントヘッド。[付記 β 4] 前記基材を構成する材料は、半導体材料である、付記 β 1ないし付記 β 3のいずれかに記載のサーマルプリントヘッド。[付記 β 5] 前記基材の厚さは、 $10\sim50\mu\text{m}$ である、付記 β 1ないし付記 β 4のいずれかに記載のサーマルプリントヘッド。[付記 β 6] 前記基材裏面は、複数の平行な線よりなる線状痕が形成されている、付記 β 1ないし付記 β 5のいずれかに記載のサーマルプリントヘッド。[付記 β 7] 前記保護層の厚さは、 $1\sim5\mu\text{m}$ である、付記 β 1ないし付記 β 6のいずれかに記載のサーマルプリントヘッド。[付記 β 8] 前記基材表面に形成された絶縁層を更に備える、付記 β 1ないし付記 β 7のいずれ

かに記載のサーマルプリントヘッド。[付記β 9] 前記絶縁層は、前記抵抗体層と前記電極層とに直接接している、付記β 8に記載のサーマルプリントヘッド。[付記β 10] 前記保護層は、前記電極層に直接接している、付記β 1ないし付記β 9のいずれかに記載のサーマルプリントヘッド。[付記β 11] 配線基板と、複数のワイヤと、前記配線基板、前記複数のワイヤ、および、前記保護層を覆う樹脂層と、を更に備え、前記樹脂層は、前記基材表面の向く側に形成されている、付記β 1ないしβ 10に記載のサーマルプリントヘッド。[付記β 12] 前記保護層には、貫通窓が形成されており、前記電極層は、前記貫通窓から露出するボンディング部を含み、前記ボンディング部には、前記複数のワイヤのいずれかがボンディングされている、付記β 11に記載のサーマルプリントヘッド。[付記β 13] 前記樹脂層は、前記保護層に直接接している、付記β 11または付記β 12に記載のサーマルプリントヘッド。[付記β 14] 前記電極層に電流を流す駆動ICを更に備え、前記駆動ICは、前記基材内に作りこまれている、付記β 1ないし付記β 13のいずれかに記載のサーマルプリントヘッド。[付記β 15] 前記電極層に電流を流す駆動ICを更に備え、前記駆動ICは、前記配線基板に搭載されている、付記β 11ないし付記β 13のいずれかに記載のサーマルプリントヘッド。[付記β 16] 前記絶縁層は、 SiO_2 または SiAlO_2 よりなる、付記β 8または付記β 9のいずれかに記載のサーマルプリントヘッド。[付記β 17] 前記抵抗体層は、ポリシリコン、 TaSiO_2 、および、 TiON の少なくともいずれかよりなる、付記β 1ないし付記β 16のいずれかに記載のサーマルプリントヘッド。[付記β 18] 前記電極層は、 Au 、 Ag 、 Cu 、 Cr 、 Al-Si 、および、 Ti の少なくともいずれかよりなる、付記β 1ないし付記β 17のいずれかに記載のサーマルプリントヘッド。[付記β 19] 付記β 1ないし付記β 18のいずれかに記載のサーマルプリントヘッドと、プラテンローラと、を備え、前記プラテンローラは、前記基材裏面の向く側に位置している、サーマルプリンタ。

[0227] < B 1 実施形態 > 図 5 1 は、本発明の B 1 実施形態のサーマルプリンタの部分断面図である。

[0228] 同図に示すサーマルプリンタ 8 0 0 は、印刷媒体 8 0 1 に印刷を施す。印刷媒体 8 0 1 としては、たとえばバーコードシートやレシートを作成するための感熱紙が挙げられる。サーマルプリンタ 8 0 0 は、サーマルプリントヘッド 5 0 1 と、プラテンローラ 8 0 2 と、を備える。

[0229] 図 5 2 は、本発明の B 1 実施形態のサーマルプリントヘッドの平面図である。図 5 1 は、図 5 2 の L 1 - L 1 線に沿う断面図に相当する。

[0230] これらの図に示すサーマルプリントヘッド 5 0 1 は、基材 1 1 と、配線基板 1 2 と、放熱板 1 3 と、蓄熱部 2 と、複数の断熱部 2 6 (図 5 6 ~ 図 5 8 参照) と、中間層 2 7 (図 5 8 参照) と、電極層 3 と、抵抗体層 4 と、絶縁層 5 と、保護層 6 (図 5 2 では省略) と、駆動 IC 7 と、複数のワイヤ 8 1 と、封止樹脂 8 2 と、コネクタ 8 3 とを備える。基材 1 1 と蓄熱部 2 とは、基板を構成している。

[0231] 図 5 1 に示す放熱板 1 3 は、基材 1 1 からの熱を放散させるためのものである。放熱板 1 3 を構成する材料としては、たとえば、Al、AlN、Ag、あるいは、Cu が挙げられる。放熱板 1 3 は、基材 1 1 および配線基板 1 2 を支持している。

[0232] 基材 1 1 は板状を呈している。本実施形態においては、基材 1 1 は半導体材料よりなる。基材 1 1 を構成する半導体材料としては、たとえば、Si、SiC、GaP、GaAs、InP、および GaN が挙げられる。本実施形態においては、基材 1 1 は半導体材料よりなるが、基材 1 1 は半導体材料からなっていなくてもよい。たとえば、基材 1 1 は、セラミックなどの絶縁材料よりなっているてもよい。本実施形態において、基材 1 1 を構成する材料の熱伝導率は、 $100 \sim 300 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$ である。本実施形態においては、蓄熱部 2 (後述) の熱伝導率と基材 1 1 の熱伝導率との比は、 $1 : 10 \sim 600$ であって、より望ましくは $1 : 100 \sim 200$ である。基材 1 1 の厚さは、たとえば $0.625 \sim 0.720 \text{ mm}$ である。図 5 2 に示すように、基

材 1 1 は、主走査方向 Y に長く延びる平板状である。基材 1 1 の幅（基材 1 1 の副走査方向 X における寸法）は、たとえば、3 ～ 20 mm である。基材 1 1 の主走査方向 Y における寸法は、たとえば、10 ～ 300 mm である。

[0233] 図 5 3 は、図 5 2 に示したサーマルプリントヘッドの部分拡大平面図（一部構成省略）である。図 5 4 は、図 5 3 の領域 L I V の部分拡大平面図である。図 5 5 は、図 5 4 から、電極層および絶縁層を省略して示す平面図である。図 5 6 は、図 5 3、図 5 4 の L V I - L V I 線に沿う部分拡大断面図である。図 5 7 は、図 5 4 の L V I I - L V I I 線に沿う部分拡大断面図である。

[0234] 図 5 6、図 5 7 に示すように、基材 1 1 は、基材表面 1 1 1 を有する。基材表面 1 1 1 は、副走査方向 X と主走査方向 Y とに広がる平面状である。基材表面 1 1 1 は、主走査方向 Y に沿って長手状に延びる。基材表面 1 1 1 は、基材 1 1 の厚さ方向 Z の一方（以下、方向 Z a と言う。図 5 6、図 5 7 では上方）を向く。すなわち、基材表面 1 1 1 は、抵抗体層 4 の位置する側を向く面である。

[0235] 図 5 6、図 5 7 に示すように、蓄熱部 2 は基材 1 1 に形成されている。蓄熱部 2 は、基材 1 1 の基材表面 1 1 1 の全体を覆っている。蓄熱部 2 は、基材表面 1 1 1 の全体を覆っている必要はなく、基材表面 1 1 1 の一部分のみを覆っていてもよい。蓄熱部 2 は、発熱部 4 1 （後述）にて発生した熱を蓄えるためのものである。蓄熱部 2 の厚さは、たとえば、3 ～ 10 μm である。蓄熱部 2 は蓄熱部表面 2 1 を有する。蓄熱部表面 2 1 は方向 Z a を向く。すなわち、蓄熱部表面 2 1 は、抵抗体層 4 の位置する側を向く面である。本実施形態では、蓄熱部表面 2 1 は全体にわたって平坦である。

[0236] 図 5 6、図 5 7 に示すように、基板（基材 1 1 および蓄熱部 2 によって構成されている）には、複数の凹部 2 4 が形成されている。凹部 2 4 についての説明は後述する。

[0237] 図 5 1、図 5 3 ～ 図 5 6 に示す電極層 3 は基材 1 1 に形成されている。図 5

3における電極層3には、理解の便宜上、ハッチを付している。電極層3は抵抗体層4に積層されている。本実施形態においては、電極層3と蓄熱部2との間に、抵抗体層4が介在している。電極層3は、抵抗体層4に導通している。電極層3は、抵抗体層4に通電するための経路を構成している。電極層3を構成する材料としては、たとえば、Au、Ag、Cu、Cr、Al-Si、および、Tiが挙げられる。本実施形態とは異なり、電極層3は、蓄熱部2と抵抗体層4との間に介在していてもよい。

[0238] 図54～図56に示すように、電極層3は、第1導電部31と第2導電部32とを含む。第1導電部31および第2導電部32は、互いに離間している。第1導電部31と第2導電部32の離間寸法は、たとえば、 $105\mu\text{m}$ である。

[0239] 本実施形態においては、図53に示すように、電極層3は、複数の個別電極33（同図には6つ示す）と、一つの共通電極35と、複数の中継電極37（同図には6つ示す）とを含む。より具体的には、次のとおりである。

[0240] 複数の個別電極33は、互いに導通していない。そのため、各個別電極33には、サーマルプリントヘッド501の組み込まれたプリンタが使用される際に、個別に、互いに異なる電位が付与されうる。各個別電極33は、個別電極帯状部331と、屈曲部333と、直行部334と、斜行部335と、ボンディング部336とを有する。図54、図56に示すように、各個別電極帯状部331は、電極層3における第1導電部31を構成しており、副走査方向Xに沿って延びる帯状である。各個別電極帯状部331は、抵抗体層4に積層されている。屈曲部333は、個別電極帯状部331につながり、主走査方向Yおよび副走査方向Xのいずれに対しても傾斜している。直行部334は、副走査方向Xに平行にまっすぐ延びている。斜行部335は、主走査方向Yおよび副走査方向Xのいずれに対しても傾斜した方向に延びている。ボンディング部336は、ワイヤ81がボンディングされる部分である。本実施形態においては、個別電極帯状部331、屈曲部333、直行部334、および斜行部335の幅が、たとえば $47.5\mu\text{m}$ 程度であり、ボン

ディング部 336 の幅がたとえば $80\ \mu\text{m}$ 程度である。

[0241] 共通電極 35 は、サーマルプリントヘッド 501 の組み込まれたプリンタが使用される際に複数の個別電極 33 に対して電氣的に逆極性となる部位である。共通電極 35 は、複数の共通電極帯状部 351 と、複数の分岐部 353 と、複数の直行部 354 と、複数の斜行部 355 と、複数の延出部 356 と、一つの基幹部 357 とを有する。各共通電極帯状部 351 は、副走査方向 X に延びる帯状である。図 54、図 56 に示すように、各共通電極 35 において、複数の共通電極帯状部 351 は、電極層 3 における第 1 導電部 31 を構成しており、主走査方向 Y に互いに離間し、且つ、互いに導通している。各共通電極帯状部 351 は、抵抗体層 4 に積層されている。各共通電極帯状部 351 は、個別電極帯状部 331 と主走査方向 Y に離間している。本実施形態においては、互いに隣接した 2 つずつの共通電極帯状部 351 が、2 つの個別電極帯状部 331 に挟まれている。複数の共通電極帯状部 351、および複数の個別電極帯状部 331 は、主走査方向 Y に沿って配列されている。分岐部 353 は、2 つの共通電極帯状部 351 と 1 つの直行部 354 をつなぐ部分であり、Y 字状である。直行部 354 は、副走査方向 X に平行にまっすぐ延びている。斜行部 355 は、主走査方向 Y および副走査方向 X のいずれに対しても傾斜した方向に延びている。延出部 356 は、斜行部 355 につながり、副走査方向 X に沿って延びている。基幹部 357 は、主走査方向 Y に延びる帯状であり、複数の延出部 356 がつながっている。本実施形態においては、共通電極帯状部 351、直行部 354、斜行部 355、および延出部 356 の幅が、たとえば $47.5\ \mu\text{m}$ 程度である。

[0242] 複数の中継電極 37 はそれぞれ、複数の個別電極 33 のうちの一つと共通電極 35 との間に電氣的に介在する。各中継電極 37 は、2 つの中継電極帯状部 371 と連結部 373 とを有する。図 54、図 56 に示すように、各中継電極帯状部 371 は、電極層 3 における第 2 導電部 32 を構成しており、副走査方向 X に延びる帯状である。すなわち、電極層 3 における第 2 導電部 32 と第 1 導電部 31 とは、互いに離間しており、本実施形態においては、副

走査方向Xに互いに離間している。複数の中継電極帯状部371は、主走査方向Yに互いに離間している。各中継電極帯状部371は、抵抗体層4に積層されている。複数の中継電極帯状部371は、抵抗体層4上において、複数の帯状部331、351とは副走査方向Xにおいて反対側に配置されている。各中継電極37における2つの中継電極帯状部371の一方は、複数の共通電極帯状部351のいずれか一つと、副走査方向Xに互いに離間している。各中継電極37における2つの中継電極帯状部371の他方は、複数の個別電極帯状部331のいずれか一つと、副走査方向Xに互いに離間している。複数の連結部373はそれぞれ、主走査方向Yに沿って延びている。各連結部373は、各中継電極37における2つの中継電極帯状部371につながる。これにより、各中継電極37における2つの中継電極帯状部371どうしが互いに導通している。

[0243] なお、電極層3は、必ずしも中継電極37を含む必要はなく、たとえば、複数の個別電極と、これらの個別電極に隣接する共通電極と、を含むものであってもよい。

[0244] 図52～図57に示す抵抗体層4は基材11に形成されている。本実施形態では、抵抗体層4は、蓄熱部2に直接形成されている。本実施形態においては、抵抗体層4は、複数の矩形状の部分を含む。抵抗体層4は、電極層3からの電流が流れた部分が発熱する。このように発熱することによって印字ドット

トが形成される。抵抗体層4は、電極層3を構成する材料よりも抵抗率が高い材料よりなる。抵抗体層4を構成する材料としては、たとえば、ポリシリコン、 $TaSiO_2$ 、および、 $TiON$ が挙げられる。本実施形態においては、抵抗体層4には、抵抗値の調整のため、イオン（たとえば、ホウ素）がドーピングされている。抵抗体層4の厚さは、たとえば、 $0.2\mu m \sim 1\mu m$ である。

[0245] 図54～図56に示すように、抵抗体層4は、第1端面416と、第2端面417とを含む。

- [0246] 図54～図56に示すように、第1端面416は、第2導電部32（中継電極帯状部371）の位置する側とは反対側（すなわち、図56の右方向）を向いている。第2端面417は、第1導電部31（個別電極帯状部331もしくは共通電極帯状部351）の位置する側とは反対側（すなわち、図56の左方向）を向いている。
- [0247] 図56に示すように、抵抗体層4は、サーマルプリントヘッド501の使用時に発熱する複数の発熱部41を含む。図54、図55に示すように、複数の発熱部41はそれぞれ、基材11の厚さ方向視において、第1導電部31および第2導電部32に跨っている。各発熱部41は蓄熱部2に積層されている。複数の発熱部41は、主走査方向Yに沿って配列されている。
- [0248] 図56に示すように、発熱部41は、第1当接部411および第2当接部412を含んでいる。第1当接部411は、電極層3における第1導電部31に当接している。第2当接部412は、電極層3における第2導電部32に当接している。
- [0249] 図56、図57に示すように、本実施形態では、複数の凹部24はそれぞれ、蓄熱部表面21から凹んでいる。複数の凹部24はそれぞれ、厚さ方向Zのうち、電極層3の位置する側（図56において上側）に開放している。
- [0250] 複数の凹部24は、複数の第1凹部24Aと、複数の第2凹部24Bと、複数の第3凹部24Cと、複数の中間凹部24Dと、を含む。図55では、凹部24を仮想線で示している。
- [0251] 図55に示すように、複数の第1凹部24Aはそれぞれ、厚さ方向Z視において、複数の発熱部41のいずれか一つに重なっている。複数の第2凹部24Bはそれぞれ、厚さ方向Z視において、複数の発熱部41のいずれか一つに対し、第1方向Xa（本実施形態では図55の下側）に離間した位置に形成されている。複数の第3凹部24Cはそれぞれ、厚さ方向Z視において、複数の発熱部41のいずれか一つに対し、第2方向Xb（本実施形態では図55の上側）に離間した位置に形成されている。また、複数の第3凹部24Cはそれぞれ、複数の発熱部41のいずれか一つに対し、複数の第2凹部2

4 Bの位置する側とは反対側に位置している。複数の中間凹部2 4 Dはそれぞれ、厚さ方向Z視において、複数の発熱部4 1のうち互いに離間する2つの発熱部4 1の間に位置している。

[0252] 図5 5に示すように、各凹部2 4（第1凹部2 4 Aと、第2凹部2 4 Bと、第3凹部2 4 Cと、中間凹部2 4 D）は、厚さ方向Z視において、散在している。本実施形態では、各凹部2 4の厚さ方向Z視の形状は円形状である。各凹部2 4の厚さ方向Z視の形状は円形状に限定されず、たとえば、六角形状や三角形状であってもよい。複数の発熱部4 1のいずれか一つの発熱部4 1の面積に対する、複数の凹部2 4のうち、厚さ方向Z視において当該発熱部4 1に重なる複数の凹部2 4の占める面積の割合は、たとえば、50～95%である。各凹部2 4の深さは、たとえば、1～5 μm である。各凹部2 4の幅は、たとえば、1～3 μm である。

[0253] サーマルプリントヘッド5 0 1において、第2凹部2 4 B、第3凹部2 4 C、中間凹部2 4 Dが形成されている必要は必ずしもない。すなわち、複数の凹部2 4が、厚さ方向Z視において発熱部4 1と重なる位置にのみ形成されていてもよい。また、サーマルプリントヘッド5 0 1にて、第2凹部2 4 B、第3凹部2 4 C、および中間凹部2 4 Dの少なくともいずれかと、第1凹部2 4 Aと、が形成されていてもよい。

[0254] 図5 6、図5 7に示すように、複数の断熱部2 6はそれぞれ、複数の凹部2 4のいずれかに配置されている。具体的には、複数の断熱部2 6はそれぞれ、複数の第1凹部2 4 A、複数の第2凹部2 4 B、複数の第3凹部2 4 C、複数の中間凹部2 4 Dのいずれかに配置されている。

[0255] 図5 8は、図5 6の領域L V I I Iの部分拡大図である。

[0256] 断熱部2 6は、蓄熱部2よりも熱伝導率が小さい。本実施形態では、断熱部2 6は空隙であり、気体が充填された状態あるいは真空状態となっている。当該気体はたとえば空気である。

[0257] 図5 8に示すように、本実施形態において、中間層2 7は、蓄熱部2および抵抗体層4の間に位置している。本実施形態においては更に、中間層2 7は

、蓄熱部 2 と抵抗体層 4 とに直接接している。

[0258] 中間層 27 は、部分 271 および部分 272 を有する。

[0259] 部分 271 は、中間層 27 のうち、凹部 24 に配置された部分である。すなわち、中間層 27 は、複数の凹部 24 に少なくとも一部が配置されている。部分 271 は、内側面 271a を有している。内側面 271a は、断熱部 26 たる空隙の一部分を規定している。

[0260] 部分 272 は、蓄熱部表面 21 を覆っている。より具体的には、部分 272 は、厚さ方向 Z 視において、蓄熱部表面 21 における、複数の凹部 24 のうち互いに隣接する 2 つの凹部 24 の間に、配置されている。また、部分 272 は、発熱部 41 と蓄熱部 2 との間に位置している。すなわち、中間層 27 は、発熱部 41 と蓄熱部 2 との間に位置する部位を有する。部分 272 は、部分 271 につながっている。

[0261] 中間層 27 は、絶縁材料よりなる。このような絶縁材料としては、たとえばシリコン酸化膜が挙げられる。中間層 27 は絶縁材料よりなる必要は必ずしもなく、中間層 27 は導電材料よりなってもよい。

[0262] 図 56 に示すように、絶縁層 5 は、発熱部 41 および電極層 3 の間に介在している部分を有する。絶縁層 5 を構成する材料としては、たとえば、 SiO_2 、および、 SiAlO_2 が挙げられる。絶縁層 5 は、第 1 介在部 51 と、第 2 介在部 52 と、中間部 53 とを含む。図 54、図 56 に示すように、第 1 介在部 51 は、第 1 導電部 31 および発熱部 41 の間に介在している部位である。第 2 介在部 52 は、第 2 導電部 32 および発熱部 41 の間に介在している。中間部 53 は、基材 11 の厚さ方向 Z 視において、第 1 介在部 51 と第 2 介在部 52 とに挟まれている。中間部 53 は、第 1 介在部 51 および第 2 介在部 52 につながっている。

[0263] 図 54、図 56 に示すように、本実施形態において、第 1 介在部 51 には、少なくとも 1 以上の第 1 開口 511 が形成されている。図 54 にて第 1 開口 511 は円形状である例を示しているが、第 1 開口 511 の形状は円形状に限られない。たとえば、第 1 開口 511 は矩形状であってもよい。図 54 に

て第1介在部51に第1開口511が複数形成されている例を示しているが、第1介在部51に形成されている第1開口511の個数は、1つであってもよい。第1開口511と重なる位置に、上述の発熱部41における第1当接部411が位置している。図56に示すように、本実施形態においては更に、第1開口511内に、第1導電部31の一部が形成されている。

[0264] 本実施形態において、第2介在部52には、少なくとも1以上の第2開口521が形成されている。図54にて第2開口521は円形状である例を示しているが、第2開口521の形状は円形状に限られない。たとえば、第2開口521は矩形状であってもよい。図54にて第2介在部52に第2開口521が複数形成されている例を示しているが、第2介在部52に形成されている第2開口521の個数は、1つであってもよい。第2開口521と重なる位置に、上述の発熱部41における第2当接部412が位置している。図56に示すように、本実施形態においては更に、第2開口521内に、第2導電部32の一部が形成されている。

[0265] 図54、図56に示すように、本実施形態においては、絶縁層5は、部分581、582を含む。部分581は、第1介在部51につながり且つ第1端面416を覆う部分である。部分582は、第2介在部52につながり且つ第2端面417を覆う部分である。部分581、582はそれぞれ、蓄熱部2に直接接している。すなわち、絶縁層5に直接接する部分を、蓄熱部2が有している。本実施形態とは異なり、絶縁層5が部分581、582を含んでいなくてもよい。また、本実施形態とは異なり、サーマルプリントヘッド501が、絶縁層5を備えていなくてもよい。

[0266] 図56、図57に示す保護層6は、電極層3と抵抗体層4と絶縁層5とを覆っており、電極層3と抵抗体層4と絶縁層5とを保護するためのものである。保護層6は、絶縁材料よりなる。保護層6を構成する絶縁材料としては、たとえば、ポリイミド、ポリアミド、ポリエチレン、SiNおよびSiO₂が挙げられる。本実施形態においては、保護層6は、電極層3および絶縁層5に直接接している。

- [0267] 保護層 6 には、複数の貫通窓 6 1（図 5 1 には 1 つ示す）が形成されている。各貫通窓 6 1 からは、ボンディング部 3 3 6 が露出している。
- [0268] 図 5 1 に示す配線基板 1 2 は、たとえば、プリント配線基板である。配線基板 1 2 は、基材層と図示しない配線層とが積層された構造を有する。基材層は、たとえばガラスエポキシ樹脂よりなる。配線層は、たとえば Cu よりなる。
- [0269] 図 5 1、図 5 3 に示す駆動 IC 7 は、各個別電極 3 3 にそれぞれ電位を付与し、各発熱部 4 1 に流す電流を制御するものである。各個別電極 3 3 にそれぞれ電位が付与されることにより、共通電極 3 5 と各個別電極 3 3 との間に電圧が印加され、各発熱部 4 1 に選択的に電流が流れる。駆動 IC 7 は、配線基板 1 2 に搭載されている。図 5 3 に示すように、駆動 IC 7 は、複数のパッド 7 1 を含む。複数のパッド 7 1 は、たとえば、2 列に形成されている。
- [0270] 図 5 1、図 5 3 に示す複数のワイヤ 8 1 は、たとえば、Au などの導体よりなる。複数のワイヤ 8 1 のうちワイヤ 8 1 1 はそれぞれ、駆動 IC 7 にボンディングされ、且つ、電極層 3 にボンディングされている。より具体的には、各ワイヤ 8 1 1 は、駆動 IC 7 におけるパッド 7 1 にボンディングされ、且つ、ボンディング部 3 3 6 にボンディングされている。これにより、駆動 IC 7 と各個別電極 3 3 とが導通している。図 5 3 に示すように、複数のワイヤ 8 1 のうちワイヤ 8 1 2 は、それぞれ、駆動 IC 7 におけるパッド 7 1 にボンディングされ、且つ、配線基板 1 2 における配線層にボンディングされている。これにより、当該配線層を介して、駆動 IC 7 とコネクタ 8 3 とが導通している。同図に示すように、複数のワイヤ 8 1 のうちワイヤ 8 1 3 は、共通電極 3 5 における基幹部 3 5 7 にボンディングされ、且つ、配線基板 1 2 における配線層にボンディングされている。これにより、共通電極 3 5 と上記配線層とが導通している。
- [0271] 図 5 1 に示す封止樹脂 8 2 は、たとえば、黒色の樹脂よりなる。封止樹脂 8 2 は、駆動 IC 7、複数のワイヤ 8 1、および、保護層 6 を覆っており、駆

動ＩＣ７および複数のワイヤ８１を保護している。封止樹脂８２は保護層６に直接接する。コネクタ８３は、配線基板１２に固定されている。コネクタ８３は、サーマルプリントヘッド５０１の外部からサーマルプリントヘッド５０１へ電力を供給し、駆動ＩＣ７を制御するためのものである。

[0272] 次に、サーマルプリントヘッド５０１の使用方法の一例について簡単に説明する。

[0273] サーマルプリントヘッド５０１は、サーマルプリンタ８００に組み込まれた状態で使用される。図５１に示したように、サーマルプリンタ８００内において、サーマルプリントヘッド５０１は、プラテンローラ８０２に正対している。サーマルプリン

タ８００の使用時には、プラテンローラ８０２が回転することにより、印刷媒体８０１が、副走査方向Ｘに沿ってプラテンローラ８０２と各発熱部４１との間に一定速度で送給される。印刷媒体８０１は、プラテンローラ８０２によって保護層６のうち各発熱部４１を覆う部分に押しあてられる。一方、図５３に示した各個別電極３３には、駆動ＩＣ７によって選択的に電位が付与される。これにより、共通電極３５と複数の個別電極３３の各々との間に電圧が印加される。そして、複数の発熱部４１には選択的に電流が流れ、熱が発生する。そして、各発熱部４１にて発生した熱は、保護層６を介して印刷媒体８０１に伝わる。そして、印刷媒体８０１上の主走査方向Ｙに線状に延びる第１ライン領域に、複数のドットが印刷される。また、各発熱部４１にて発生した熱は、蓄熱部２にも伝わり、蓄熱部２にて蓄えられる。

[0274] 更に、プラテンローラ８０２が回転することにより、印刷媒体８０１が、副走査方向Ｘに沿って一定速度で引き続き送給される。そして、上述の第１ライン領域への印刷と同様に、印刷媒体８０１上の主走査方向Ｙに線状に延びる、第１ライン領域に隣接する第２ライン領域への印刷が行われる。第２ライン領域への印刷の際、印刷媒体８０１には、各発熱部４１にて発生した熱に加え、第１ライン領域への印刷時に蓄熱部２にて蓄えられた熱が伝わる。このようにして、第２ライン領域への印刷が行われる。以上のように、印刷

媒体 801 上の主走査方向 Y に線状に延びるライン領域ごとに、複数のドットを印刷することにより、印刷媒体 801 への印刷が行われる。

[0275] 次に、サーマルプリントヘッド 501 の製造方法の一例について簡単に説明する。本実施形態においてサーマルプリントヘッド 501 を製造するには、半導体プロセスを用いる。

[0276] まず、図 59 に示すように、半導体基板 19 を用意する。本実施形態において半導体基板 19 は Si よりなる。次に、図 60 に示すように、半導体基板 19 の表面を熱酸化し、次に CVD もしくはスパッタを行う。これにより、基材 11 に積層された蓄熱部 2 が形成される。図示することは省略するが、基材 11 の裏面にも SiO₂ 層が形成される。なお、本実施形態とは異なり、半導体基板 19 の表面を熱酸化する必要は必ずしもなく、CVD もしくはスパッタによって、直接、蓄熱部 2 を形成してもよい。

[0277] 次に、図 61、図 62 に示すように、蓄熱部 2 に、複数の凹部 24 を形成する。蓄熱部 2 に複数の凹部 24 を形成するには、たとえば、エッチングすることにより行う。

[0278] 次に、図 63 に示すように、蓄熱部 2 に中間層 27 を形成する。中間層 27 の形成は、たとえば、CVD、スパッタリング、あるいは、熱酸化によって形成される。本実施形態では、中間層 27 は CVD によって形成される。凹部 24 に中間層 27 を形成する際に、断熱部 26 における空隙が形成される。

[0279] 次に、図 64 に示すように、抵抗体層 4' を形成する。抵抗体層 4' の形成は、たとえば、CVD もしくはスパッタにより行う。抵抗体層 4' は、基材 11 の表面の全面に形成する。次に、図 65、図 66 に示すように、抵抗体層 4' をエッチングすることにより、抵抗体層 4'' を形成する。抵抗体層 4' の形成は、フォトリソグラフィーによるマスクパターンの形成と、たとえばドライエッチングにより行う。図 66 に示すように、本実施形態では、抵抗体層 4'' は、一方向に沿って帯状に延びる形状である。次に、抵抗体層 4 が所望の抵抗値になるように、抵抗体層 4'' に、イオン・インプラン

テーション、気相拡散などによって不純物を導入する（図示略）。

[0280] 次に、図 6 7 に示すように、絶縁層 5' を形成する。絶縁層 5' の形成は、たとえば、CVD もしくはスパッタにより行う。次に、図 6 8、図 6 9 に示すように、絶縁層 5' をエッチングすることにより、上述の絶縁層 5 を形成する。絶縁層 5' をエッチングする当該工程を経ることにより、上述の第 1 開口 5 1 1 および第 2 開口 5 2 1 が形成される。

[0281] 次に、図 7 0、図 7 1 に示すように、電極層 3' を形成する。電極層 3' の形成は、たとえば、スパッタもしくは CVD により行う。次に、図 7 2、図 7 3 に示すように、電極層 3' をエッチングすることにより、上述の形状の電極層 3 を形成する。電極層 3' の形成は、フォトリソグラフィーによるマスクパターンの形成と、たとえばウエットエッチングにより行う。

[0282] 次に、図 7 4 に示すように、抵抗体層 4' ' をエッチングすることにより、複数の矩形状の部分をもつ上述の抵抗体層 4 が形成される。これは、サーマルプリントヘッド 5 0 1 の使用時において、抵抗体層 4 内を図 7 4 の横方向に電流が流れることを防止するためである。なお、本実施形態とは異なり、帯状の抵抗体層 4' ' を形成することなく、抵抗体層 4' を一度エッチングすることにより、複数の矩形状の部分をもつ上述の抵抗体層 4 を形成してもよい。

[0283] 次に、図 7 5 に示すように、保護層 6' を形成する。保護層 6' の形成は、たとえば、CVD により行う。次に、図 7 6 に示すように、保護層 6' をエッチングすることにより、複数の貫通窓 6 1 を形成する。保護層 6' の形成は、フォトリソグラフィーによるマスクパターンの形成と、たとえばドライエッチングにより行う。

[0284] 次に、図示は省略するが、基材 1 1 の裏面を研磨することにより、基材 1 1 の厚みを低減させる。次に、抵抗体層 4 の抵抗値の測定、および、基材 1 1 のダイシングを行ったのち、ダイシング後の製品と、配線基板 1 2 とを放熱板 1 3 に配置する。次に、図 5 1 に示した、駆動 IC 7 を配線基板 1 2 に搭載し、ワイヤ 8 1 を所望の箇所にボンディングし、封止樹脂 8 2 を形成する

。これらの工程を経るなどして、図5 1に示したサーマルプリントヘッド5 0 1が製造される。

[0285] 次に、本実施形態の作用効果について説明する。

[0286] 本実施形態においては、少なくとも一つ（本実施形態では複数）の断熱部2 6のいずれか一つは、厚さ方向Z視において、複数の発熱部4 1のいずれか一つに重なっており、且つ、基板（基材1 1あるいは蓄熱部2）内に形成されている。このような構成によれば、断熱部2 6が、発熱部4 1にて発生した熱が基材1 1に伝わることを抑制する。その結果、基材1 1を構成する材料の熱伝導率が大きくても発熱部4 1にて発生した熱が基材1 1に逃げてしまうことを防止でき、発熱部4 1にて発生した熱を、より多く印刷媒体8 0 1へと伝えることが可能となる。これにより、印刷媒体8 0 1への印刷品位を向上させることができる。また、発熱部4 1にて発生した熱を、より多く印刷媒体8 0 1へと伝えることが可能となると、サーマルプリントヘッド5 0 1の消費電力を削減できる。

[0287] 本実施形態においては、複数の断熱部2 6は各々、厚さ方向Z視において、散在している。このような構成によれば、発熱部4 1にて発生した熱が基材1 1に伝わることを抑制しつつ、発熱部4 1にて発生した熱を蓄熱部2へと好適に伝えることもできる。よって、蓄熱部2が蓄熱する機能を好適に果たすことができる。

[0288] 本実施形態においては、複数の凹部2 4は、複数の第2凹部2 4 Bを含む。複数の第2凹部2 4 Bは各々、厚さ方向Z視において、複数の発熱部4 1のいずれか一つに対し、副走査方向Xに離間した位置に形成されている。複数の第2凹部2 4 Bにはそれぞれ、複数の断熱部2 6のいずれか一つが配置されている。このような構成によると、第2凹部2 4 Bよりも第1方向X a側に熱が伝わってしまうことを防止できる。これにより、印刷媒体8 0 1における所望の領域以外の領域に熱が伝わることを防止できる。その結果、印刷媒体8 0 1への印字のにじみの発生を抑制できる。また、印刷媒体8 0 1における所望の領域以外の領域に熱が伝わることを防止できることにより、発

熱部 4 1 の発熱効率を向上させることができる。これにより、印刷媒体 8 0 1 への印字を濃くすることができ、印刷品位の向上を図ることができる。

[0289] 本実施形態においては、複数の凹部 2 4 は、複数の第 3 凹部 2 4 C を含む。複数の第 3 凹部 2 4 C は各々、副走査方向 X において、複数の発熱部 4 1 のいずれか一つに対し、複数の第 2 凹部 2 4 B の位置する側とは反対側に位置する。複数の第 3 凹部 2 4 C にはそれぞれ、複数の断熱部 2 6 のいずれか一つが配置されている。このような構成によると、第 3 凹部 2 4 C よりも第 2 方向 X b 側に熱が伝わってしまうことを防止できる。これにより、印刷媒体 8 0 1 における所望の領域以外の領域に熱が伝わることを防止できる。その結果、印刷媒体 8 0 1 への印字のにじみの発生を抑制できる。また、印刷媒体 8 0 1 における所望の領域以外の領域に熱が伝わることを防止できることにより、発熱部 4 1 の発熱効率を向上させることができる。これにより、印刷媒体 8 0 1 への印字を濃くすることができ、印刷品位の向上を図ることができる。

[0290] 本実施形態においては、複数の凹部 2 4 は、複数の中間凹部 2 4 D を含む。複数の中間凹部 2 4 D は各々、厚さ方向 Z 視において、複数の発熱部 4 1 のうち互いに隣接する 2 つの発熱部 4 1 の間に位置する。複数の中間凹部 2 4 D にはそれぞれ、複数の断熱部 2 6 のいずれか一つが配置されている。このような構成によると、ある発熱部 4 1 にて発生した熱が、蓄熱部 2 を経由して、蓄熱部 2 における、当該発熱部 4 1 に隣接する発熱部 4 1 の形成された領域に伝わることを防止できる。これにより、印刷媒体 8 0 1 における所望の領域以外の領域に熱が伝わることを防止できる。その結果、印刷媒体 8 0 1 への印字のにじみの発生を抑制できる。また、印刷媒体 8 0 1 における所望の領域以外の領域に熱が伝わることを防止できることにより、発熱部 4 1 の発熱効率を向上させることができる。これにより、印刷媒体 8 0 1 への印字を濃くすることができ、印刷品位の向上を図ることができる。

[0291] 本実施形態においては、サーマルプリントヘッド 5 0 1 は絶縁層 5 を備える。絶縁層 5 は、電極層 3 および発熱部 4 1 の間に介在している部分を有する

。このような構成によると、電極層 3 と発熱部 4 1 とが接触する領域を小さくすることができる。そうすると、発熱部 4 1 に電流が流れて発熱した際に、電極層 3 と発熱部 4 1 とが共晶してしまう領域を小さくすることができる。電極層 3 と発熱部 4 1 とが共晶する領域を小さくできると、サーマルプリントヘッド 5 0 1 の使用時に、サーマルプリントヘッド 5 0 1 の抵抗値が変化してしまう不具合を抑制できる。

[0292] 本実施形態においては、絶縁層 5 は、第 1 介在部 5 1 と第 2 介在部 5 2 とを有する。第 1 介在部 5 1 は、第 1 導電部 3 1 および発熱部 4 1 の間に介在している。このような構成によると、第 1 導電部 3 1 と発熱部 4 1 とが共晶することを、抑制できる。本実施形態においては、第 2 介在部 5 2 は、第 2 導電部 3 2 および発熱部 4 1 の間に介在している。このような構成によると、第 2 導電部 3 2 と発熱部 4 1 とが共晶することを、抑制できる。第 1 導電部 3 1 と発熱部 4 1 とが共晶すること、または、第 2 導電部 3 2 と発熱部 4 1 とが共晶することを防止できると、電極層 3 と発熱部 4 1 とが共晶する領域を小さくできる。これにより、サーマルプリントヘッド 5 0 1 の使用時に、サーマルプリントヘッド 5 0 1 の抵抗値が変化してしまう不具合を抑制できる。

[0293] 仮に、電極層 3 が抵抗体層 4 と蓄熱部 2 との間に介在している場合には、抵抗体層 4 における発熱部 4 1 にて発生した熱は、電極層 3 に逃げてしまうおそれがある。電極層 3 に逃げてしまった熱は、印刷媒体 8 0 1 への伝熱には寄与しない。一方、本実施形態においては、抵抗体層 4 は、電極層 3 および蓄熱部 2 の間に介在している。このような構成によると、抵抗体層 4 における発熱部 4 1 にて発生した熱が電極層 3 に伝わっても、電極層 3 に伝わった熱は、印刷媒体 8 0 1 への伝熱に寄与しうる。そのため、発熱部 4 1 にて発生した熱をより効率的に、印刷媒体 8 0 1 に伝えることができる。すなわち、サーマルプリントヘッド 5 0 1 における印刷媒体 8 0 1 に接触する部位（保護層 6）を、より速く、高温にすることが可能となる。これにより、印刷媒体 8 0 1 への高速印字が可能となる。

- [0294] 本実施形態では、基材 11 は、Si よりなる。Si は、熱伝導率が大きいため、発熱部 41 にて発生した熱を、より速く基材 11 の外部（本実施形態では放熱板 13）へと伝えることができる。そのため、高温になった発熱部 41 の温度を、より速く、低下させることができる。このことは、印刷媒体 801 への印字の高速化に適する。
- [0295] 本実施形態では、保護層 6 における貫通窓 61 は、保護層 6' をエッチングすることにより形成される。そうすると、保護層 6 における所望の部位に貫通窓 61 を形成することができるから、電極層 3 のうち保護層 6 に覆われていない部分を、封止樹脂 82 とは別の樹脂層（ソルダーレジスト層）で覆う必要がない。別の樹脂層（ソルダーレジスト層）を形成する必要がないことは、サーマルプリントヘッド 501 の製造効率の向上を図るのに適する。
- [0296] なお、第 1 凹部 24A、第 2 凹部 24B、第 3 凹部 24C、中間凹部 24D の深さが互いに異なってもよい。図 77、図 78 には、第 2 凹部 24B の深さ D24B と、第 3 凹部 24C の深さ D24C と、中間凹部 24D の深さ D24D と、が第 1 凹部 24A の深さ D24A よりも深い例を示している。
- [0297] このような構成によると、上述の作用効果に加え、以下の作用効果を奏する。
- [0298] 第 2 凹部 24B の深さ D24B が第 1 凹部 24A の深さ D24A よりも深いと、あるいは、第 3 凹部 24C の深さ D24C が第 1 凹部 24A の深さ D24A よりも深いと、蓄熱部 2 から副走査方向 X により離間した領域へと熱が伝わってしまうことを更に防止できる。これにより、印刷媒体 801 における所望の領域以外の領域に熱が伝わることを更に防止できる。その結果、印刷媒体 801 への印刷のにじみの発生を更に抑制できる。
- [0299] 中間凹部 24D の深さ D24D が第 1 凹部 24A の深さ D24A よりも深いと、ある発熱部 41 にて発生した熱が、蓄熱部 2 を経由して、蓄熱部 2 における、当該発熱部 41 に隣接する発熱部 41 の形成された領域に伝わることを更に防止できる。これにより、印刷媒体 801 における所望の領域以外の

領域に熱が伝わることを更に防止できる。その結果、印刷媒体 801 への印刷のにじみの発生を更に抑制できる。

[0300] 以下の説明（B 1 実施形態の各変形例、B 2 実施形態、および、B 2 実施形態の変形例）では、上記と同一もしくは類似の構成については上記と同一の符号を付し、説明を適宜省略する。

[0301] ＜B 1 実施形態の第 1 変形例＞ 図 79 を用いて、本発明の B 1 実施形態の第 1 変形例について説明する。

[0302] 図 79 は、本発明の B 1 実施形態の第 1 変形例のサーマルプリントヘッドの部分拡大断面図である。

[0303] 本変形例のサーマルプリントヘッドは、中間層 27 を備えない点を除き、サーマルプリントヘッド 501 と同様である。本実施形態では、断熱部 26 は凹部 24 によって規定されている。このような構成によると、上述の作用効果に加え、以下の作用効果を奏する。

[0304] 本変形例においては、複数の凹部 24 は各々、断熱部 26 たる空隙の一部分を規定している。このような構成によると、サーマルプリントヘッド 501 における中間層 27 を形成する必要がない。よって、本変形例のサーマルプリントヘッドは、製造の効率化を図るのに適する。

[0305] ＜B 1 実施形態の第 2 変形例＞ 図 80、図 81 を用いて、本発明の B 1 実施形態の第 2 変形例について説明する。

[0306] 図 80 は、本発明の B 1 実施形態の第 2 変形例のサーマルプリントヘッドの部分断面図である。図 81 は、本発明の B 1 実施形態の第 2 変形例のサーマルプリントヘッドの部分拡大断面図である。

[0307] これらの図に示すサーマルプリントヘッド 503 は、基材 11 と、配線基板 12 と、放熱板 13 と、蓄熱部 2 と、複数の断熱部 26 と、電極層 3 と、抵抗体層 4 と、絶縁層 5 と、保護層 6 と、駆動 IC 7 と、複数のワイヤ 81 と、封止樹脂 82 と、コネクタ 83 とを備える。基材 11 と蓄熱部 2 とは、基板を構成している。

[0308] サーマルプリントヘッド 503 は、凹部 24 が蓄熱部表面 21 に形成されて

いるのではなく、基材 1 1 に形成されている点において、サーマルプリントヘッド 5 0 1 と異なる。サーマルプリントヘッド 5 0 3 では、蓄熱部 2 が、断熱部 2 6 の空隙の一部分を規定している。

[0309] 図示は省略するが、サーマルプリントヘッド 5 0 3 を形成する際、図 5 9 に示した半導体基板 1 9 に凹部 2 4 を形成する。次に、半導体基板 1 9 の表面を熱酸化することにより、蓄熱部 2 が形成される。その後は、蓄熱部 2 に抵抗体層 4' および電極層 3' 等を形成する工程を行うことにより、サーマルプリントヘッド 5 0 3 が製造される。

[0310] このような構成によると、サーマルプリントヘッド 5 0 1 に関して述べた作用効果に加え、以下の作用効果を奏する。

[0311] 本変形例においては、複数の凹部 2 4 はそれぞれ、基材 1 1 に形成されている。このような構成によると、基材 1 1 により近接している位置に、断熱部 2 6 を配置することができる。よって、発熱部 4 1 にて発生した熱を十分に蓄熱部 2 へと伝える一方、蓄熱部 2 に伝わった熱を基材 1 1 へ逃すことをより防止できる。これにより、印刷媒体 8 0 1 への印刷品位を向上させることができる。また、発熱部 4 1 にて発生した熱を、より多く印刷媒体 8 0 1 へと伝えることが可能となると、サーマルプリントヘッド 5 0 3 の消費電力を削減できる。

[0312] また、サーマルプリントヘッド 5 0 3 では、サーマルプリントヘッド 5 0 1 における中間層 2 7 を形成する必要がない。よって、サーマルプリントヘッド 5 0 3 は、製造の効率化を図るのに適する。

[0313] < B 1 実施形態の第 3 変形例 > 図 8 2 を用いて、本発明の B 1 実施形態の第 3 変形例について説明する。

[0314] 図 8 2 は、本発明の B 1 実施形態の第 3 変形例のサーマルプリントヘッドの部分拡大断面図である。

[0315] これらの図に示すサーマルプリントヘッド 5 0 4 は、基材 1 1 と、配線基板 1 2 と、放熱板 1 3 と、蓄熱部 2 と、複数の断熱部 2 6 と、中間層 2 7 と、電極層 3 と、抵抗体層 4 と、絶縁層 5 と、保護層 6 と、駆動 I C 7 と、複数

のワイヤ 8 1 と、封止樹脂 8 2 と、コネクタ 8 3 とを備える。基材 1 1 と蓄熱部 2 とは、基板を構成している。

[0316] 同図に示すサーマルプリントヘッド 5 0 4 は、駆動 I C 7 が基材 1 1 に作りこまれている点において、上述のサーマルプリントヘッド 5 0 1 とは異なるが、その他の点については同様であるので、説明を省略する。なお、サーマルプリントヘッド 5 0 4 においては、基材 1 1 は、半導体材料よりなる。また、駆動 I C 7 と電極層 3 とは、蓄熱部 2 を貫通するビアを介して導通している。このような構成によると、サーマルプリントヘッド 5 0 4 の部品点数を削減することができる。更に、サーマルプリントヘッド 5 0 4 は、サーマルプリントヘッド 5 0 1 に関して述べたのと同様の作用効果を奏する。

[0317] < B 2 実施形態 > 図 8 3 は、本発明の B 2 実施形態のサーマルプリンタの部分断面図である。

[0318] 同図に示すサーマルプリンタ 8 0 0 は、印刷媒体 8 0 1 に印刷を施す。印刷媒体 8 0 1 としては、たとえばバーコードシートやレシートを作成するための感熱紙が挙げられる。サーマルプリンタ 8 0 0 は、サーマルプリントヘッド 5 0 6 と、プラテンローラ 8 0 2 と、を備える。

[0319] サーマルプリントヘッド 5 0 6 は、基材 1 1 と、配線基板 1 2 と、放熱板 1 3 と、中間体 2 0 0 と、複数の断熱部 2 6 0 (図 8 5 ~ 図 8 7 も参照) と、電極層 3 と、抵抗体層 4 と、絶縁層 5 と、保護層 6 と、駆動 I C 7 と、複数のワイヤ 8 1 と、封止樹脂 8 2 と、コネクタ 8 3 とを備える。基材 1 1 と中間体 2 0 0 とは、基板を構成している。

[0320] 基材 1 1 と、配線基板 1 2 と、放熱板 1 3 と、電極層 3 と、抵抗体層 4 と、絶縁層 5 と、保護層 6 と、駆動 I C 7 と、複数のワイヤ 8 1 と、封止樹脂 8 2 と、コネクタ 8 3 と、の各構成の説明は、サーマルプリントヘッド 5 0 1 について述べた説明を適用できるから、本実施形態では省略する。

[0321] 図 8 4 は、図 8 3 に示したサーマルプリンタ 8 0 0 におけるサーマルプリントヘッド 5 0 6 の部分拡大平面図 (一部構成省略) である。図 8 5 は、図 8 3 の部分拡大断面図である。

[0322] 図84、図85に示すように、サーマルプリントヘッド506には、少なくとも一つの断熱部260が形成されている。少なくとも一つの断熱部260は、基板内に（基材11内あるいは中間体200内に）、形成されている。本実施形態では、少なくとも一つの断熱部260は、中間体200に形成されている。本実施形態とは異なり、少なくとも一つの断熱部260が、基材11内に形成されていてもよい。なお、本実施形態では、断熱部260の個数は複数である。図84に示すように、複数の断熱部260は各々、厚さ方向Z視において、散在している。

[0323] 図86は、図85の領域LXXVIの部分拡大図である。

[0324] 断熱部260は、中間体200よりも熱伝導率が小さい。本実施形態では、断熱部260は空隙であり、気体が充填された状態あるいは真空状態となっている。当該気体はたとえば空気である。断熱部260についての更なる説明は後述する。

[0325] 図85、図86に示すように、中間体200は基材11上に位置している。中間体200は、基材11および抵抗体層4の間に介在している。中間体200は、基材11の基材表面111の全体を覆っている。

[0326] 図86に示すように、中間体200は、第1積層膜210と、第2積層膜220と、充填防止膜230と、蓄熱層250と、を含む。

[0327] 第1積層膜210は基材11に位置している。本実施形態では、第1積層膜210は、第2積層膜220を介して基材11に積層されている。第1積層膜210は、基材11と、蓄熱層250との間に介在している。第1積層膜210は、XY平面に沿って広がっている。第1積層膜210は、たとえば絶縁性の材料よりなる。第1積層膜210は、たとえば、 SiO_2 、あるいは、 SiN よりなる。本実施形態では、後述のように、第1積層膜210はプラズマ酸化（プラズマCVD）によって形成される。第1積層膜210の厚さ（厚さ方向Zにおける寸法）は、たとえば、 $2.0 \sim 10.0 \mu\text{m}$ である。

[0328] 第1積層膜210は第1積層膜表面211を有する。第1積層膜表面211

は、基材 1 1 の厚さ方向 Z の一方（方向 Z a）を向く。すなわち、第 1 積層膜表面 2 1 1 は、抵抗体層 4 の位置する側を向く面である。第 1 積層膜表面 2 1 1 は、X Y 平面に沿って広がっている。

[0329] 本実施形態においては、第 1 積層膜 2 1 0 には、少なくとも一つの凹部 2 4 0 が形成されている。本実施形態においては、凹部 2 4 0 の個数は複数である。複数の凹部 2 4 0 はそれぞれ、第 1 積層膜表面 2 1 1 から凹んでいる。複数の凹部 2 4 0 はそれぞれ、厚さ方向 Z のうち、電極層 3 の位置する側（図 8 5 において上側）に開放している。

[0330] 図 8 7 は、図 8 6 の L X X V I I - L X X V I I 線に沿う矢視図（充填防止膜 2 3 0 を省略）である。

[0331] 同図に示すように、各凹部 2 4 0 は、厚さ方向 Z 視において、散在している。複数の断熱部 2 6 0 はそれぞれ、複数の凹部 2 4 0 のいずれかに配置されている。各凹部 2 4 0 は、厚さ方向 Z 視において、多角形状を呈する。そして、本実施形態では、各凹部 2 4 0 は、厚さ方向 Z 視に直交する平面による断面において、多角形状を呈する。特に本実施形態では、各凹部 2 4 0 は、厚さ方向 Z 視に直交する平面による断面において、正六角形状を呈する。そのため、複数の凹部 2 4 0 によって、ハニカム構造が形成されている。なお、図 8 7 に示しているように、多角形（本実施形態では正六角形）の角は、丸くなっている。各凹部 2 4 0 の厚さ方向 Z 視に直交する平面による断面形状は正六角形状に限定されず、たとえば、円形状や三角形状であってもよい。各凹部 2 4 0 の開口部分の最大寸法 L 1 1 は、たとえば、20～30 μm である。凹部 2 4 0 のピッチ P 1 は、たとえば、22～35 μm である。

[0332] 図 8 6 に示すように、各凹部 2 4 0 は、凹部内面 2 4 1 を有する。凹部内面 2 4 1 は湾曲した形状となっている。凹部内面 2 4 1 は、上述の断熱部 2 6 0 を規定している。

[0333] 図 8 4 に示すように、複数の凹部 2 4 0 は、複数の第 1 凹部 2 4 0 A と、複数の第 2 凹部 2 4 0 B と、複数の第 3 凹部 2 4 0 C と、複数の中間凹部 2 4

ODと、を含む。図84では、凹部240を点線で示している。

[0334] 図84に示すように、複数の第1凹部240Aはそれぞれ、厚さ方向Z視において、複数の発熱部41のいずれか一つに重なっている。複数の第2凹部240Bはそれぞれ、厚さ方向Z視において、複数の発熱部41のいずれか一つに対し、第1方向Xa（本実施形態では図84の下側）に離間した位置に形成されている。複数の第3凹部240Cはそれぞれ、厚さ方向Z視において、複数の発熱部41のいずれか一つに対し、第2方向Xb（本実施形態では図84の上側）に離間した位置に形成されている。また、複数の第3凹部240Cはそれぞれ、複数の発熱部41のいずれか一つに対し、複数の第2凹部240Bの位置する側とは反対側に位置している。複数の中間凹部240Dはそれぞれ、厚さ方向Z視において、複数の発熱部41のうち互いに離間する2つの発熱部41の間に位置している。

[0335] 複数の第1凹部240A、複数の第2凹部240B、複数の第3凹部240C、複数の中間凹部240Dのいずれかには、複数の断熱部260がそれぞれ、配置されている。

[0336] サーマルプリントヘッド506において、第2凹部240B、第3凹部240C、中間凹部240Dが形成されている必要は必ずしもない。すなわち、複数の第1凹部240Aが、厚さ方向Z視において発熱部41と重なる位置にのみ形成されていてもよい。また、たとえば、サーマルプリントヘッド506にて、第2凹部240B、第3凹部240C、および中間凹部240Dの少なくともいずれかと、第1凹部240Aと、が形成されていてもよい。

[0337] 図86、図87に示すように、第1積層膜210は壁213を有する。

[0338] 壁213は、複数の断熱部260を互いに仕切っている。壁213は、厚さ方向Zに起立した形状である。壁213は、充填防止膜230に接している。壁213は、凹部240における凹部内面241を構成している。壁213の最も細い部分の幅は、たとえば、2～5 μ mである。壁213は、厚さ方向Zにおいて、抵抗体層4から遠ざかるほど大きくなっている。たとえば

、壁 2 1 3 の最も Z b 側（図 8 6 の最も下側）における壁 2 1 3 の幅 W 1 2 は、壁 2 1 3 の最も方向 Z a 側（図 8 6 の最も上側）における、壁 2 1 3 の幅 W 1 1 の 1.5 ～ 3.0 倍程度である。壁 2 1 3 が厚さ方向 Z において、抵抗体層 4 から遠ざかるほど大きくなっているのは、凹部 2 4 0 がウェットエッチングによって形成される（後述）ためである。

[0339] 図 8 6 に示すように、第 2 積層膜 2 2 0 は基材 1 1 に積層されている。第 2 積層膜 2 2 0 は、基材 1 1 と、第 1 積層膜 2 1 0 との間に介在している。第 2 積層膜 2 2 0 は、X Y 平面に沿って広がっている。第 2 積層膜 2 2 0 は、たとえば絶縁性の材料よりなる。第 2 積層膜 2 2 0 は、基材 1 1 における基材表面 1 1 1 に直接接しており、また、第 1 積層膜 2 1 0 に直接接している。本実施形態では、後述のように、第 2 積層膜 2 2 0 は、熱酸化によって形成される。第 2 積層膜 2 2 0 が熱酸化によって形成される場合、第 2 積層膜 2 2 0 は、基材 1 1 を構成する材料の酸化物よりなる。基材 1 1 が Si よりなる場合には、第 2 積層膜 2 2 0 は SiO₂ よりなる。第 2 積層膜 2 2 0 の厚さ（厚さ方向 Z における寸法）は、たとえば、0.5 ～ 1.5 μm である。第 2 積層膜 2 2 0 は、第 1 積層膜 2 1 0 が基材 1 1 から剥離することを防止するために形成されている。本実施形態とは異なり、サーマルプリントヘッド 5 0 6 に、第 2 積層膜 2 2 0 が形成されていなくてもよい。

[0340] 図 8 6 に示すように、充填防止膜 2 3 0 は第 1 積層膜 2 1 0 に積層されている。充填防止膜 2 3 0 は、凹部 2 4 0 に蓄熱層 2 5 0 が充填されてしまうことを防止するためのものである。本実施形態では、充填防止膜 2 3 0 は凹部 2 4 0 を形成するためのマスクとしても機能する。充填防止膜 2 3 0 は、第 1 積層膜 2 1 0 と、蓄熱層 2 5 0 との間に介在している。充填防止膜 2 3 0 は、X Y 平面に沿って広がっている。充填防止膜 2 3 0 は、たとえば絶縁性の材料よりなる。充填防止膜 2 3 0 は、第 1 積層膜 2 1 0 と、蓄熱層 2 5 0 とに直接接している。本実施形態では、後述のように、充填防止膜 2 3 0 は、熱 CVD によって形成される。充填防止膜 2 3 0 は、たとえば、SiN あるいはポリシリコンよりなる。充填防止膜 2 3 0 の厚さ（厚さ方向 Z におけ

る寸法)は、たとえば、 $0.1 \sim 0.3 \mu\text{m}$ である。なお、B1実施形態の中間層27が凹部240に形成されている場合には、サーマルプリントヘッド506に、充填防止膜230が形成されていなくてもよい。

[0341] 充填防止膜230は、充填防止膜表面231および充填防止膜裏面232を有する。

[0342] 充填防止膜表面231は、基材11の厚さ方向Zの一方(方向Za)を向く。すなわち、充填防止膜表面231は、抵抗体層4の位置する側を向く面である。充填防止膜表面231は、XY平面に沿って広がっている。充填防止膜表面231は蓄熱層250に直接接している。

[0343] 充填防止膜裏面232は、基材11の厚さ方向Zの一方(方向Zb)を向く。すなわち、充填防止膜裏面232は、抵抗体層4の位置する側とは反対側を向く面である。充填防止膜裏面232は、XY平面に沿って広がっている。充填防止膜裏面232は第1積層膜210に直接接している。また、充填防止膜裏面232は断熱部260の一部を規定している。

[0344] 充填防止膜230には、複数の貫通穴235が形成されている。

[0345] 各貫通穴235は充填防止膜230を貫通している。具体的には、各貫通穴235は、充填防止膜表面231から充填防止膜裏面232へと貫通している。各貫通穴235は厚さ方向Zに沿って延びている。複数の貫通穴235は各々、複数の凹部240のいずれか一つに通じている。

[0346] 図88は、図86のLXXV I I I - LXXV I I I線に沿う矢視図(壁213、凹部240、断熱部260を透視化)である。

[0347] 各貫通穴235の厚さ方向Z視の形状によって、厚さ方向Z視に直交する平面による断面における凹部240の形状が決定される。そのため、各貫通穴235の厚さ方向Z視の形状は、厚さ方向Z視に直交する平面による断面における凹部240の形状と、相似している。本実施形態では、各凹部240は、厚さ方向Z視に直交する平面による断面において、正六角形状を呈するから、図88に示すように、各貫通穴235の厚さ方向Z視の形状も、正六角形状である。各貫通穴235の開口部分の最大寸法L12は、凹部240

における寸法 L_{11} よりも小さく、たとえば、 $0.1 \sim 1.0 \mu\text{m}$ である。
貫通穴 235 のピッチ P_2 は、凹部 240 のピッチ P_1 と同一であり、たとえば、 $22 \sim 35 \mu\text{m}$ である。

[0348] 図86に示すように、蓄熱層 250 は充填防止膜 230 に積層されている。蓄熱層 250 は、発熱部 41 にて発生した熱を蓄えるためのものである。蓄熱層 250 は、第1積層膜 210 と、抵抗体層 4 との間に介在している。蓄熱層 250 は、 XY 平面に沿って広がっている。蓄熱層 250 は、たとえば絶縁性の材料よりなる。蓄熱層 250 は、充填防止膜 230 と、抵抗体層 4 とに直接接している。蓄熱層 250 は、 SiO_2 、あるいは、 SiN よりなる。本実施形態では、後述のように、蓄熱層 250 はプラズマ酸化（プラズマ CVD ）によって形成される。蓄熱層 250 の厚さ（厚さ方向 Z における寸法）は、たとえば、 $1.0 \sim 10.0 \mu\text{m}$ である。蓄熱層 250 は貫通穴 235 を塞いでいる。そして本実施形態では、蓄熱層 250 の一部は貫通穴 235 に形成されている。蓄熱層 250 と基材 11 の間には、断熱部 260 が介在している。すなわち、蓄熱層 250 に対して基材 11 の位置する側に、断熱部 260 が位置している。

[0349] 蓄熱層 250 は蓄熱層表面 251 を有する。蓄熱層表面 251 は方向 Z_a を向く。すなわち、蓄熱層表面 251 は、抵抗体層 4 の位置する側を向く面である。本実施形態では、蓄熱層表面 251 は全体にわたって平坦である。

[0350] 次に、サーマルプリントヘッド 506 の製造方法の一例について簡単に説明する。本実施形態においてサーマルプリントヘッド 506 を製造するには、半導体プロセスを用いる。

[0351] まず、図89に示すように、半導体基板 19 を用意する。本実施形態において半導体基板 19 は Si よりなる。次に、図90に示すように、半導体基板 19 の表面を熱酸化する。これにより、基材 11 に積層された第2積層膜 220 （本実施形態では SiO_2 層）が形成される。図示することは省略するが、基材 11 の裏面にも SiO_2 層が形成される。

[0352] 次に、図91に示すように、第2積層膜 220 上に、第1積層膜 $210'$ を

形成する。第1積層膜210'を形成はプラズマ酸化（プラズマCVD）によって形成する。

[0353] 図92は、図91に続く一工程を示す断面図である。図93は、図92の部分拡大図である。

[0354] 次に、図92、図93に示すように、第1積層膜210'上に充填防止膜230'を形成する。充填防止膜230'は熱CVDによって形成する。

[0355] 次に、図94に示すように、充填防止膜230'に複数の貫通穴235を形成する。貫通穴235を形成するには、たとえば次の通りの手順で行う。まず、充填防止膜230'の表面にレジスト層（図示略）を形成する。次に、当該レジスト層に対して露光する等して、レジスト層のうち、貫通穴235が形成されるべき部位に重なる領域を除去する。次に、ドライエッチング（異方性エッチング）を行い、貫通穴235を形成する。貫通穴235を形成した後、レジスト層を除去する。

[0356] 次に、図95に示すように、第1積層膜210'に、少なくとも一つ（本実施形態では複数）の凹部240を形成する。凹部240は、ウェットエッチングによって形成する。ウェットエッチングにはエッチング溶液を用いる。エッチング溶液は、貫通穴235を通して、第1積層膜210がエッチングされる。そのため、貫通穴235の図95の下方に、凹部240が1つずつ形成される。エッチング時間を調整することにより、凹部240の大きさ（すなわち、壁213の幅）を調整できる。エッチング溶液としては、たとえば、フッ酸あるいはバッファードフッ酸を用いる。

[0357] 図96は、図95に続く一工程を示す部分拡大断面図である。図97は、図96の縮小断面図である。

[0358] 次に、図96、図97に示すように、充填防止膜230上に蓄熱層250を形成する。蓄熱層250は、たとえば、プラズマ酸化（プラズマCVD）によって行う。蓄熱層250を形成する際、蓄熱層250が貫通穴235を塞ぐ。そして、本実施形態においては、蓄熱層250の一部は貫通穴235に形成される。

[0359] その後は、図 6 4 ～図 7 6 を参照して説明した方法と同様に、抵抗体層 4、絶縁層 5、電極層 3、および保護層 6 を形成する等により、サーマルプリントヘッド 5 0 6 が製造される。

[0360] 次に、本実施形態の作用効果について説明する。

[0361] 本実施形態においては、少なくとも一つ（本実施形態では複数）の断熱部 2 6 0 のいずれか一つは、厚さ方向 Z 視において、複数の発熱部 4 1 のいずれか一つに重なっており、且つ、基板（基材 1 1 あるいは中間体 2 0 0）内に形成されている。このような構成によれば、断熱部 2 6 0 が、発熱部 4 1 にて発生した熱が基材 1 1 に伝わることを抑制する。その結果、基材 1 1 を構成する材料の熱伝導率が大きくても発熱部 4 1 にて発生した熱が基材 1 1 に逃げてしまうことを防止でき、発熱部 4 1 にて発生した熱を、より多く印刷媒体 8 0 1 へと伝えることが可能となる。これにより、印刷媒体 8 0 1 への印刷品位を向上させることができる。また、発熱部 4 1 にて発生した熱を、より多く印刷媒体 8 0 1 へと伝えることが可能となると、サーマルプリントヘッド 5 0 6 の消費電力を削減できる。

[0362] 本実施形態においては、中間体 2 0 0 は、蓄熱層 2 5 0 を有する。少なくとも一つの断熱部 2 6 0 は各々、蓄熱層 2 5 0 と基材 1 1 との間に介在している。このような構成によると、断熱部 2 6 0 は、発熱部 4 1 にて発生した熱が蓄熱層 2 5 0 へと伝導することを、妨げない。よって、蓄熱層 2 5 0 がより多くの熱を蓄えることができる。このことは、サーマルプリントヘッド 5 0 6 の印刷品位の向上を図るのに適する。このように本実施形態では、蓄熱する箇所と断熱する箇所とを分離することができる。

[0363] 本実施形態においては、第 1 積層膜 2 1 0 は、複数の断熱部 2 6 0 を互いに仕切る壁 2 1 3 を有する。壁 2 1 3 は、厚さ方向 Z に沿って起立している。このような構成によると、壁 2 1 3 が充填防止膜 2 3 0 に接合した状態で支持する。そのため、充填防止膜 2 3 0 が撓んだり、あるいは、サーマルプリントヘッド 5 0 6 の製造の際に第 1 積層膜 2 1 0 から剥離したりすることを

防止できる。

[0364] 本実施形態においては、複数の凹部 240 はいずれも、厚さ方向 Z に直交する平面による断面において、多角形状を呈する。このような構成によると、開口率（厚さ方向 Z 視における、単位面積当たりの凹部 240 の面積）をより大きくするのに適する。その結果、発熱部 41 にて発生した熱が基材 11 に逃げてしまうことをより効果的に防止でき、発熱部 41 にて発生した熱を、更に多く印刷媒体 801 へと伝えることが可能となる。これにより、印刷媒体 801 への印刷品位を更に向上させることができる。また、発熱部 41 にて発生した熱を、更に多く印刷媒体 801 へと伝えることが可能となると、サーマルプリントヘッド 506 の消費電力を更に削減できる。

[0365] 本実施形態においては、複数の凹部 240 はいずれも、厚さ方向 Z に直交する平面による断面において、正六角形状を呈する。すなわち、サーマルプリントヘッド 506 にはハニカム構造が形成されている。このような構成によると、開口率をより大きくするのに更に適する。したがって、開口率を大きくすることによって享受できる上述の利点を、更に効果的に享受することができる。

[0366] 仮に、プラズマ酸化によって基材 11 上に第 1 積層膜 210 を直接形成した場合、第 1 積層膜 210 が基材 11 から剥離するおそれがある。本実施形態においては、中間体 200 は、第 2 積層膜 220 を有する。少なくとも一つの断熱部 260 は、第 2 積層膜 220 と、蓄熱層 250 と、の間に位置している。第 2 積層膜 220 と第 1 積層膜 210 とは、比較的強固に接合される。そのため、第 1 積層膜 210 が基材 11 から剥離することを防止できる。

[0367] 本実施形態においては、中間体 200 は、第 1 積層膜 210 と蓄熱層 250 との間に介在する充填防止膜 230 を有する。充填防止膜 230 には、充填防止膜 230 を貫通する複数の貫通穴 235 が形成されている。このような構成によると、蓄熱層 250 が凹部 240 に充填されることを防止できる。このことは、空隙である断熱部 260 を形成するのに適する。

[0368] 本実施形態においては、複数の凹部240は、複数の第2凹部240Bを含む。複数の第2凹部240Bは各々、厚さ方向Z視において、複数の発熱部41のいずれか一つに対し、副走査方向Xに離間した位置に形成されている。複数の第2凹部240Bにはそれぞれ、複数の断熱部260のいずれか一つが配置されている。このような構成によると、第2凹部240Bよりも第1方向Xa側に熱が伝わってしまうことを防止できる。これにより、印刷媒体801における所望の領域以外の領域に熱が伝わることを防止できる。その結果、印刷媒体801への印字のにじみの発生を抑制できる。また、印刷媒体801における所望の領域以外の領域に熱が伝わることを防止できることにより、発熱部41の発熱効率を向上させることができる。これにより、印刷媒体801への印字を濃くすることができ、印刷品位の向上を図ることができる。

[0369] 本実施形態においては、複数の凹部240は、複数の第3凹部240Cを含む。複数の第3凹部240Cは各々、副走査方向Xにおいて、複数の発熱部41のいずれか一つに対し、複数の第2凹部240Bの位置する側とは反対側に位置する。複数の第3凹部240Cにはそれぞれ、複数の断熱部260のいずれか一つが配置されている。このような構成によると、第3凹部240Cよりも第2方向Xb側に熱が伝わってしまうことを防止できる。これにより、印刷媒体801における所望の領域以外の領域に熱が伝わることを防止できる。その結果、印刷媒体801への印字のにじみの発生を抑制できる。また、印刷媒体801における所望の領域以外の領域に熱が伝わることを防止できることにより、発熱部41の発熱効率を向上させることができる。これにより、印刷媒体801への印字を濃くすることができ、印刷品位の向上を図ることができる。

[0370] 本実施形態においては、複数の凹部240は、複数の中間凹部240Dを含む。複数の中間凹部240Dは各々、厚さ方向Z視において、複数の発熱部41のうち互いに隣接する2つの発熱部41の間に位置する。複数の中間凹部240Dにはそれぞれ、複数の断熱部260のいずれか一つが配置されて

いる。このような構成によると、ある発熱部41にて発生した熱が、中間体200を経由して、中間体200における、当該発熱部41に隣接する発熱部41の形成された領域に伝わることを防止できる。これにより、印刷媒体801における所望の領域以外の領域に熱が伝わることを防止できる。その結果、印刷媒体801への印字のにじみの発生を抑制できる。また、印刷媒体801における所望の領域以外の領域に熱が伝わることを防止できることにより、発熱部41の発熱効率を向上させることができる。これにより、印刷媒体801への印字を濃くすることができ、印刷品位の向上を図ることができる。

[0371] 本実施形態においては、サーマルプリントヘッド506は絶縁層5を備える。絶縁層5は、電極層3および発熱部41の間に介在している部分を有する。このような構成によると、電極層3と発熱部41とが接触する領域を小さくすることができる。そうすると、発熱部41に電流が流れて発熱した際に、電極層3と発熱部41とが共晶してしまう領域を小さくすることができる。電極層3と発熱部41とが共晶する領域を小さくできると、サーマルプリントヘッド506の使用時に、サーマルプリントヘッド506の抵抗値が変化してしまう不具合を抑制できる。

[0372] 本実施形態においては、絶縁層5は、第1介在部51と第2介在部52とを有する。第1介在部51は、第1導電部31および発熱部41の間に介在している。このような構成によると、第1導電部31と発熱部41とが共晶することを、抑制できる。本実施形態においては、第2介在部52は、第2導電部32および発熱部41の間に介在している。このような構成によると、第2導電部32と発熱部41とが共晶することを、抑制できる。第1導電部31と発熱部41とが共晶すること、または、第2導電部32と発熱部41とが共晶することを防止できると、電極層3と発熱部41とが共晶する領域を小さくできる。これにより、サーマルプリントヘッド506の使用時に、サーマルプリントヘッド506の抵抗値が変化してしまう不具合を抑制できる。

[0373] 仮に、電極層 3 が抵抗体層 4 と中間体 200 との間に介在している場合には、抵抗体層 4 における発熱部 41 にて発生した熱は、電極層 3 に逃げてしまうおそれがある。電極層 3 に逃げてしまった熱は、印刷媒体 801 への伝熱には寄与しない。一方、本実施形態においては、抵抗体層 4 は、電極層 3 および中間体 200 の間に介在している。このような構成によると、抵抗体層 4 における発熱部 41 にて発生した熱が電極層 3 に伝わっても、電極層 3 に伝わった熱は、印刷媒体 801 への伝熱に寄与しうる。そのため、発熱部 41 にて発生した熱をより効率的に、印刷媒体 801 に伝えることができる。すなわち、サーマルプリントヘッド 506 における印刷媒体 801 に接触する部位（保護層 6）を、より速く、高温にすることが可能となる。これにより、印刷媒体 801 への高速印字が可能となる。

[0374] 本実施形態では、基材 11 は、Si よりなる。Si は、熱伝導率が大きいため、発熱部 41 にて発生した熱を、より速く基材 11 の外部（本実施形態では放熱板 13）へと伝えることができる。そのため、高温になった発熱部 41 の温度を、より速く、低下させることができる。このことは、印刷媒体 801 への印字の高速化に適する。

[0375] 本実施形態では、保護層 6 における貫通窓 61 は、保護層 6' をエッチングすることにより形成される。そうすると、保護層 6 における所望の部位に貫通窓 61 を形成することができるから、電極層 3 のうち保護層 6 に覆われていない部分を、封止樹脂 82 とは別の樹脂層（ソルダーレジスト層）で覆う必要がない。別の樹脂層（ソルダーレジスト層）を形成する必要がないことは、サーマルプリントヘッド 506 の製造効率の向上を図るのに適する。

[0376] < B2 実施形態の第 1 変形例 > 図 98 は、本発明の B2 実施形態の第 1 変形例のサーマルプリントヘッドの部分拡大断面図である。

[0377] これらの図に示すサーマルプリントヘッド 507 は、基材 11 と、配線基板 12 と、放熱板 13 と、中間体 200 と、一つの断熱部 260 と、電極層 3 と、抵抗体層 4 と、絶縁層 5 と、保護層 6 と、駆動 IC 7 と、複数のワイヤ 81 と、封止樹脂 82 と、コネクタ 83 とを備える（一部は図 98 では略。

図 8 3 ～ 図 8 6 等参照)。基材 1 1 と中間体 2 0 0 とは、基板を構成している。

- [0378] 基材 1 1 と、配線基板 1 2 と、放熱板 1 3 と、電極層 3 と、抵抗体層 4 と、絶縁層 5 と、保護層 6 と、駆動 IC 7 と、複数のワイヤ 8 1 と、封止樹脂 8 2 と、コネクタ 8 3 と、の各構成の説明は、サーマルプリントヘッド 5 0 6 について述べた説明を適用できるから、本変形例では省略する。
- [0379] サーマルプリントヘッド 5 0 7 には、少なくとも一つの断熱部 2 6 0 が形成されている。少なくとも一つの断熱部 2 6 0 は、基板内に（基材 1 1 内あるいは中間体 2 0 0 内に）、形成されている。本変形例では、少なくとも一つの断熱部 2 6 0 は、中間体 2 0 0 に形成されている。本変形例とは異なり、少なくとも一つの断熱部 2 6 0 が、基材 1 1 内に形成されていてもよい。なお、本変形例では、断熱部 2 6 0 の個数は 1 である。
- [0380] 断熱部 2 6 0 は、中間体 2 0 0 よりも熱伝導率が小さい。本変形例では、断熱部 2 6 0 は空隙であり、気体が充填された状態あるいは真空状態となっている。当該気体はたとえば空気である。断熱部 2 6 0 についての更なる説明は後述する。
- [0381] 中間体 2 0 0 は基材 1 1 上に配置されている。中間体 2 0 0 は、基材 1 1 および抵抗体層 4 の間に介在している。中間体 2 0 0 は、基材 1 1 の基材表面 1 1 1 の全体を覆っている。
- [0382] 中間体 2 0 0 は、第 1 積層膜 2 1 0 と、第 2 積層膜 2 2 0 と、充填防止膜 2 3 0 と、蓄熱層 2 5 0 と、を含む。
- [0383] 第 1 積層膜 2 1 0 には、凹部 2 4 0 が一つのみ形成されている点、および、壁 2 1 3 が形成されていない点、を除き、サーマルプリントヘッド 5 0 6 における第 1 積層膜 2 1 0 と同様であるから説明を省略する。なお、凹部 2 4 0 を一つのみ形成するには、凹部 2 4 0 を形成するためのウェットエッチングをする時間を長くするとよい。
- [0384] 第 2 積層膜 2 2 0、充填防止膜 2 3 0、および蓄熱層 2 5 0 は、サーマルプリントヘッド 5 0 6 におけるものと同

様であるから説明を省略する。

[0385] 次に、本変形例の作用効果について説明する。

[0386] 本変形例においては、断熱部260は、厚さ方向Z視において、複数の発熱部41のいずれか一つに重なっており、且つ、基板（基材11あるいは中間体200）内に形成されている。このような構成によれば、断熱部260が、発熱部41にて発生した熱が基材11に伝わることを抑制する。その結果、基材11を構成する材料の熱伝導率が大きくても発熱部41にて発生した熱が基材11に逃げてしまうことを防止でき、発熱部41にて発生した熱を、より多く印刷媒体801へと伝えることが可能となる。これにより、印刷媒体801への印刷品位を向上させることができる。また、発熱部41にて発生した熱を、より多く印刷媒体801へと伝えることが可能となると、サーマルプリントヘッド507の消費電力を削減できる。

[0387] 本変形例においては、中間体200は、蓄熱層250を有する。断熱部260は、蓄熱層250と基材11との間に介在している。このような構成によると、断熱部260は、発熱部41にて発生した熱が蓄熱層250へと伝導することを、妨げない。よって、蓄熱層250がより多くの熱を蓄えることができる。このことは、サーマルプリントヘッド507の印刷品位の向上を図るのに適する。

[0388] 仮に、プラズマ酸化によって基材11上に第1積層膜210を直接形成した場合、第1積層膜210が基材11から剥離するおそれがある。本変形例においては、中間体200は、第2積層膜220を有する。断熱部260は、第2積層膜220と、蓄熱層250と、の間に位置している。第2積層膜220と第1積層膜210とは、比較的強固に接合される。そのため、第1積層膜210が基材11から剥離することを防止できる。

[0389] 本変形例においては、中間体200は、第1積層膜210と蓄熱層250との間に介在する充填防止膜230を有する。充填防止膜230には、充填防止膜230を貫通する複数の貫通穴235が形成されている。このような構成によると、蓄熱層250が凹部240に充填されることを防止できる。こ

のことは、空隙である断熱部260を形成するのに適する。

[0390] 本変形例においては、サーマルプリントヘッド507は絶縁層5を備える。絶縁層5は、電極層3および発熱部41の間に介在している部分を有する。このような構成によると、電極層3と発熱部41とが接触する領域を小さくすることができる。そうすると、発熱部41に電流が流れて発熱した際に、電極層3と発熱部41とが共晶してしまう領域を小さくすることができる。電極層3と発熱部41とが共晶する領域を小さくできると、サーマルプリントヘッド507の使用時に、サーマルプリントヘッド507の抵抗値が変化してしまう不具合を抑制できる。

[0391] 本変形例においては、絶縁層5は、第1介在部51と第2介在部52とを有する。第1介在部51は、第1導電部31および発熱部41の間に介在している。このような構成によると、第1導電部31と発熱部41とが共晶することを、抑制できる。本変形例においては、第2介在部52は、第2導電部32および発熱部41の間に介在している。このような構成によると、第2導電部32と発熱部41とが共晶することを、抑制できる。第1導電部31と発熱部41とが共晶すること、または、第2導電部32と発熱部41とが共晶することを防止できると、電極層3と発熱部41とが共晶する領域を小さくできる。これにより、サーマルプリントヘッド507の使用時に、サーマルプリントヘッド507の抵抗値が変化してしまう不具合を抑制できる。

[0392] 仮に、電極層3が抵抗体層4と中間体200との間に介在している場合には、抵抗体層4における発熱部41にて発生した熱は、電極層3に逃げてしまうおそれがある。電極層3に逃げてしまった熱は、印刷媒体801への伝熱には寄与しない。一方、本変形例においては、抵抗体層4は、電極層3および中間体200の間に介在している。このような構成によると、抵抗体層4における発熱部41にて発生した熱が電極層3に伝わっても、電極層3に伝わった熱は、印刷媒体801への伝熱に寄与しうる。そのため、発熱部41にて発生した熱をより効率的に、印刷媒体801に伝えることができる。す

なわち、サーマルプリントヘッド507における印刷媒体801に接触する部位（保護層6）を、より速く、高温にすることが可能となる。これにより、印刷媒体801への高速印字が可能となる。

[0393] 本変形例では、基材11は、Siよりなる。Siは、熱伝導率が大きいため、発熱部41にて発生した熱を、より速く基材11の外部（本変形例では放熱板13）へと伝えることができる。そのため、高温になった発熱部41の温度を、より速く、低下させることができる。このことは、印刷媒体801への印字の高速化に適する。

[0394] 本変形例では、保護層6における貫通窓61は、保護層6'をエッチングすることにより形成される。そうすると、保護層6における所望の部位に貫通窓61を形成することができるから、電極層3のうち保護層6に覆われていない部分を、封止樹脂82とは別の樹脂層（ソルダーレジスト層）で覆う必要がない。別の樹脂層（ソルダーレジスト層）を形成する必要がないことは、サーマルプリントヘッド507の製造効率の向上を図るのに適する。

[0395] 本発明は、上述した実施形態に限定されるものではない。本発明の各部の具体的な構成は、種々に設計変更自在である。

[0396] 図51～図98、および、これらの図を参照した説明にて開示された発明のバリエーションを、以下に付記として示す。[付記1] 基板と、前記基板に形成された抵抗体層と、前記基板に形成され且つ前記抵抗体層に導通する電極層と、少なくとも一つの断熱部と、を備え、前記抵抗体層は、前記基板の厚さ方向視において、前記電極層のうち互いに離間した2つの部位に各々が跨る複数の発熱部を含み、前記少なくとも一つの断熱部のいずれか一つは、前記基板の厚さ方向視において、前記複数の発熱部のいずれか一つに重なっており、且つ、前記基板内に形成されている、サーマルプリントヘッド。[付記2] 前記少なくとも一つの断熱部の個数は、複数であり、前記基板には、複数の凹部が形成され、前記複数の凹部は、前記基板の厚さ方向視において、前記複数の発熱部のいずれか一つに各々が重なる複数の第1凹部を含み、前記複数の第1凹部にはそれぞれ、前記複数の断熱部

のいずれかが一つが配置されている、付記 1 に記載のサーマルプリントヘッド。
〔付記 3〕 前記複数の断熱部は各々、空隙である、付記 2 に記載のサーマルプリントヘッド。
〔付記 4〕 前記空隙は、気体が充填された状態あるいは真空状態になっている、付記 3 に記載のサーマルプリントヘッド。
〔付記 5〕 前記複数の断熱部は各々、前記基板の厚さ方向視において、散在している、付記 2 ないし付記 4 のいずれかに記載のサーマルプリントヘッド。

〔付記 6〕 前記基板の厚さ方向視における前記複数の発熱部のいずれか一つ発熱部の面積に対する、前記複数の凹部のうち、前記基板の厚さ方向視において当該発熱部に重なる複数の凹部の占める面積の割合は、50～95%である、付記 5 に記載のサーマルプリントヘッド。
〔付記 7〕 前記複数の凹部は、前記基板の厚さ方向のうち、前記電極層の位置する側に開放している、付記 2 ないし付記 6 のいずれかに記載のサーマルプリントヘッド。
〔付記 8〕 前記複数の凹部は、複数の第 2 凹部を含み、前記複数の第 2 凹部は各々、前記基板の厚さ方向視において、前記複数の発熱部のいずれか一つに対し、副走査方向に離間した位置に形成され、前記複数の第 2 凹部にはそれぞれ、前記複数の断熱部のいずれかが一つが配置されている、付記 2 ないし付記 7 のいずれかに記載のサーマルプリントヘッド。
〔付記 9〕 前記複数の第 2 凹部の各々の深さは、前記複数の第 1 凹部のいずれか一つの深さよりも深い、付記 8 に記載のサーマルプリントヘッド。
〔付記 10〕 前記複数の凹部は、複数の第 3 凹部を含み、前記複数の第 3 凹部は各々、副走査方向において、前記複数の発熱部のいずれか一つに対し、前記複数の第 2 凹部の位置する側とは反対側に位置し、前記複数の第 3 凹部にはそれぞれ、前記複数の断熱部のいずれかが一つが配置されている、付記 8 または付記 9 に記載のサーマルプリントヘッド。
〔付記 11〕 前記複数の第 3 凹部の各々の深さは、前記複数の第 1 凹部のいずれか一つの深さよりも深い、付記 10 に記載のサーマルプリントヘッド。
〔付記 12〕 前記複数の凹部は、複数の中間凹部を含み、前記複数の中間凹部は各々、前記基板の厚さ方向視において、前記複数の発熱部のうち互いに隣接する 2 つの発熱部の間に位置し、前

記複数の中間凹部にはそれぞれ、前記複数の断熱部のいずれかが一つが配置されている、付記 2 ないし付記 1 1 のいずれかに記載のサーマルプリントヘッド。[付記 1 3] 前記複数の中間凹部の各々の深さは、前記複数の第 1 凹部のいずれか一つの深さよりも深い、付記 1 2 に記載のサーマルプリントヘッド。[付記 1 4] 前記基板は、基材と、前記基材に形成された蓄熱部と、を含む、付記 2 ないし付記 1 3 のいずれかに記載のサーマルプリントヘッド。[付記 1 5] 前記蓄熱部は、前記抵抗体層の位置する側を向く蓄熱部表面を有する、付記 1 4 に記載のサーマルプリントヘッド。[付記 1 6] 前記複数の凹部はそれぞれ、前記蓄熱部表面から凹んでいる、付記 1 5 に記載のサーマルプリントヘッド。[付記 1 7] 前記複数の凹部に少なくとも一部が配置された中間層を更に備え、前記中間層は、前記空隙を規定する内側面を有する、付記 3 または付記 4 に記載のサーマルプリントヘッド。[付記 1 8] 前記基板は、基材と、前記基材に形成された蓄熱部と、を含み、前記蓄熱部は、前記抵抗体層の位置する側を向く蓄熱部表面を有し、前記中間層は、前記蓄熱部表面を覆い且つ前記複数の発熱部のいずれか一つと前記蓄熱部との間に位置する部位を有する、付記 1 7 に記載のサーマルプリントヘッド。[付記 1 9] 前記中間層は、前記抵抗体層に直接接している、付記 1 7 または付記 1 8 に記載のサーマルプリントヘッド。[付記 2 0] 前記複数の凹部は各々、前記空隙の一部分を規定している、付記 3 または付記 4 に記載のサーマルプリントヘッド。[付記 2 1] 前記抵抗体層は、前記空隙の一部分を規定している、付記 2 0 に記載のサーマルプリントヘッド。[付記 2 2] 前記基板は、基材と、前記基材に形成された蓄熱部と、を含み、前記複数の凹部はそれぞれ、前記基材に形成されている、付記 3 または付記 4 に記載のサーマルプリントヘッド。[付記 2 3] 前記蓄熱部は各々、前記空隙の一部分を規定している、付記 2 2 に記載のサーマルプリントヘッド。[付記 2 4] 前記抵抗体層は、前記電極層および前記蓄熱部の間に介在している、付記 1 5 または付記 1 6 に記載のサーマルプリントヘッド。[付記 2 5] 前記基板は、半導体材料よりなる、付記 2 ないし付

記 2 4 のいずれかに記載のサーマルプリントヘッド。〔付記 2 6〕 前記抵抗体層と前記電極層とを覆う保護層を更に備える、付記 2 ないし付記 2 5 のいずれかに記載のサーマルプリントヘッド。〔付記 2 7〕 配線基板と、複数のワイヤと、 前記配線基板、前記複数のワイヤ、および、前記保護層を覆う樹脂層と、を更に備える、付記 2 6 に記載のサーマルプリントヘッド。〔付記 2 8〕 前記保護層には、貫通窓が形成されており、 前記電極層は、前記貫通窓から露出するボンディング部を含み、 前記ボンディング部には、前記複数のワイヤのいずれかがボンディングされている、付記 2 7 に記載のサーマルプリントヘッド。〔付記 2 9〕 前記樹脂層は、前記保護層に直接接している、付記 2 7 または付記 2 8 に記載のサーマルプリントヘッド。〔付記 3 0〕 前記電極層に電流を流す駆動 IC を更に備え、 前記駆動 IC は、前記基板内に作りこまれている、付記 2 ないし付記 2 9 のいずれかに記載のサーマルプリントヘッド。〔付記 3 1〕 前記電極層に電流を流す駆動 IC を更に備え、前記駆動 IC は、前記配線基板に搭載されている、付記 2 7 ないし付記 2 9 のいずれかに記載のサーマルプリントヘッド。〔付記 3 2〕 前記抵抗体層は、ポリシリコン、 $TaSiO_2$ 、および、 $TiON$ の少なくともいずれかよりなる、付記 2 ないし付記 3 1 のいずれかに記載のサーマルプリントヘッド。〔付記 3 3〕 前記電極層は、 Au 、 Ag 、 Cu 、 Cr 、 $Al-Si$ 、および、 Ti の少なくともいずれかよりなる、付記 2 ないし付記 3 2 のいずれかに記載のサーマルプリントヘッド。〔付記 3 4〕 前記基板を支持する放熱板を更に備える、付記 2 ないし付記 3 3 のいずれかに記載のサーマルプリントヘッド。〔付記 3 5〕 付記 2 ないし付記 3 4 のいずれかに記載のサーマルプリントヘッドと、 前記サーマルプリントヘッドに正対するプラテンローラと、を備える、サーマルプリンタ。〔付記 3 6〕 前記少なくとも一つの断熱部は各々、空隙である、付記 1 に記載のサーマルプリントヘッド。〔付記 3 7〕 前記空隙は、気体が充填された状態あるいは真空状態になっている、付記 3 6 に記載のサーマルプリントヘッド。〔付記 3 8〕 前記

基板は、基材と、中間体と、を含み、前記中間体は、前記基材および前記抵抗体層の間に介在しており、前記少なくとも一つの断熱部は、前記中間体内に形成されている、付記 36 または付記 37 に記載のサーマルプリントヘッド。[付記 39] 前記中間体は、蓄熱層を有し、前記少なくとも一つの断熱部は各々、前記蓄熱層と前記基材との間に介在している、付記 38 に記載のサーマルプリントヘッド。[付記 40] 前記中間体は、第 1 積層膜を有し、前記第 1 積層膜は、前記蓄熱層と前記基材との間に介在しており、前記少なくとも一つの断熱部は各々、前記第 1 積層膜内に形成されている、付記 39 に記載のサーマルプリントヘッド。[付記 41] 前記第 1 積層膜には、少なくとも一つの凹部が形成され、前記少なくとも一つの凹部のいずれか一つには、前記少なくとも一つの断熱部が配置されている、付記 40 に記載のサーマルプリントヘッド。[付記 42] 前記第 1 積層膜は、前記抵抗体層の位置する側を向く第 1 積層膜表面を有し、前記少なくとも一つの凹部は各々、前記第 1 積層膜表面から凹んでいる、付記 41 に記載のサーマルプリントヘッド。[付記 43] 前記少なくとも一つの断熱部の個数は複数であり、前記第 1 積層膜は、前記複数の断熱部を互いに仕切る壁を有し、前記壁は、前記基板の厚さ方向に沿って起立している、付記 40 ないし付記 42 のいずれかに記載のサーマルプリントヘッド。[付記 44] 前記壁の幅は、前記基板の厚さ方向において前記電極層から遠ざかるほど、大きくなる、付記 43 に記載のサーマルプリントヘッド。[付記 45] 前記壁の最も細い部分の幅は、 $2 \sim 5 \mu\text{m}$ である、付記 43 または付記 44 に記載のサーマルプリントヘッド。[付記 46] 前記少なくとも一つの凹部の個数は複数である、付記 41 に記載のサーマルプリントヘッド。[付記 47] 前記複数の凹部はいずれも、前記基板の厚さ方向に直交する平面による断面において、多角形状を呈する、付記 46 に記載のサーマルプリントヘッド。[付記 48] 前記複数の凹部はいずれも、前記基板の厚さ方向に直交する平面による断面において、正六角形状を呈する、付記 47 に記載のサーマルプリントヘッド。[付記 49] 前記複数の凹部のいずれか一つの開口

部分の最大寸法は、 $20 \sim 30 \mu m$ である、付記47または付記48に記載のサーマルプリントヘッド。[付記50] 前記中間体は、第2積層膜を有し、前記少なくとも一つの断熱部は、前記第2積層膜と、前記蓄熱層と、の間に位置している、付記40に記載のサーマルプリントヘッド。[付記51] 前記中間体は、前記第1積層膜と前記蓄熱層との間に介在する充填防止膜を有し、前記充填防止膜には、前記充填防止膜を貫通する複数の貫通穴が形成されている、付記41に記載のサーマルプリントヘッド。[付記52] 前記複数の貫通穴は各々、前記複数の凹部のいずれかに通じている、付記51に記載のサーマルプリントヘッド。[付記53] 前記複数の貫通穴は各々、前記蓄熱層に塞がれている、付記52に記載のサーマルプリントヘッド。[付記54] 前記複数の貫通穴の形状は、前記基板の厚さ方向に直交する平面による断面における、前記複数の凹部の形状と、相似している、付記51ないし付記53のいずれかに記載のサーマルプリントヘッド。[付記55] 前記複数の貫通穴のいずれか一つの最大寸法は、 $0.1 \sim 1.0 \mu m$ である、付記51ないし付記54のいずれかに記載のサーマルプリントヘッド。[付記56] 前記基板は、半導体材料よりなる、付記36ないし付記55のいずれかに記載のサーマルプリントヘッド。[付記57] 前記抵抗体層と前記電極層とを覆う保護層を更に備える、付記36ないし付記56のいずれかに記載のサーマルプリントヘッド。[付記58] 配線基板と、複数のワイヤと、前記配線基板、前記複数のワイヤ、および、前記保護層を覆う樹脂層と、を更に備える、付記57に記載のサーマルプリントヘッド。[付記59] 前記保護層には、貫通窓が形成されており、前記電極層は、前記貫通窓から露出するボンディング部を含み、前記ボンディング部には、前記複数のワイヤのいずれかがボンディングされている、付記58に記載のサーマルプリントヘッド。[付記60] 前記樹脂層は、前記保護層に直接接している、付記58または付記59に記載のサーマルプリントヘッド。[付記61] 前記電極層に電流を流す駆動ICを更に備える、付記36ないし付記60のいずれかに記載のサーマルプリントヘッド。[付記

62] 前記抵抗体層は、ポリシリコン、 $TaSiO_2$ 、および、 $TiON$ の少なくともいずれかよりなる、付記36ないし付記61のいずれかに記載のサーマルプリントヘッド。[付記63] 前記電極層は、 Au 、 Ag 、 Cu 、 Cr 、 $Al-Si$ 、および、 Ti の少なくともいずれかよりなる、付記36ないし付記62のいずれかに記載のサーマルプリントヘッド。[付記64] 前記基板を支持する放熱板を更に備える、付記36ないし付記63のいずれかに記載のサーマルプリントヘッド。[付記65] 付記36ないし付記64のいずれかに記載のサーマルプリントヘッドと、前記サーマルプリントヘッドに正対するプラテンローラと、を備える、サーマルプリンタ。

[0397] <C1実施形態> 図99～図119を用いて本発明のC1実施形態について説明する。

[0398] 図99は、本発明のC1実施形態のサーマルプリントヘッドの平面図である。図100は、図99のC-C線に沿う断面図である。

[0399] これらの図に示すサーマルプリントヘッド101は、基材11と、配線基板12と、放熱板13と、蓄熱層2と、電極層3と、抵抗体層4と、絶縁層5と、保護層6（図99では省略）と、駆動IC7と、複数のワイヤ81と、封止樹脂82と、コネクタ83とを備える。サーマルプリントヘッド101は、印刷媒体801に印刷を施すプリンタに組み込まれるものである。このような印刷媒体801としては、たとえばバーコードシートやレシートを作成するための感熱紙が挙げられる。

[0400] 図100に示す放熱板13は、基材11からの熱を放散させるためのものである。放熱板13は、たとえばAlなどの金属よりなる。放熱板13には基材11および配線基板12が取り付けられている。

[0401] 基材11は板状を呈している。本実施形態においては、基材11は半導体材料よりなる。基材11を構成する半導体材料としては、たとえば、 Si 、 SiC 、 GaP 、 $GaAs$ 、 InP 、および GaN が挙げられる。本実施形態においては、基材11は半導体材料よりなるが、基材11は半導体材料からなっていなくてもよい。たとえば、基材11は、セラミックなどの絶縁材料

よりなっている。本実施形態において、基材 11 を構成する材料の熱伝導率は、 $100 \sim 300$ ($W/m \cdot k$) である。本実施形態においては、蓄熱層 2 (後述) の熱伝導率と基材 11 の熱伝導率との比は、 $1 : 100 \sim 600$ である。基材 11 の厚さは、たとえば $0.625 \sim 0.720$ mm である。図 99 に示すように、基材 11 は、主走査方向 Y に長く延びる平板状である。基材 11 の幅 (基材 11 の副走査方向 X における寸法) は、たとえば、 $3 \sim 20$ mm である。基材 11 の主走査方向 Y における寸法は、たとえば、 $10 \sim 300$ mm である。

[0402] 図 101 は、図 99 に示したサーマルプリントヘッド 101 の部分拡大平面図 (一部構成省略) である。図 101 では、絶縁層 5、保護層 6 の一部、および、封止樹脂 82 を省略している。また、図 102 は、図 99 に示したサーマルプリントヘッド 101 の部分拡大断面図 (図 101 の C11-C11 線に沿う断面の一部を拡大したもの) である。

[0403] 図 102 に示すように、基材 11 は基材表面 111 を有する。基材表面 111 は、方向 X と方向 Y とに広がる平面状である。基材表面 111 は、方向 Y に沿って長手状に延びる。基材表面 111 は、基材 11 の厚さ方向 Z の一方 (以下、方向 Z_a と言う。図 102 では上方) を向く。すなわち、基材表面 111 は、抵抗体層 4 の位置する側を向く面である。

[0404] 図 100、図 102 に示すように、蓄熱層 2 は基材 11 に形成されている。蓄熱層 2 は、基材 11 の基材表面 111 の全体を覆っている。蓄熱層 2 は、発熱部 41 (後述) にて発生した熱を蓄えるためのものである。蓄熱層 2 の熱伝導率は、たとえば、 $0.5 \sim 5$ ($W/m \cdot k$) 程度である。蓄熱層 2 の厚さは、たとえば、 $3 \mu m$ 以上である。図 102 に示すように、蓄熱層 2 は蓄熱層表面 21 を有する。蓄熱層表面 21 は方向 Z_a を向く。すなわち、蓄熱層表面 21 は、抵抗体層 4 の位置する側を向く面である。本実施形態では、蓄熱層表面 21 は全体にわたって平坦である。蓄熱層表面 21 が平坦であると、半導体プロセスによって抵抗体層 4 や絶縁層 5 を形成しやすい。

[0405] 図 100、図 102 に示すように、本実施形態では、蓄熱層 2 は、第 1 層 2

6と第2層27とを含む。第1層26は、第2層27と基材11との間に位置している。第1層26は、基材11を構成する半導体材料を酸化した材料よりなる層である。たとえば、基材11を構成する半導体材料がSiである場合には、第1層26はSiO₂よりなる層である。第2層27は絶縁材料よりなる層である。第2層27を構成する材料は、特に限定されないが、本実施形態においては、第1層26を構成する材料と同一の材料よりなる。本実施形態とは異なり、蓄熱層2が二層構造ではなく、一層構造であってもよい。

[0406] 図100～図102に示す電極層3は基材11に形成されている。図101における電極層3には、理解の便宜上、ハッチを付している。具体的には、電極層3は蓄熱層2に積層されている。また、電極層3は抵抗体層4に積層されている。本実施形態においては、電極層3と蓄熱層2との間に、抵抗体層4が介在している。電極層3は、抵抗体層4に導通している。電極層3は、抵抗体層4に通電するための経路を構成している。電極層3を構成する材料としては、たとえば、Au、Ag、Cu、Cr、Al-Si、および、Tiが挙げられる。本実施形態とは異なり、電極層3は、蓄熱層2と抵抗体層4との間に介在していてもよい。

[0407] 本実施形態においては、図101に示すように、電極層3は、複数の個別電極33（同図には6つ示す）と、一つの共通電極35と、複数の中継電極37（同図には6つ示す）とを含む。より具体的には、次のとおりである。

[0408] 複数の個別電極33は、互いに導通していない。そのため、各個別電極33には、サーマルプリントヘッド101の組み込まれたプリンタが使用される際に、個別に、互いに異なる電位が付与されうる。各個別電極33は、個別電極帯状部331と、屈曲部333と、直行部334と、斜行部335と、ボンディング部336とを有する。図102に示すように、各個別電極帯状部331は

、抵抗体層4に積層されている。また、図101に示すように、各個別電極帯状部331は、方向Xに沿って延びる帯状に形成されている。屈曲部33

3は、個別電極帯状部331につながり、方向Yおよび方向Xのいずれに対しても傾斜している。直行部334は、方向Xに平行にまっすぐ延びている。斜行部335は、方向Yおよび方向Xのいずれに対しても傾斜した方向に延びている。ボンディング部336は、ワイヤ81がボンディングされる部分である。本実施形態においては、個別電極帯状部331、屈曲部333、直行部334、および斜行部335の幅が、たとえば47.5 μm 程度であり、ボンディング部336の幅がたとえば80 μm 程度である。

[0409] 共通電極35は、サーマルプリントヘッド101の組み込まれたプリンタが使用される際に複数の個別電極33に対して電氣的に逆極性となる部位である。共通電極35は、複数の共通電極帯状部351と、複数の分岐部353と、複数の直行部354と、複数の斜行部355と、複数の延出部356と、一つの基幹部357とを有する。図102に示すように、各共通電極帯状部351は、抵抗体層4に積層されている。また、図101に示すように、各共通電極帯状部351は、方向Xに延びる帯状である。各共通電極帯状部351は、個別電極帯状部331と方向Yに離間している。本実施形態においては、互いに隣接した2つずつの共通電極帯状部351が、2つの個別電極帯状部331に挟まれている。複数の共通電極帯状部351、および複数の個別電極帯状部331は、方向Yに沿って配列されている。分岐部353は、2つの共通電極帯状部351と1つの直行部354をつなぐ部分であり、Y字状である。直行部354は、方向Xに平行にまっすぐ延びている。斜行部355は、方向Yおよび方向Xのいずれに対しても傾斜した方向に延びている。延出部356は、斜行部355につながり、方向Xに沿って延びている。基幹部357は、方向Yに延びる帯状であり、複数の延出部356がつながっている。本実施形態においては、共通電極帯状部351、直行部354、斜行部355、および延出部356の幅が、たとえば47.5 μm 程度である。

[0410] 複数の中継電極37はそれぞれ、複数の個別電極33のうちの一つと共通電極35との間に電氣的に介在する。図101に示すように、各中継電極37

は、2つの中継電極帯状部371と連結部373とを有する。各中継電極帯状部371は、方向Xに延びる帯状である。複数の中継電極帯状部371は、方向Yに互いに離間している。各中継電極帯状部371は、抵抗体層4に積層されている。複数の中継電極帯状部371は、抵抗体層4上において、複数の帯状部331、351とは方向Xにおいて反対側に配置されている。各中継電極37における2つの中継電極帯状部371の一方は、複数の共通電極帯状部351のいずれか一つと、方向Xに互いに離間している。各中継電極37における2つの中継電極帯状部371の他方は、複数の個別電極帯状部331のいずれか一つと、方向Xに互いに離間している。複数の連結部373はそれぞれ、方向Yに沿って延びている。各連結部373は、各中継電極37における2つの中継電極帯状部371につながる。これにより、各中継電極37における2つの中継電極帯状部371どうしが互いに導通している。

[0411] なお、電極層3は、必ずしも中継電極37を含む必要はなく、たとえば、複数の個別電極と、これらの個別電極に隣接する共通電極と、を含むものであってもよい。

[0412] 図100～図102に示す抵抗体層4は基材11に形成されている。本実施形態では、抵抗体層4は、蓄熱層2に直接形成されている。本実施形態においては、抵抗体層4は、Y方向に沿って配列される複数の矩形部401を有する。抵抗体層4は、電極層3からの電流が流れた部分が発熱する。このように発熱することによって印字ドットが形成される。抵抗体層4は、電極層3を構成する材料よりも抵抗率が高い材料よりなる。抵抗体層4を構成する材料としては、たとえば、ポリシリコン、 $TaSiO_2$ 、および、 $TiON$ が挙げられる。本実施形態においては、抵抗体層4には、抵抗値の調整のため、イオン（たとえば、ホウ素）がドーピングされている。抵抗体層4の厚さは、たとえば、 $0.2\mu m \sim 1\mu m$ である。

[0413] 各矩形部401は、図102に示すように、X方向において互いに反対を向く第1端面416および第2端面417を有している。第1端面416は、

図102における右方向を向いており、第2端面417は図102における左方向を向いている。

[0414] 図102に示すように、各矩形部401は、サーマルプリントヘッド101の使用時に発熱する発熱部41を含む。発熱部41は、基材11の厚さ方向視において、電極層3のうち互いに離間した2つの部位に跨るように形成されている。なお、電極層3のうち互いに離間した2つの部位は、たとえば、個別電極帯状部331と中継電極帯状部371とがそうである。個別電極帯状部331は矩形部401の中央よりも第1端面416寄りの領域と重なるように形成され、中継電極帯状部371は矩形部401の中央よりも第2端面417寄りの領域と重なるように形成されている。個別電極帯状部331と中継電極帯状部371とは、矩形部401の中央部を間に挟んでX方向に離間している。また、共通電極帯状部351と中継電極帯状部371も電極層3のうち互いに離間した2つの部位として扱うことができる。共通電極帯状部351は矩形部401の中央よりも第1端面416寄りの領域と重なるように形成されている。共通電極帯状部351と中継電極帯状部371とは、矩形部401の中央部を間に挟んでX方向に離間している。

[0415] 図102に示すように、発熱部41は、第1当接部411および第2当接部412を含んでいる。第1当接部411は、矩形部401の中央よりも第1端面416寄りの領域に位置し、個別電極帯状部331あるいは共通電極帯状部351と当接している。第2当接部412は、矩形部401の中央よりも第2端面417寄りの領域に位置し、中継電極帯状部371に当接している。

[0416] 図102に示すように、絶縁層5は、発熱部41および電極層3の間に介在している部分を有する。絶縁層5を構成する材料としては、たとえば、 SiO_2 、および、 SiAlO_2 が挙げられる。絶縁層5は、第1介在部51と、第2介在部52と、中間部53とを含む。第1介在部51は、個別電極帯状部331あるいは共通電極帯状部351と、発熱部41との間に介在している部位である。第2介在部52は、中継電極帯状部371と発熱部41との間

に介在している。中間部 5 3 は、基材 1 1 の厚さ方向 Z 視において、第 1 介在部 5 1 と第 2 介在部 5 2 とに挟まれている。中間部 5 3 は、第 1 介在部 5 1 および第 2 介在部 5 2 につながっている。

[0417] さらに、本実施形態においては、絶縁層 5 は、部分 5 8 1, 5 8 2 を含む。部分 5 8 1 は、第 1 介在部 5 1 につながりかつ第 1 端面 4 1 6 を覆う部分である。部分 5 8 2 は、第 2 介在部 5 2 につながりかつ第 2 端面 4 1 7 を覆う部分である。部分 5 8 1, 5 8 2 はそれぞれ、蓄熱層 2 に直接接している。すなわち、絶縁層 5 に直接接する部分を、蓄熱層 2 が有している。本実施形態とは異なり、絶縁層 5 が部分 5 8 1, 5 8 2 を含んでいなくてもよい。

[0418] 図 1 0 0 および図 1 0 2 に示す保護層 6 は、電極層 3 と抵抗体層 4 と絶縁層 5 とを覆っており、電極層 3 と抵抗体層 4 と絶縁層 5 とを保護するためのものである。保護層 6 は、基材 1 1 の厚さ方向 Z 視において、発熱部 4 1 と重なる低熱抵抗部 6 1 と、低熱抵抗部 6 1 よりも熱抵抗率の高い高熱抵抗部 6 2 と、を有している。本実施形態では、低熱抵抗部 6 1 は、高熱抵抗部 6 2 から露出している。なお、図 1 0 1 では、保護層 6 のうち高熱抵抗部 6 2 を省略している。

[0419] 図 1 0 1 に示すように、低熱抵抗部 6 1 は、Y 方向に沿って並ぶ複数の部分を有している。なお、図 1 0 1 では省略しているが、低熱抵抗部 6 1 の複数の部分同士の間は高熱抵抗部 6 2 によって埋められている。このため、低熱抵抗部 6 1 の複数の部分同士は高熱抵抗部 6 2 によって隔てられている。本実施形態では、低熱抵抗部 6 1 の複数の部分はそれぞれ矩形状であり、以下において各部分を矩形部 6 1 a と呼称する。本実施形態では、各矩形部 6 1 a 同士は、Y 方向において互いに離間している。また、複数の矩形部 6 1 a の個数は複数の発熱部 4 1 の個数と同数であり、各矩形部 6 1 a は、複数の発熱部 4 1 のいずれか 1 つと重なるように形成されている。

[0420] 図 1 0 2 に示すように、基材 1 1 の厚さ方向 Z 視において、低熱抵抗部 6 1 の X 方向における中央部は、矩形部 4 0 1 の中央部および絶縁層 5 の中間部 5 3 と重なっている。さらに低熱抵抗部 6 1 の X 方向における図中右端部は

第1当接部411と重なり、X方向における図中左端部は第2当接部412と重なっている。本実施形態においては、低熱抵抗部61は、電極層3の一部および絶縁層5に直接接している。

[0421] 高熱抵抗部62は、保護層6のうち低熱抵抗部61を除く大部分を占める部分であり、絶縁材料よりなる。高熱抵抗部62の厚みはたとえば $1\sim 5\mu\text{m}$ である。高熱抵抗部62を構成する絶縁材料としては、たとえば、ポリイミド、ポリアミド、あるいは、ポリエチレンが挙げられる。本実施形態においては、高熱抵抗部62は、電極層3に直接接している。また、保護層6の高熱抵抗部62には、複数の貫通窓621（図100には1つ示す）が形成されている。各貫通窓621からは、ボンディング部336が露出している。

[0422] 低熱抵抗部61は、保護層6の大部分を占める高熱抵抗部62よりも熱抵抗率が低い、すなわちより熱伝導性に優れた絶縁材料よりなる。低熱抵抗部61を構成する絶縁材料としては、たとえば、ポリシリコンが挙げられる。ここで用いられるポリシリコンは、絶縁性を確保するために、ドーピングを行わないものである。なお、低熱抵抗部61を構成するのに適した絶縁材料の他の例としては、SiC、AlN、CBN等が挙げられる。

[0423] また、低熱抵抗部61の厚みはたとえば $1\sim 5\mu\text{m}$ が望ましい。本実施形態では、図102に示すように、低熱抵抗部61の厚さ方向Zにおける図中上端が、高熱抵抗部62の厚さ方向Zにおける図中上端よりも上にくるように、低熱抵抗部61の厚みは調整されている。このような調整を施すことにより、低熱抵抗部61の一部が高熱抵抗部62から方向Zaに突き出す構成を容易に得ることができる。

[0424] 図100に示す配線基板12は、たとえば、プリント配線基板である。配線基板12は、基材層と図示しない配線層とが積層された構造を有する。基材層は、たとえばガラスエポキシ樹脂よりなる。配線層は、たとえばCuよりなる。

[0425] 図100、図101に示す駆動IC7は、各個別電極33にそれぞれ電位を

付与し、各発熱部41に流す電流を制御するものである。各個別電極33にそれぞれ電位が付与されることにより、共通電極35と各個別電極33との間に電圧が印加され、各発熱部41に選択的に電流が流れる。駆動IC7は、配線基板12に搭載されている。図101に示すように、駆動IC7は、複数のパッド71を含む。複数のパッド71は、たとえば、2列に形成されている。

[0426] 図100、図101に示す複数のワイヤ81は、たとえば、Auなどの導体よりなる。複数のワイヤ81のうちワイヤ811はそれぞれ、駆動IC7にボンディングされ、かつ、電極層3にボンディングされている。より具体的には、各ワイヤ811は、駆動IC7におけるパッド71にボンディングされ、かつ、ボンディング部336にボンディングされている。これにより、駆動IC7と各個別電極33とが導通している。図101に示すように、複数のワイヤ81のうちワイヤ812は、それぞれ、駆動IC7におけるパッド71にボンディングされ、かつ、配線基板12における配線層にボンディングされている。これにより、当該配線層を介して、駆動IC7とコネクタ83とが導通している。同図に示すように、複数のワイヤ81のうちワイヤ813は、共通電極35における基幹部357にボンディングされ、かつ、配線基板12における配線層にボンディングされている。これにより、共通電極35と上記配線層とが導通している。

[0427] 図100に示す封止樹脂82は、たとえば、黒色の樹脂よりなる。封止樹脂82は、駆動IC7、複数のワイヤ81、および、保護層6を覆っており、駆動IC7および複数のワイヤ81を保護している。封止樹脂82は保護層6に直接接する。コネクタ83は、配線基板12に固定されている。コネクタ83は、サーマルプリントヘッド101の外部からサーマルプリントヘッド101へ電力を供給し、駆動IC7を制御するためのものである。

[0428] 次に、サーマルプリントヘッド101の使用法の一例について簡単に説明する。

[0429] サーマルプリントヘッド101は、プリンタに組み込まれた状態で使用される。図100に示したように、当該プリンタ内において、サーマルプリントヘッド101の各発熱部41はプラテンローラ802に対向している。また、各発熱部41と重なる低熱抵抗部61もプラテンローラ802と対向している。当該プリンタの使用時には、プラテンローラ802が回転することにより、印刷媒体801が、方向Xに沿ってプラテンローラ802と各発熱部41との間に一定速度で送給される。印刷媒体801は、プラテンローラ802によって低熱抵抗部61に押しあてられる。一方、図101に示した各個別電極33には、駆動IC7によって選択的に電位が付与される。これにより、共通電極35と複数の個別電極33の各々との間に電圧が印加される。そして、複数の発熱部41には選択的に電流が流れ、熱が発生する。そして、各発熱部41にて発生した熱は、低熱抵抗部61を介して印刷媒体801に伝わる。そして、印刷媒体801上の方向Yに線状に延びる第1ライン領域に、複数のドットが印刷される。また、各発熱部41にて発生した熱は、蓄熱層2にも伝わり、蓄熱層2にて蓄えられる。

[0430] 更に、プラテンローラ802が回転することにより、印刷媒体801が、方向Xに沿って一定速度で引き続き送給される。そして、上述の第1ライン領域への印刷と同様に、印刷媒体801上の方向Yに線状に延びる、第1ライン領域に隣接する第2ライン領域への印刷が行われる。第2ライン領域への印刷の際、印刷媒体801には、各発熱部41にて発生した熱に加え、第1ライン領域への印刷時に蓄熱層2にて蓄えられた熱が伝わる。このようにして、第2ライン領域への印刷が行われる。以上のように、印刷媒体801上の方向Yに線状に延びるライン領域ごとに、複数のドットを印刷することにより、印刷媒体801への印刷が行われる。

[0431] 次に、サーマルプリントヘッド101の製造方法の一例について簡単に説明する。本実施形態においてサーマルプリントヘッド101を製造するには、半導体プロセスを用いる。

[0432] まず、図103に示すように、半導体基板19を用意する。本実施形態にお

いて半導体基板 19 は Si よりなる。次に、図 104 に示すように、半導体基板 19 の表面を熱酸化する。これにより、基材 11 と、基材 11 に積層された第 1 層 26 とが形成される。本実施形態においては、第 1 層 26 は、SiO₂ よりなる。次に、図 105 に示すように、CVD もしくはスパッタによって、第 1 層 26 上に第 2 層 27 を形成する。これにより、基材 11 に積層された蓄熱層 2 が形成される。図示することは省略するが、基材 11 の裏面にも SiO₂ 層が形成される。なお、本実施形態とは異なり、半導体基板 19 の表面を熱酸化する必要は必ずしもなく、CVD もしくはスパッタによって、直接、蓄熱層 2 を形成してもよい。

[0433] 次に、図 106 に示すように、抵抗体層 4' を形成する。抵抗体層 4' の形成は、たとえば、CVD もしくはスパッタにより行う。抵抗体層 4' は、基材 11 の表面の全面に形成する。次に、図 107、図 108 に示すように、抵抗体層 4' をエッチングすることにより、抵抗体層 4'' を形成する。抵抗体層 4' のエッチングは、フォトリソグラフィーにより行う。図 108 に示すように、本実施形態では、抵抗体層 4'' は、一方向に沿って帯状に延びる形状である。次に、抵抗体層 4 が所望の抵抗値になるように、抵抗体層 4'' にイオンを打ち込む（図示略）。

[0434] 次に、図 109 に示すように、絶縁層 5' を形成する。絶縁層 5' の形成は、たとえば、CVD もしくはスパッタにより行う。次に、図 110 に示すように、絶縁層 5' をエッチングすることにより、上述の絶縁層 5 を形成する。

[0435] 次に、図 111 に示すように、電極層 3' を形成する。電極層 3' の形成は、たとえば、スパッタもしくは CVD により行う。次に、図 112、図 113 に示すように、電極層 3' をエッチングすることにより、上述の形状の電極層 3 を形成する。電極層 3' のエッチングは、フォトリソグラフィーにより行う。

[0436] 次に、図 114 に示すように、抵抗体層 4'' をエッチングすることにより、複数の矩形状の部分（矩形部 401）を有する上述の抵抗体層 4 が形成さ

れる。これは、サーマルプリントヘッド101の使用時において、抵抗体層4内を図114の横方向に電流が流れることを防止するためである。なお、本実施形態とは異なり、帯状の抵抗体層4'を形成することなく、抵抗体層4'を一度エッチングすることにより、複数の矩形状の部分を有する上述の抵抗体層4を形成してもよい。

[0437] 次に、図115、図116に示すように、低熱抵抗部61'を形成する。低熱抵抗部61'の形成は、たとえば、ポリシリコンを帯状の領域に塗布する、あるいは、CVDもしくはスパッタにより行う。次に、図117に示すように、低熱抵抗部61'をエッチングすることにより、複数の矩形状の部分（矩形状部61a）を有する低熱抵抗部61が形成される。これは、サーマルプリントヘッド101の使用時において、低熱抵抗部61を図116の横方向に熱が伝わることを防止するためである。

[0438] 次に、図118に示すように、高熱抵抗部62'を形成する。高熱抵抗部62'の形成は、たとえば、CVDにより行う。次に、図119に示すように、高熱抵抗部62'をエッチングすることにより、複数の貫通窓621を形成する。高熱抵抗部62のエッチングは、フォトリソグラフィーにより行う。低熱抵抗部61と高熱抵抗部62とが形成されることにより保護層6が完成する。

[0439] 次に、図示は省略するが、基材11の裏面を研磨することにより、基材11の厚みを低減させる。次に、抵抗体層4の抵抗値の測定、および、基材11のダイシングを行ったのち、ダイシング後の製品と、配線基板12とを放熱板13に配置する。次に、図100に示した、駆動IC7を配線基板12に搭載し、ワイヤ81を所望の箇所にボンディングし、封止樹脂82を形成する。これらの工程を経るなどして、図100に示したサーマルプリントヘッド101が製造される。

[0440] 次に、本実施形態の作用効果について説明する。

[0441] 本実施形態においては、保護層6が熱抵抗率の異なる低熱抵抗部61と高熱抵抗部62とを備えており、厚さ方向Z視において発熱部41と重なる位置

には低熱抵抗部 6 1 が配置されている。発熱部 4 1 で生じた熱は低熱抵抗部 6 1 を経由して印刷媒体 8 0 1 へ伝わる。この際、高熱抵抗部 6 2 は低熱抵抗部 6 1 よりも熱抵抗率が高いため、低熱抵抗部 6 1 を伝わる熱は高熱抵抗部 6 2 には伝わりにくくなっている。すなわち、本実施形態においては、保護層 6 内で熱が拡散しにくくなっており、発熱部 4 1 からの熱を効率的に印刷媒体 8 0 1 へ伝達することが可能である。従って、サーマルプリントヘッド 1 0 1 は、従来よりも小さな熱量でも印刷を行うことが可能となり、印刷時の消費電力の削減を図ることができる。

[0442] さらに、本実施形態では、低熱抵抗部 6 1 が高熱抵抗部 6 2 から突き出すように露出している。このため、サーマルプリントヘッド 1 0 1 をプリンタに組み込んで使用する際には、印刷媒体 8 0 1 はプラテンローラ 8 0 2 によって低熱抵抗部 6 1 に押しあてられることになる。このような構成は、保護層 6 で熱が拡散するのを防ぐのに適している。

[0443] さらに、本実施形態においては、低熱抵抗部 6 1 が複数の矩形部 6 1 a に分割されており、各矩形部 6 1 a 同士は比較的熱抵抗率の高い高熱抵抗部 6 2 によって隔てられている。このため、各発熱部 4 1 で発生した熱が拡散するのを防ぎやすくなっている。このことは、印刷媒体 8 0 1 への印刷時ににじみが生じるのを防ぐ上で好ましいことである。

[0444] さらに、本実施形態においては、サーマルプリントヘッド 1 0 1 は絶縁層 5 を備える。絶縁層 5 は、電極層 3 および発熱部 4 1 の間に介在している部分を有する。このような構成によると、電極層 3 と発熱部 4 1 とが接触する領域を小さくすることができる。そうすると、発熱部 4 1 に電流が流れて発熱した際に、電極層 3 と発熱部 4 1 とが共晶してしまう領域を小さくすることができる。電極層 3 と発熱部 4 1 とが共晶する領域を小さくできると、サーマルプリントヘッド 1 0 1 の使用時に、サーマルプリントヘッド 1 0 1 の抵抗値が変化してしまう不具合を抑制できる。

[0445] 仮に、電極層 3 が抵抗体層 4 と蓄熱層 2 との間に介在している場合には、抵抗体層 4 における発熱部 4 1 にて発生した熱は、電極層 3 に逃げてしまうお

それがある。電極層 3 に逃げてしまった熱は、印刷媒体 801 への伝熱には寄与しない。一方、本実施形態においては、抵抗体層 4 は、電極層 3 および蓄熱層 2 の間に介在している。このような構成によると、抵抗体層 4 における発熱部 41 にて発生した熱が電極層 3 に伝わっても、電極層 3 に伝わった熱は、印刷媒体 801 への伝熱に寄与しうる。そのため、発熱部 41 にて発生した熱をより効率的に、印刷媒体 801 に伝えることができる。すなわち、サーマルプリントヘッド 101 における印刷媒体 801 に接触する部位（保護層 6）を、より速く、高温にすることが可能となる。これにより、印刷媒体 801 への高速印字が可能となる。

[0446] 本実施形態では、基材 11 は、Si よりなる。Si は、熱伝導率が大きいため、発熱部 41 にて発生した熱を、より速く基材 11 の外部（本実施形態では放熱板 13）へと伝えることができる。そのため、高温になった発熱部 41 の温度を、より速く、低下させることができる。このことは、印刷媒体 801 への印字の高速化に適する。

[0447] 一方で、基材 11 側に伝わる熱量が大きくなり過ぎると、保護層 6 に伝わる熱量が小さくなり、印刷時に省電力化を図りにくくなる問題がある。本実施形態における低熱抵抗部 61 はポリシリコン製であり、Si 製の基材 11 よりも熱伝導率を大きくすることが可能である。このため、低熱抵抗部 61 に伝わる熱量を相対的に大きくすることは容易であり、基材 11 側に伝わる熱量が大きくなり過ぎること防ぎやすくなっている。

[0448] 本実施形態では、高熱抵抗部 62 における貫通窓 621 は、高熱抵抗部 62' をエッチングすることにより形成される。そうすると、高熱抵抗部 62 における所望の部位に貫通窓 621 を形成することができるから、電極層 3 のうち保護層 6 に覆われていない部分を、封止樹脂 82 とは別の樹脂層（ソルダーレジスト層）で覆う必要がない。別の樹脂層（ソルダーレジスト層）を形成する必要がないことは、サーマルプリントヘッド 101 の製造効率の向上を図るのに適する。

[0449] < C2 実施形態 > 図 120 を用いて、本発明の C2 実施形態について説明

する。

[0450] 以下の説明では、上記（C 1 実施形態）と同一もしくは類似の構成については上記と同一の符号を付し、説明を適宜省略する。

[0451] 図 1 2 0 は、本発明の C 2 実施形態のサーマルプリントヘッドの要部拡大断面図である。

[0452] 同図に示すサーマルプリントヘッド 1 0 2 は、低熱抵抗部 6 1 が絶縁部 6 1 1 および導体部 6 1 2 を有している点でサーマルプリントヘッド 1 0 1 と異なっている。絶縁部 6 1 1 は、導体部 6 1 2 と発熱部 4 1 との間に介在しており、電極層 3 および絶縁層 5 と直接接している。導体部 6 1 2 は絶縁部 6 1 1 と直接接している。絶縁部 6 1 1 は、導体部 6 1 2 が電極層 3 に接するのを防いでいる。

[0453] 絶縁部 6 1 1 は、サーマルプリントヘッド 1 0 1 における低熱抵抗部 6 1 と同様にドーピングされていないポリシリコンからなる。導体部 6 1 2 は金属製である。具体的には、導体部 6 1 2 は、Al、Au、Ag、Cu、Cr、Al-Si、あるいは、Ti の少なくともいずれかからなる。

[0454] 本実施形態では、発熱部 4 1 で発生した熱は導体部 6 1 2 を経由して印刷媒体 8 0 1 に伝わる。導体部 6 1 2 は金属製であり、高熱抵抗部 6 2 よりも熱抵抗率が小さいため、絶縁部 6 1 1 から高熱抵抗部 6 2 へ熱が拡散しにくくなっている。このため、サーマルプリントヘッド 1 0 2 においても、発熱部 4 1 が発した熱を無駄に拡散させることなく効率的に印刷媒体 8 0 1 へ伝えることができる。一方で、金属製の導体部 6 1 2 が電極層 3 と接触することは望ましくなく、絶縁部 6 1 1 を設けるのは理に適う構成である。

[0455] なお、絶縁部 6 1 1 をポリシリコン以外の材質を用いて形成しても構わない。具体的には、絶縁部 6 1 1 が SiO₂ または SiAlO₂ からなる構成であってもよい。また、導体部 6 1 2 は必ずしも金属製である必要はない。たとえば、導体部 6 1 2 を Si で形成することも可能である。

[0456] 本発明は、上述した実施形態に限定されるものではない。本発明の各部の具体的な構成は、種々に設計変更自在である。

[0457] たとえば、上述した実施形態では、低熱抵抗部 6 1 と発熱部 4 1 との間に絶縁層 5 が介在する構成となっているが、発熱部 4 1 と低熱抵抗部 6 1 とが直接に接する構成であってもよい。絶縁層 5 の一部を除去することで、発熱部 4 1 と低熱抵抗部 6 1 とが直接に接する構成は容易に実現可能である。なお、上述したサーマルプリントヘッド 1 0 1, 1 0 2 は絶縁層 5 を備えた構成であるが、絶縁層 5 を備えない構成としてもよい。その場合にも発熱部 4 1 と低熱抵抗部 6 1 とが直接に接する構成となる。

[0458] また、上述した実施形態では、低熱抵抗部 6 1 が複数の部分（矩形部 6 1 a）を有する構成であるが、低熱抵抗部 6 1 の複数の部分の形状は矩形状に限定されず、様々な形状とすることが可能である。また、低熱抵抗部 6 1 の形状は、各発熱部 4 1 と個々に重なる複数の部分を有する形状にも限定されない。たとえば、低熱抵抗部 6 1 が、複数の発熱部 4 1 が並ぶ方向に沿って延びる帯状に形成されていても構わない。

[0459] また、上述した実施形態では、低熱抵抗部 6 1 が高熱抵抗部 6 2 から突き出す構成となっているが、このような構成に限定されることもない。たとえば、低熱抵抗部 6 1 が高熱抵抗部 6 2 に対して僅かに凹むような形状であっても構わない。そのような形状であっても、プラテンローラ 8 0 2 を用いて印刷媒体 8 0 1 を低熱抵抗部 6 1 に押し当てることは可能である。

[0460] また、上述した実施形態では、低熱抵抗部 6 1 が高熱抵抗部 6 2 から露出する構成であるが、このような構成に限定されることもない。仮に、高熱抵抗部 6 2 によって低熱抵抗部 6 1 が完全に覆われる構成であっても、低熱抵抗部 6 1 が設けられている分だけ発熱部 4 1 からの熱は伝わり易くなっており、一定の効果を期待することができる。

[0461] 図 9 9 ～図 1 2 0、および、これらの図を参照した説明にて開示された発明のバリエーションを、以下に付記として示す。〔付記 1〕 基材と、 前記基材に形成された蓄熱層と、 前記基材に形成された抵抗体層と、 前記基材に形成されかつ前記抵抗体層に導通する電極層と、 前記抵抗体層および前記電極層を覆う保護層と、を備え、 前記抵抗体層は、前記基材の厚さ方

向視において、前記電極層のうち互いに離間した2つの部位に跨る複数の発熱部を含み、前記保護層は、前記基材の厚み方向視において、前記複数の発熱部と重なる低熱抵抗部と、前記低熱抵抗部よりも熱抵抗率の高い高熱抵抗部と、を有していることを特徴とする、サーマルプリントヘッド。〔付記2〕 前記複数の発熱部は、主走査方向に沿って並んでおり、前記低熱抵抗部は、主走査方向に沿って並ぶ複数の部分を有しており、前記低熱抵抗部の前記各部分は、前記複数の発熱部のいずれかと重なっている、付記1に記載のサーマルプリントヘッド。〔付記3〕 前記低熱抵抗部の前記複数の部分は、それぞれ互いに離間している、付記2に記載のサーマルプリントヘッド。〔付記4〕 前記低熱抵抗部は絶縁材料からなり、かつ、前記電極層と直接接している、付記1ないし付記3のいずれかに記載のサーマルプリントヘッド。〔付記5〕 前記低熱抵抗部は、ポリシリコンからなる、付記4に記載のサーマルプリントヘッド。〔付記6〕 前記低熱抵抗部は、前記電極層と直接接する絶縁部と、前記絶縁部と直接接する導体部とを有している、付記4に記載のサーマルプリントヘッド。〔付記7〕 前記絶縁部は、前記導体部と前記発熱部との間に介在している、付記6に記載のサーマルプリントヘッド。〔付記8〕 前記導体部は、金属製である、付記7に記載のサーマルプリントヘッド。〔付記9〕 前記導体部は、Al、Au、Ag、Cu、Cr、Al-Si、あるいは、Tiの少なくともいずれかからなる、付記8に記載のサーマルプリントヘッド。〔付記10〕 前記絶縁部は、ポリシリコン、SiO₂あるいはSiAlO₂の少なくともいずれかよりなる、付記6ないし付記9のいずれかに記載のサーマルプリントヘッド。〔付記11〕

前記高熱抵抗部は、ポリイミド、ポリアミド、あるいは、ポリエチレンの少なくともいずれかよりなる、付記1ないし付記10のいずれかに記載のサーマルプリントヘッド。〔付記12〕 前記低熱抵抗部が、前記高熱抵抗部から露出している、付記1ないし付記11のいずれかに記載のサーマルプリントヘッド。〔付記13〕 前記低熱抵抗部は、前記高熱抵抗部から突き出している、付記12に記載のサーマルプリントヘッド。〔付記14〕 前記

基材の厚み方向における前記低熱抵抗部の厚みは $1 \sim 5 \mu\text{m}$ である、付記 1 ないし付記 13 のいずれかに記載のサーマルプリントヘッド。[付記 15]

前記基材が半導体材料よりなる、付記 1 ないし付記 14 のいずれかに記載のサーマルプリントヘッド。[付記 16] 前記抵抗体層は、前記電極層および前記蓄熱層の間に介在している、付記 1 ないし付記 14 のいずれかに記載のサーマルプリントヘッド。[付記 17] 前記抵抗体層と前記電極層との間に介在する絶縁層を更に備え、前記蓄熱層は、前記絶縁層に直接接している部分を有する、付記 1 ないし付記 16 のいずれかに記載のサーマルプリントヘッド。[付記 18] 前記保護層は、前記絶縁層に直接接している、付記 17 に記載のサーマルプリントヘッド。[付記 19] 配線基板と、

複数のワイヤと、前記配線基板、前記複数のワイヤ、および、前記保護層を覆う樹脂層と、を更に備える、付記 1 ないし付記 18 のいずれかに記載のサーマルプリントヘッド。[付記 20] 前記保護層には、貫通窓が形成されており、前記電極層は、前記貫通窓から露出するボンディング部を含み、前記ボンディング部には、前記複数のワイヤのいずれかがボンディングされている、付記 19 に記載のサーマルプリントヘッド。[付記 21]

前記樹脂層は、前記保護層に直接接している、付記 19 または付記 20 に記載のサーマルプリントヘッド。[付記 22] 前記電極層に電流を流す駆動 IC を更に備え、前記駆動 IC は、前記配線基板に搭載されている、付記 19 ないし付記 21 のいずれかに記載のサーマルプリントヘッド。[付記 23]

前記絶縁層は、 SiO_2 または SiAlO_2 よりなる、付記 17 または 18 に記載のサーマルプリントヘッド。[付記 24] 前記抵抗体層は、ポリシリコン、 TaSiO_2 、および、 TiON の少なくともいずれかよりなる、付記 1 ないし付記 23 のいずれかに記載のサーマルプリントヘッド。[付記 25] 前記電極層は、 Au 、 Ag 、 Cu 、 Cr 、 Al-Si 、および、 Ti の少なくともいずれかよりなる、付記 1 ないし付記 24 のいずれかに記載のサーマルプリントヘッド。[付記 26] 前記基材を支持する放熱板を更に備える、付記 1 ないし付記 25 のいずれかに記載のサーマルプリントヘッド

。〔付記 27〕 付記 1 ないし付記 26 のいずれかに記載のサーマルプリントヘッドと、 前記サーマルプリントヘッドに正対するプラテンローラと、を備える、サーマルプリンタ。〔付記 28〕 前記低熱抵抗部が、前記プラテンローラと対向している、付記 27 に記載のサーマルプリンタ。

[0462] 上記したサーマルプリントヘッド等における特徴は、異なる実施形態におけるものであっても、適宜組み合わせることが可能である。

符号の説明

[0463] A100, A101, A102, A103, B100, B101, B102, C100, C101, D100 サーマルプリントヘッド A800, B800, C800 サーマルプリンタ 11 基材 111 基材表面 112 基材裏面 113 a 凹部 113 b 第 1 溝 113 c 第 2 溝 12 配線基板 13 放熱板 19 半導体基板 2 蓄熱部 21 蓄熱部表面 211 第 1 縁 212 第 2 縁 291 第 1 バリア部 292 第 2 バリア部 3 電極層 33 個別電極 331 個別電極帯状部 333 屈曲部 334 直行部 335 斜行部 336 ボンディング部 35 共通電極 351 共通電極帯状部 353 分岐部 354 直行部 355 斜行部 356 延出部 357 基幹部 37 中継電極 371 中継電極帯状部 373 連結部 4 抵抗体層 41 発熱部 411 第 1 当接部 412 第 2 当接部 416 第 1 端面 417 第 2 端面 5 絶縁層 51 第 1 介在部 511 第 1 開口 52 第 2 介在部 521 第 2 開口 53 中間部 58 中間層 581 中間層表面 582 平坦面 583 第 1 曲面 584 第 2 曲面 6 保護層 61 貫通窓 7 駆動 IC 71 パッド 81, 811, 812, 813 ワイヤ 82 封止樹脂 83 コネクタ 802 プラテンローラ D11 深さ D12 深さ D13 深さ 791 第 1 溝部 115 a 第 1 基材溝側面 115 b 第 1 基材溝底面 792 第 2 溝部 116 a 第 2 基材溝側面 116 b 第 2 基材溝底面 793 第 3 溝部 117 a 第 3 基材溝側面 117 b 第 3 基材溝底面 25 a 第 1 蓄熱部溝側面 26 a 第 2 蓄熱部溝側面 27 a 第 3 蓄熱部溝側面 418 第 1 抵抗側面 419 第 2 抵抗側面 65 a 第 1 保護層溝側面 66 a 第 2 保護層溝

側面 6 7 a 第 3 保護層溝側面 5 9 絶縁層 1 1 2 a 線状痕 3' 電極層
3 1 第 1 導電部 3 2 第 2 導電部 4' , 4' ' 抵抗体層 5' 絶縁層 6
' 保護層 8 0 1 印刷媒体 2 8 1 第 1 部分 2 8 2 第 2 部分 1 1 3 f
トレンチ 1 1 3 g 内周面 2 6 空隙 X 副走査方向 Y 主走査方向 Z 厚
さ方向 Z a 方向 Z b 方向 X a 第 1 方向 X b 第 2 方向

請求の範囲

- [請求項1] 凹部が形成された基材と、 前記凹部に形成された蓄熱部と、 前記基材に形成された抵抗体層と、 前記基材に形成され且つ前記抵抗体層に導通する電極層と、 を備え、 前記抵抗体層は、前記基材の厚さ方向視において、前記電極層のうち互いに離間した2つの部位に跨る発熱部を含み、 前記発熱部は、前記厚さ方向視において、前記凹部に重なる位置に位置しており、前記基材を構成する材料の熱伝導率は、 $100 \sim 300 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$ である、サーマルプリントヘッド。
- [請求項2] 前記蓄熱部を構成する材料の熱伝導率と前記基材を構成する材料の熱伝導率との比は、 $1 : 10 \sim 600$ である、請求項1に記載のサーマルプリントヘッド。
- [請求項3] 前記蓄熱部は、前記基材の厚さ方向視において、副走査方向における一方である第1方向に前記発熱部からはみ出た部位と、前記第1方向とは反対の第2方向に前記発熱部からはみ出た部位と、を有する、請求項1または請求項2に記載のサーマルプリントヘッド。
- [請求項4] 前記基材を構成する材料の熱伝導率よりも小さい熱伝導率の材料よりなる第1バリア部を更に備え、 前記基材には、前記凹部に対し副走査方向に離間する第1溝が形成されており、 前記第1バリア部は、前記第1溝に形成されている、請求項1ないし請求項3のいずれかに記載のサーマルプリントヘッド。
- [請求項5] 前記第1バリア部は、前記基材の厚さ方向視において、前記発熱部に対し副走査方向に離間した位置に形成されている、請求項4に記載のサーマルプリントヘッド。
- [請求項6] 前記第1溝の深さは、前記凹部の深さよりも深い、請求項4または請求項5に記載のサーマルプリントヘッド。
- [請求項7] 前記第1溝は、主走査方向に沿って延びる形状である、請求項4ないし請求項6のいずれかに記載のサーマルプリントヘッド。

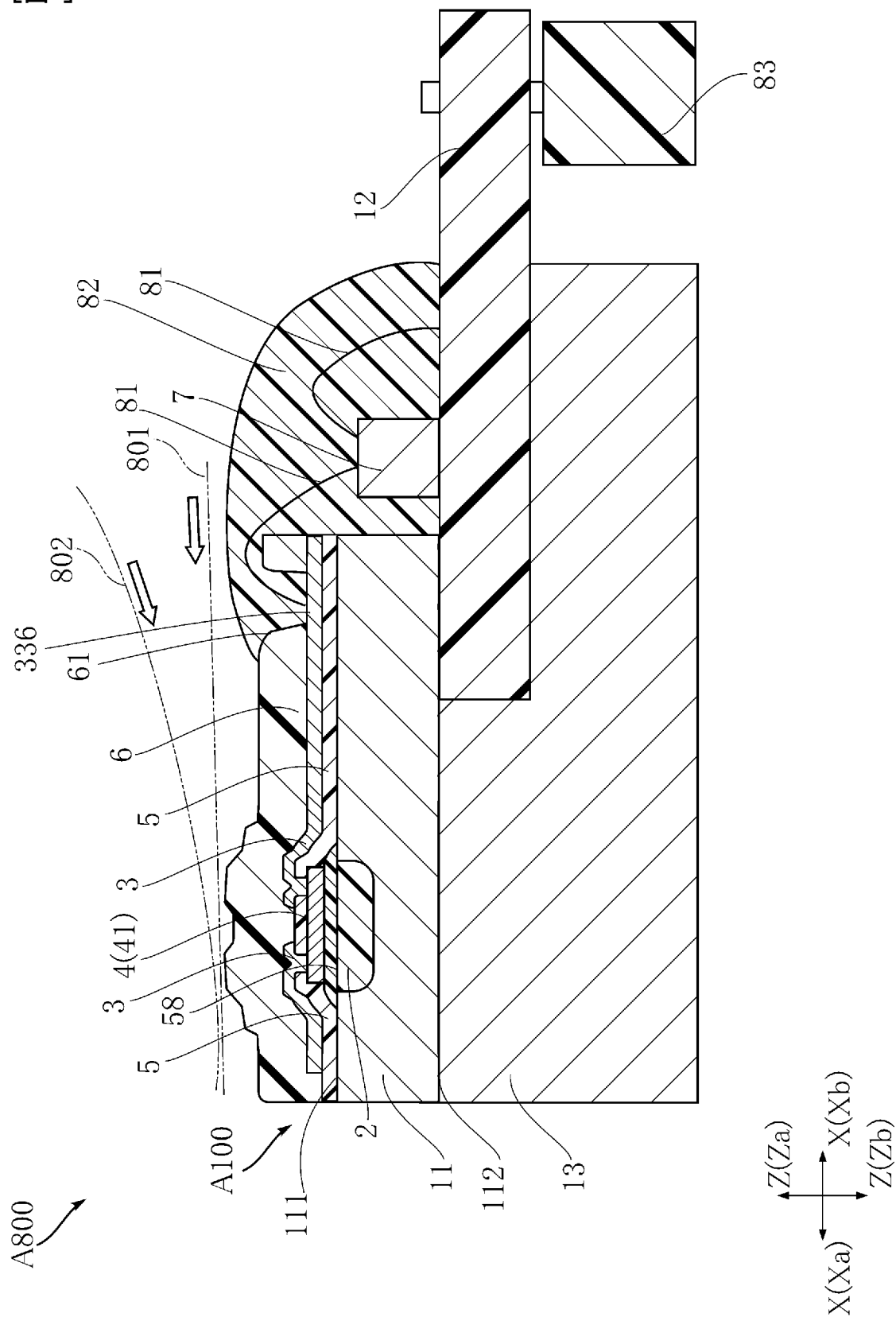
- [請求項8] 前記第1バリア部を構成する材料は、前記蓄熱部を構成する材料と同一の材料よりなる、請求項4ないし請求項7のいずれかに記載のサーマルプリントヘッド。
- [請求項9] 前記基材を構成する材料の熱伝導率よりも小さい熱伝導率の材料よりなる第2バリア部を更に備え、前記基材には、前記凹部に対し副走査方向に離間する第2溝が形成されており、前記凹部は、前記基材の厚さ方向視において、前記第1溝および前記第2溝の間に位置しており、前記第2バリア部は、前記第2溝に形成されている、請求項4ないし請求項8のいずれかに記載のサーマルプリントヘッド。
- [請求項10] 前記第2バリア部は、前記基材の厚さ方向視において、前記発熱部に対し副走査方向に離間した位置に形成されている、請求項9に記載のサーマルプリントヘッド。
- [請求項11] 前記第2溝の深さは、前記凹部の深さよりも深い、請求項9または請求項10に記載のサーマルプリントヘッド。
- [請求項12] 前記第2溝は、主走査方向に沿って延びる形状である、請求項9ないし請求項11のいずれかに記載のサーマルプリントヘッド。
- [請求項13] 前記第2バリア部を構成する材料は、前記蓄熱部を構成する材料と同一の材料よりなる、請求項9ないし請求項12のいずれかに記載のサーマルプリントヘッド。
- [請求項14] 前記発熱部および前記蓄熱部の間に介在する中間層を更に備える、請求項1ないし請求項13のいずれかに記載のサーマルプリントヘッド。
- [請求項15] 前記中間層は、前記発熱部の位置する側を向く中間層表面を有し、前記中間層表面は、前記基材の厚さ方向視において前記発熱部に重なる平坦面を有する、請求項14に記載のサーマルプリントヘッド。
- [請求項16] 前記平坦面の副走査方向における寸法は、前記発熱部の副走査方向における寸法よりも、大きい、請求項15に記載のサーマルプリントヘッド。

- [請求項17] 前記中間層表面は、前記平坦面から連続する第1曲面を有し、前記第1曲面は、前記平坦面から遠ざかるにつれて前記基材に近づき、前記電極層は、前記基材の厚さ方向視において、前記第1曲面に重なる部位を有する、請求項15または請求項16に記載のサーマルプリントヘッド。
- [請求項18] 前記中間層表面は、前記平坦面から連続する第2曲面を有し、前記平坦面は、前記第1曲面および前記第2曲面の間に位置しており、前記第2曲面は、前記平坦面から遠ざかるにつれて前記基材に近づき、前記電極層は、前記基材の厚さ方向視において、前記第2曲面に重なる部位を有する、請求項17に記載のサーマルプリントヘッド。
- [請求項19] 前記電極層および前記基材の間に介在する絶縁層を更に備える、請求項1ないし請求項18のいずれかに記載のサーマルプリントヘッド。
- [請求項20] 前記基材は、前記凹部が形成された基材表面を有し、前記絶縁層は、前記基材表面に直接接している、請求項19に記載のサーマルプリントヘッド。
- [請求項21] 前記抵抗体層は、副走査方向の一方を向く第1端面を有し、前記絶縁層は、前記第1端面を覆う部分を含む、請求項19または請求項20に記載のサーマルプリントヘッド。
- [請求項22] 前記抵抗体層は、前記第1端面の位置する側とは反対側を向く第2端面を有し、前記絶縁層は、前記第2端面を覆う部分を含む、請求項21に記載のサーマルプリントヘッド。
- [請求項23] 前記基材は、半導体材料よりなる、請求項1ないし請求項22のいずれかに記載のサーマルプリントヘッド。
- [請求項24] 前記抵抗体層と前記電極層と前記絶縁層とを覆う保護層を更に備える、請求項19に記載のサーマルプリントヘッド。
- [請求項25] 配線基板と、複数のワイヤと、前記配線基板、前記複数のワイヤ、および、前記保護層を覆う樹脂層と、を更に備える、請求項24に記載のサーマルプリントヘッド。

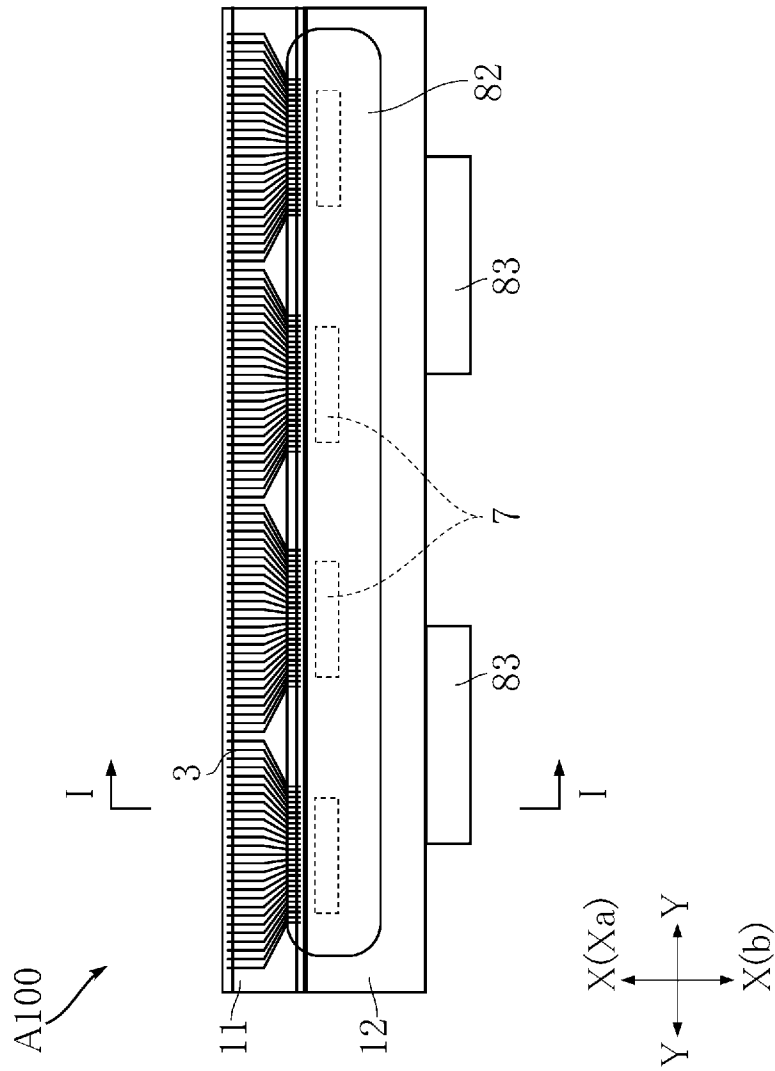
- [請求項26] 前記保護層には、貫通窓が形成されており、前記電極層は、前記貫通窓から露出するボンディング部を含み、前記ボンディング部には、前記複数のワイヤのいずれかがボンディングされている、請求項25に記載のサーマルプリントヘッド。
- [請求項27] 前記樹脂層は、前記保護層に直接接している、請求項25または請求項26に記載のサーマルプリントヘッド。
- [請求項28] 前記電極層に電流を流す駆動ICを更に備え、前記駆動ICは、前記基材内に作りこまれている、請求項1ないし請求項27のいずれかに記載のサーマルプリントヘッド。
- [請求項29] 前記電極層に電流を流す駆動ICを更に備え、前記駆動ICは、前記配線基板に搭載されている、請求項25に記載のサーマルプリントヘッド。
- [請求項30] 前記絶縁層は、 SiO_2 または SiAlO_2 よりなる、請求項19ないし請求項22のいずれかに記載のサーマルプリントヘッド。
- [請求項31] 前記抵抗体層は、ポリシリコン、 TaSiO_2 、および、 TiON の少なくともいずれかよりなる、請求項1ないし請求項30のいずれかに記載のサーマルプリントヘッド。
- [請求項32] 前記電極層は、 Au 、 Ag 、 Cu 、 Cr 、 Al-Si 、および、 Ti の少なくともいずれかよりなる、請求項1ないし請求項31のいずれかに記載のサーマルプリントヘッド。
- [請求項33] 前記基材を支持する放熱板を更に備える、請求項1ないし請求項32のいずれかに記載のサーマルプリントヘッド。
- [請求項34] 前記蓄熱部は、前記基材に食い込む形状の第1部分を有している、請求項1に記載のサーマルプリントヘッド。
- [請求項35] 前記蓄熱部は、前記第1部分と、前記発熱部との間に介在する第2部分を有している、請求項34に記載のサーマルプリントヘッド。
- [請求項36] 前記第1部分の内部には、複数の空隙が形成されている、請求項34に記載のサーマルプリントヘッド。

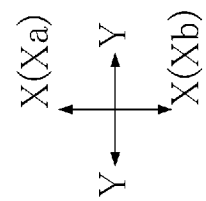
[請求項37] 請求項 1 ないし請求項 3 6 のいずれかに記載のサーマルプリントヘッドと、 前記サーマルプリントヘッドに正対するプラテンローラと、
を備える、サーマルプリンタ。

[図1]

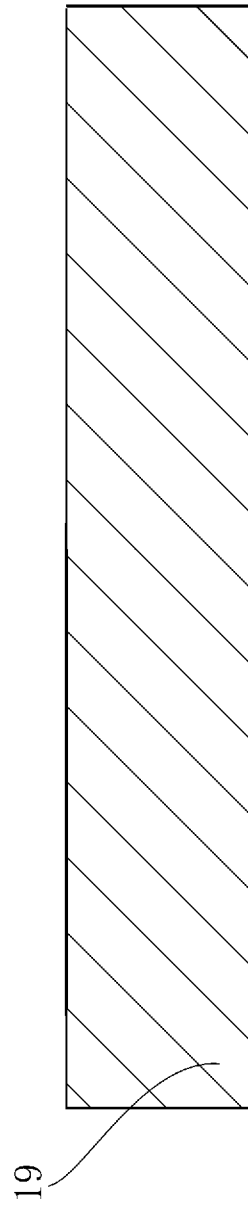


[図2]

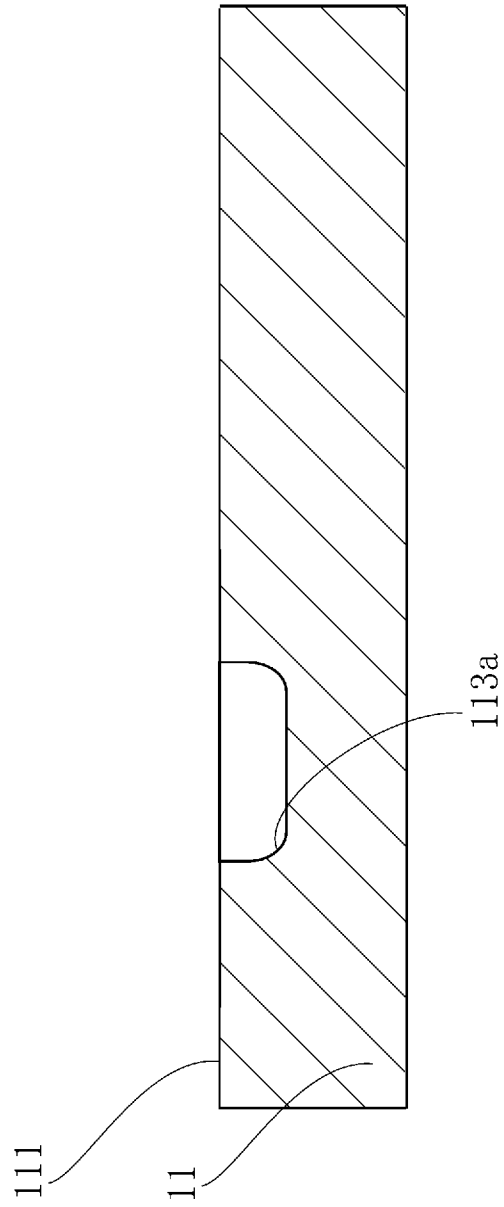




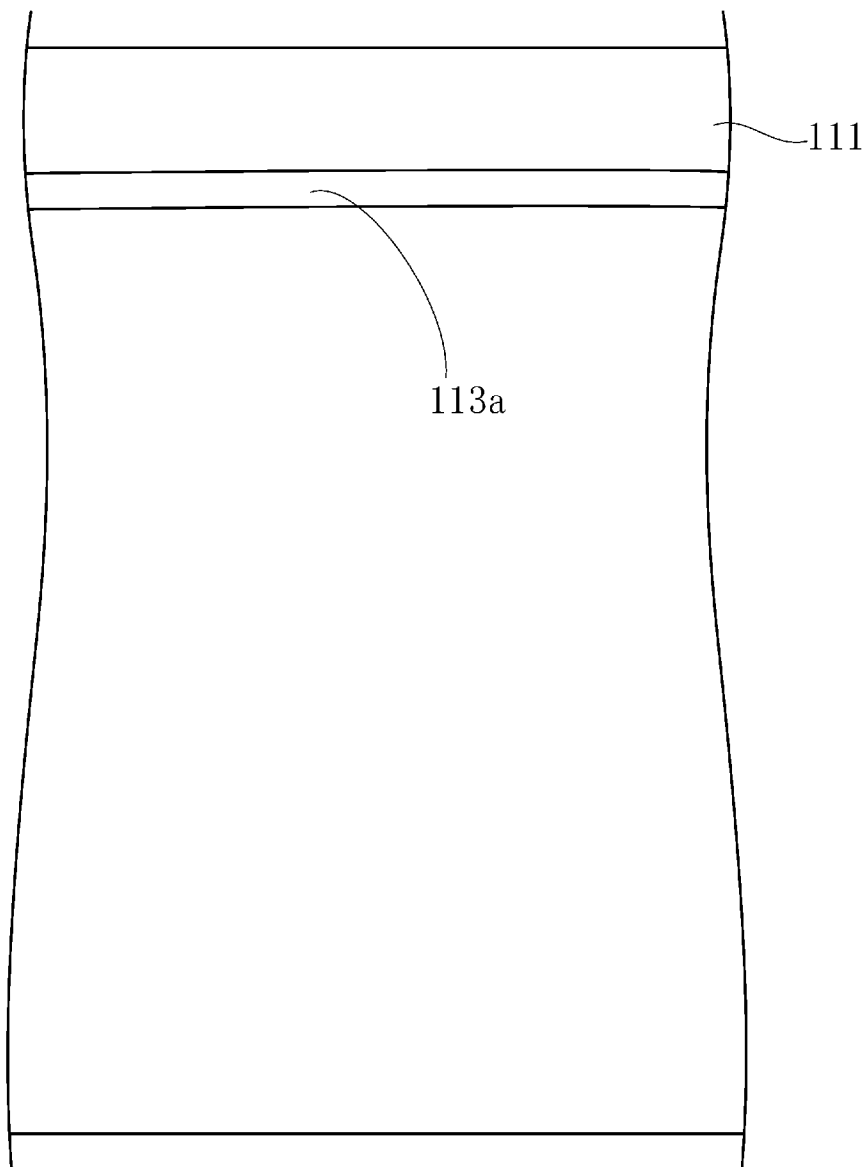
[図7]



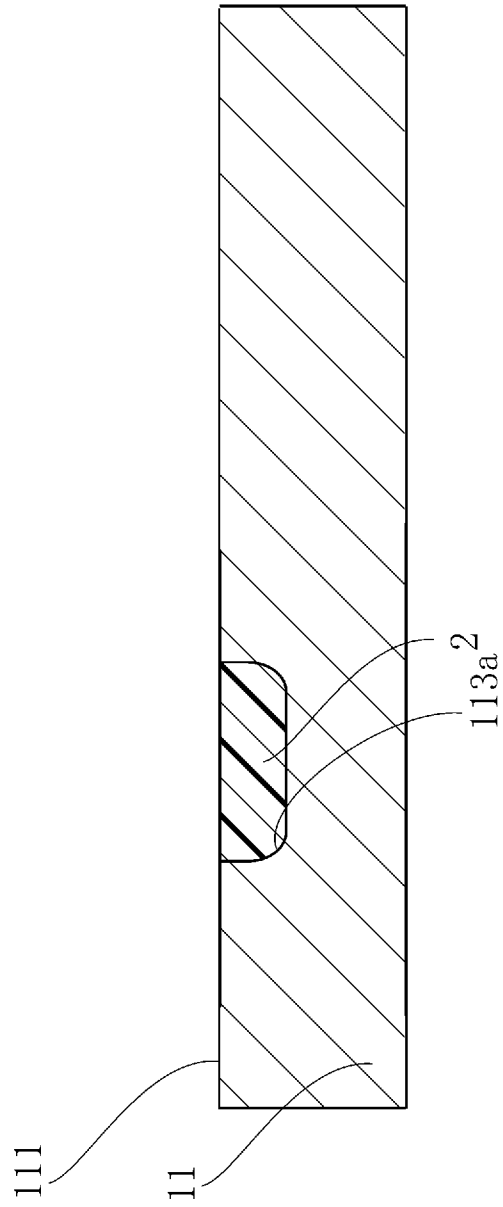
[図8]



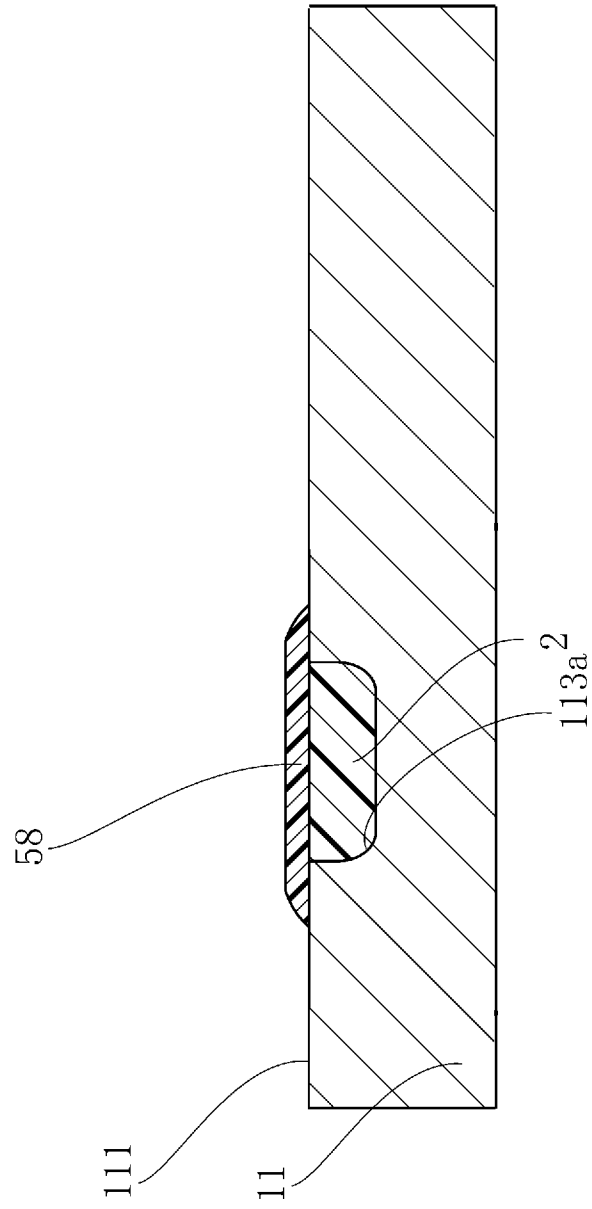
[図9]



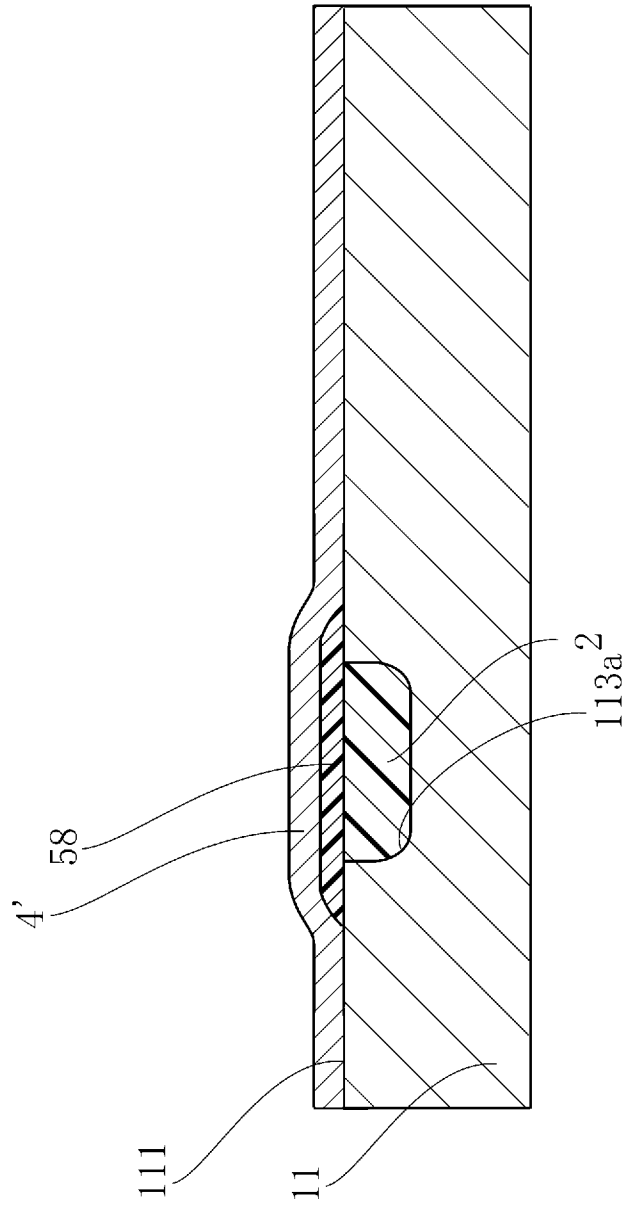
[図10]



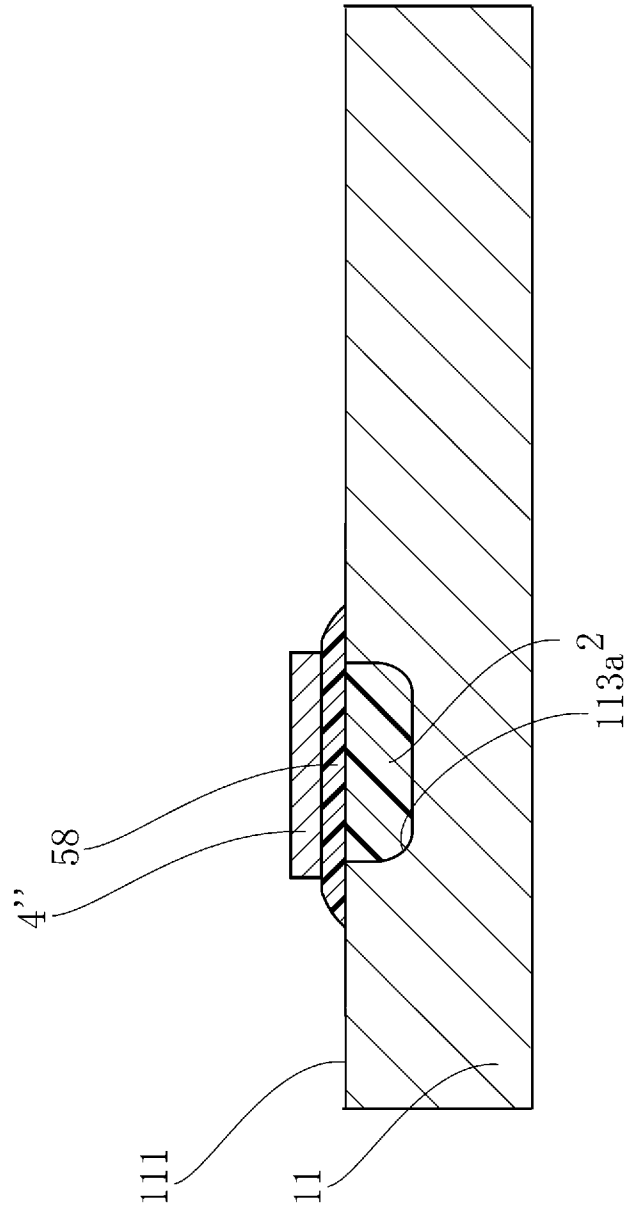
[図11]



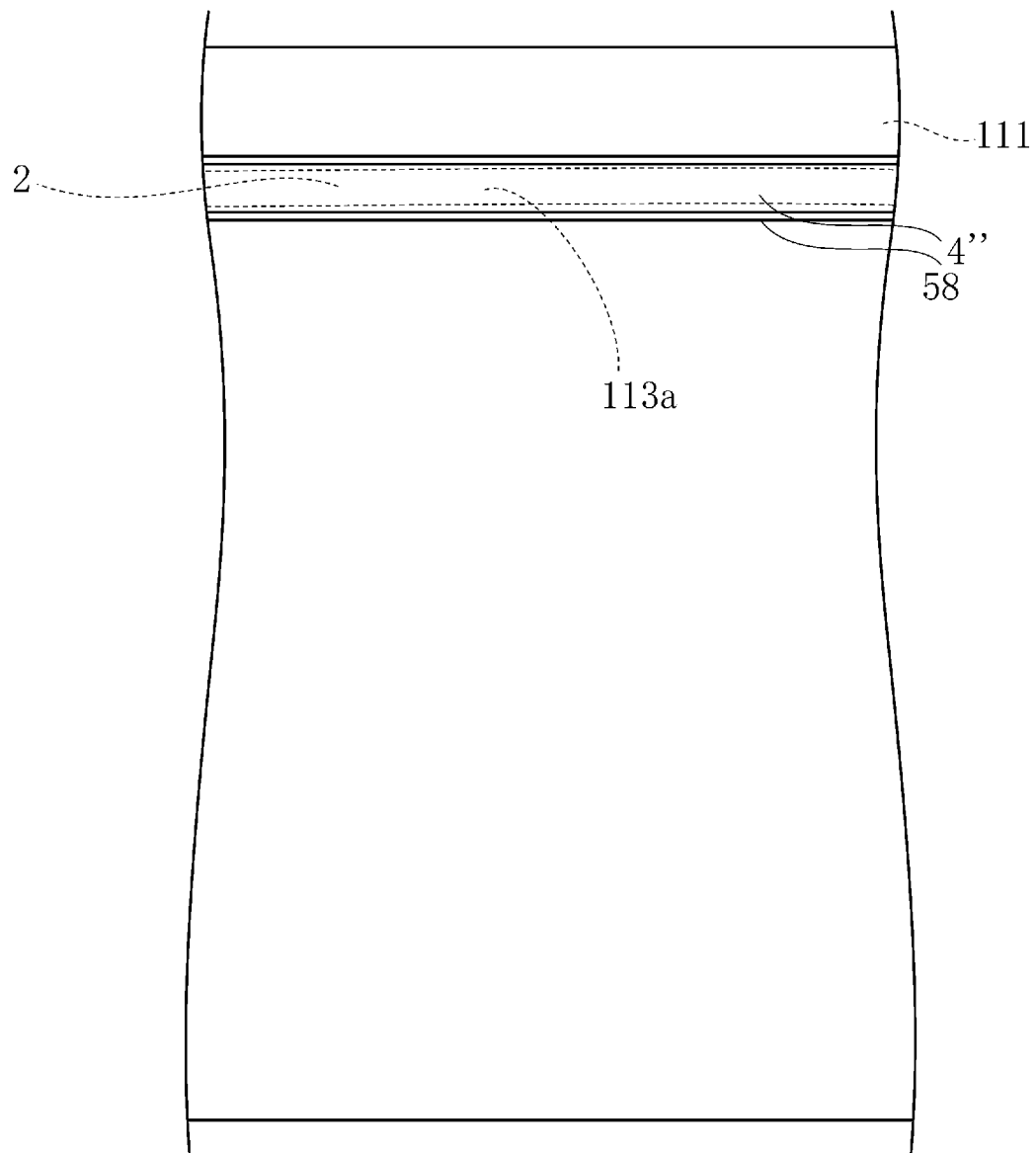
[図12]



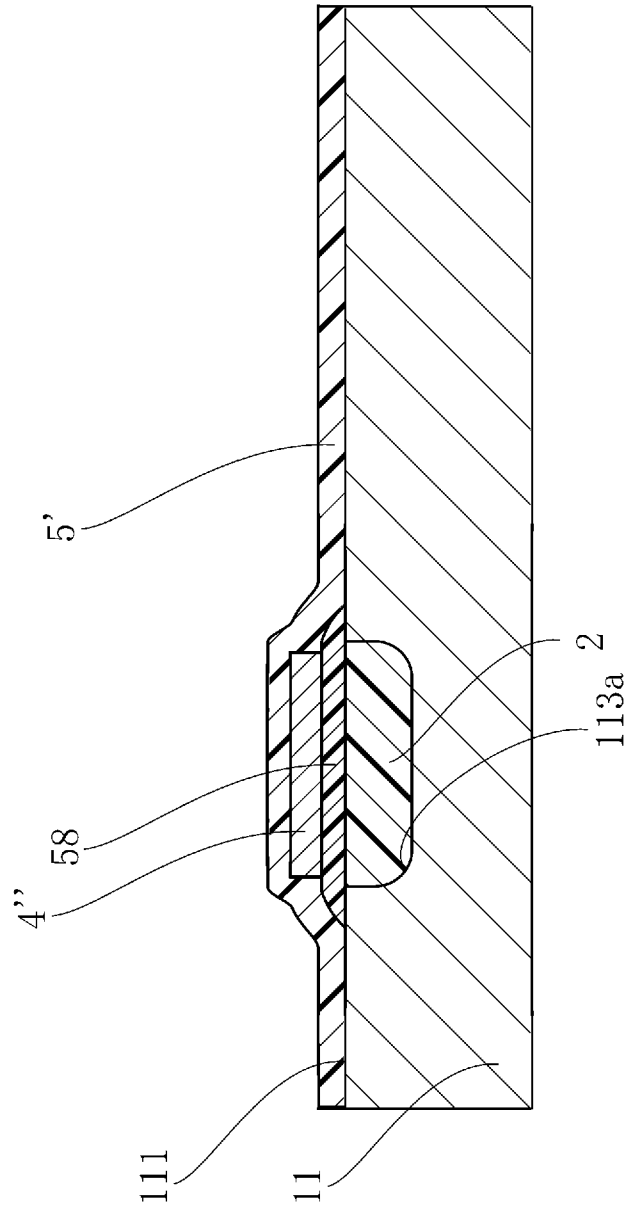
[図13]



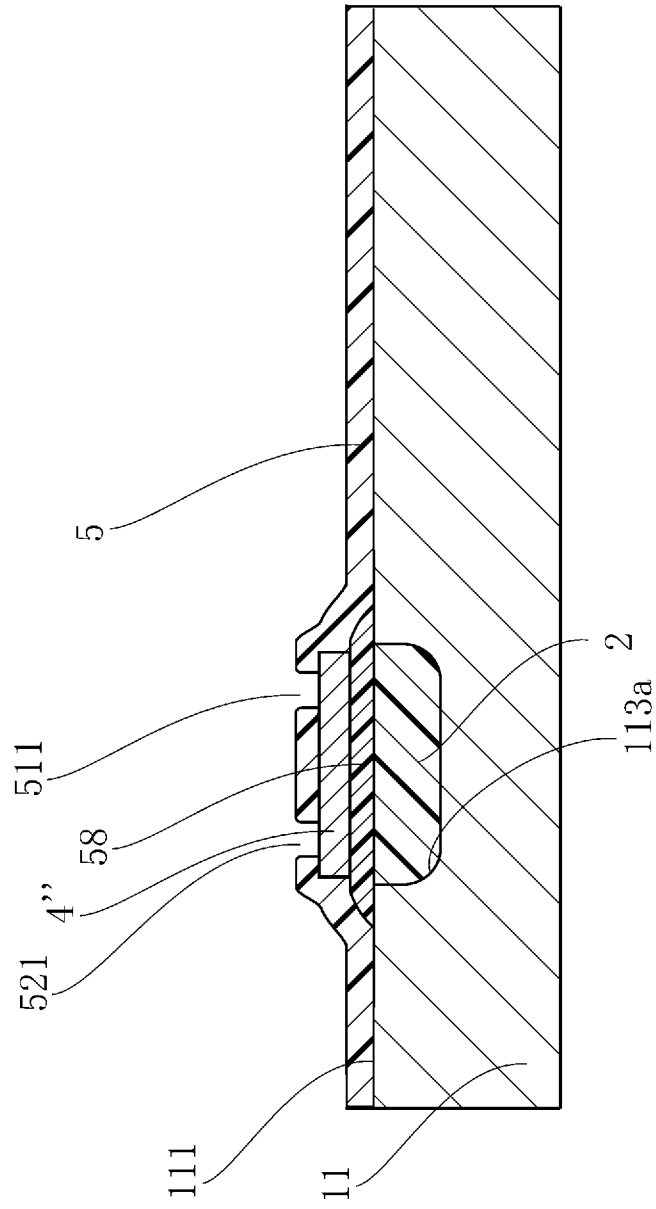
[図14]



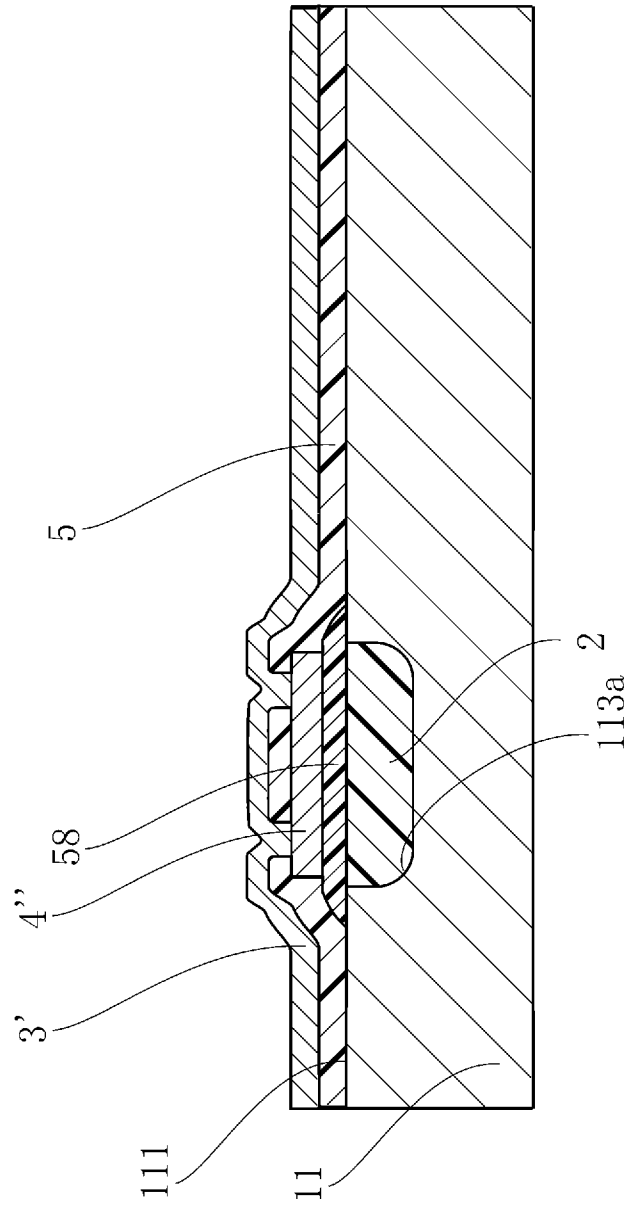
[図15]



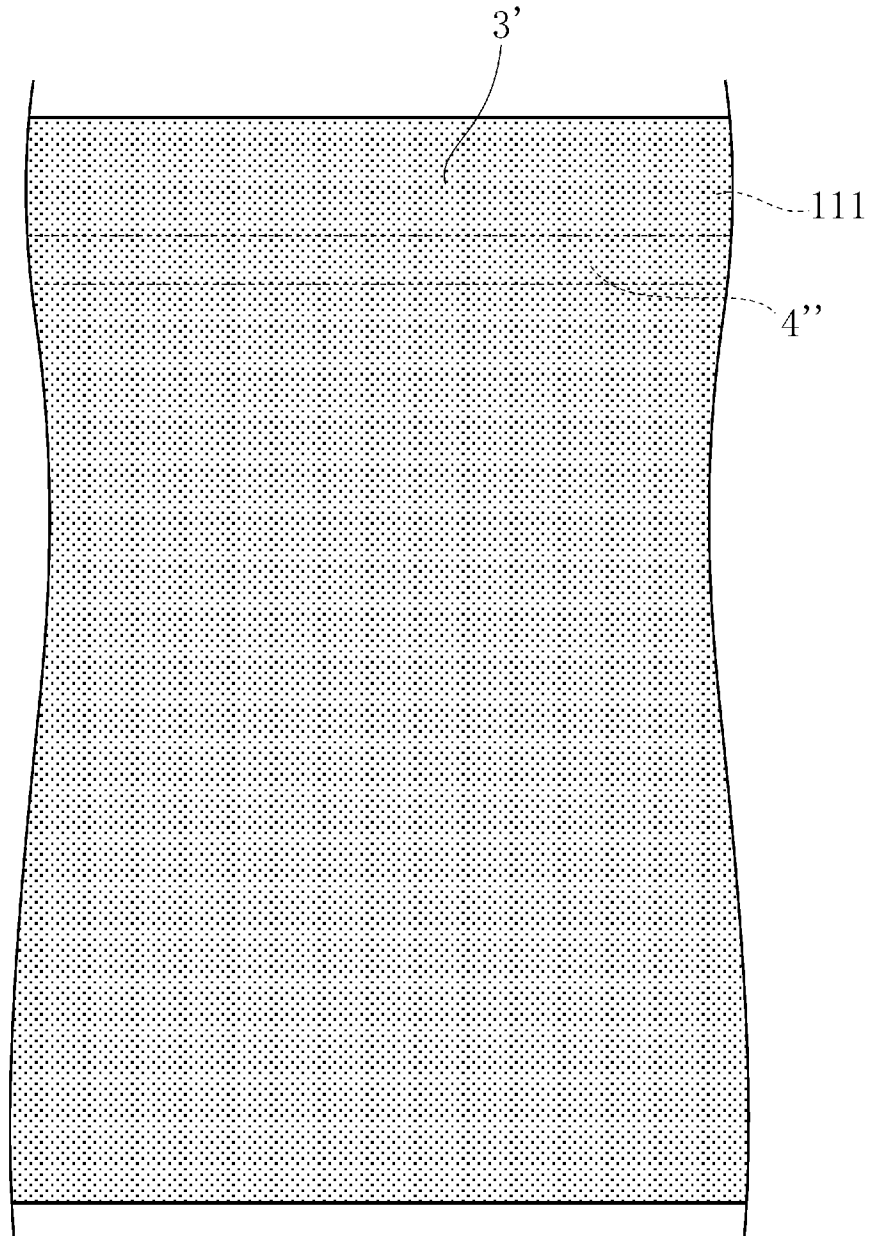
[図16]



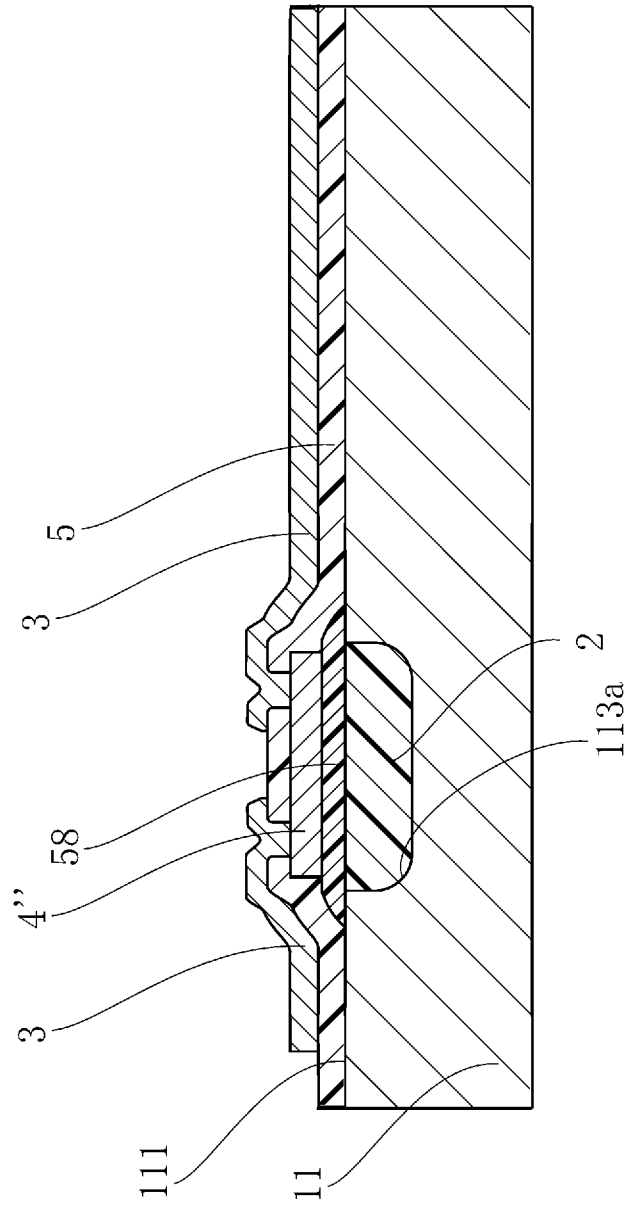
[図17]



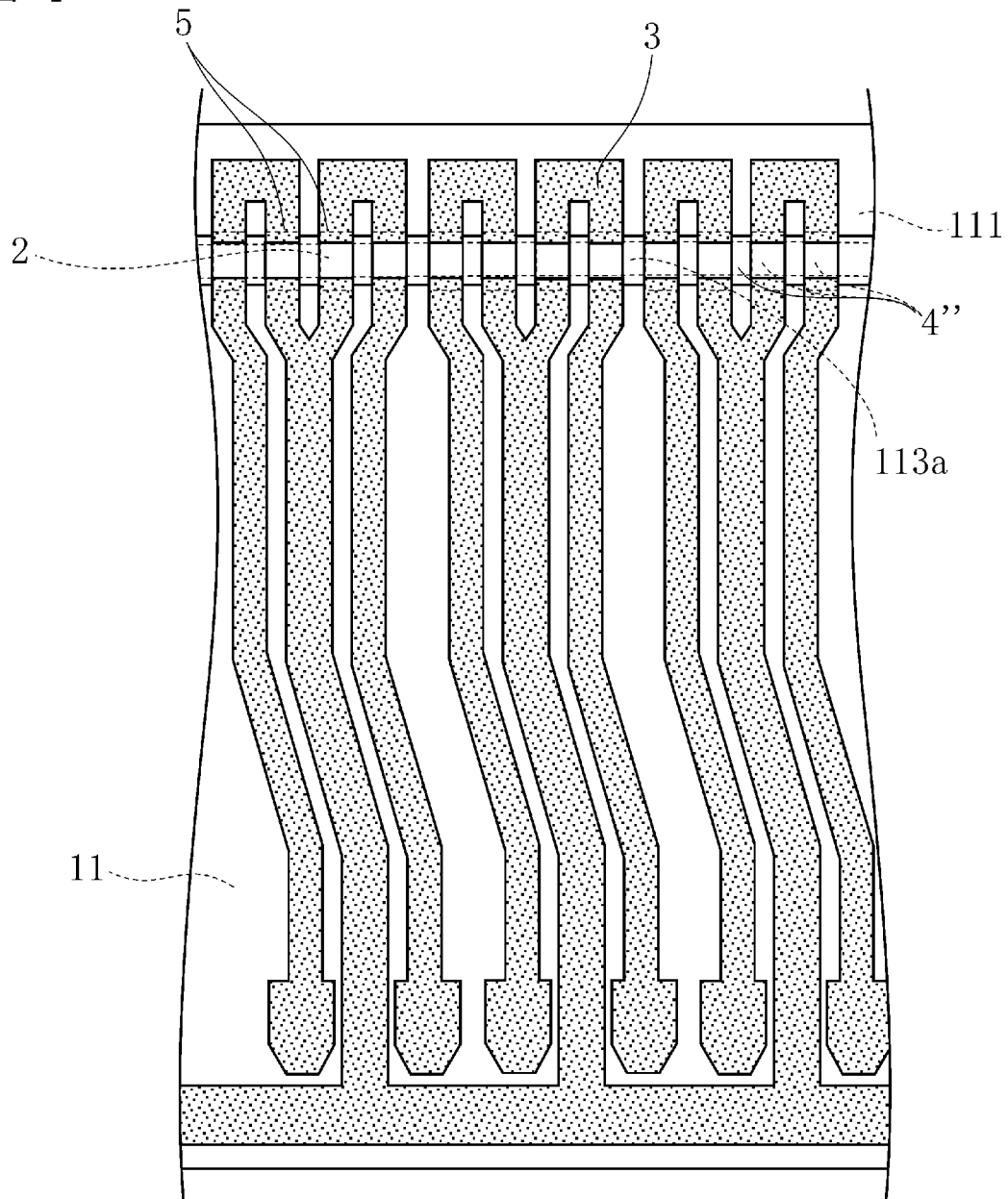
[図18]



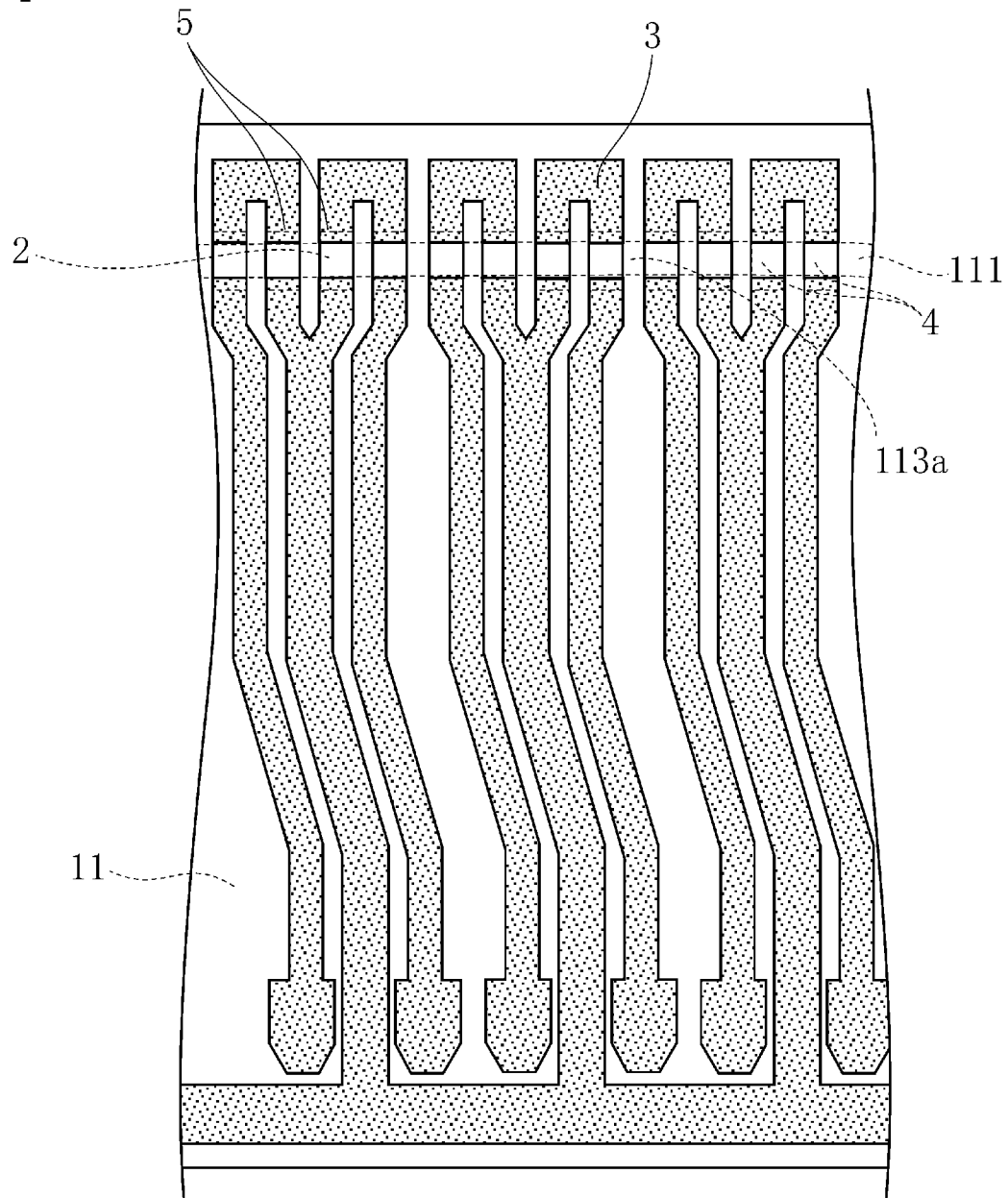
[図19]



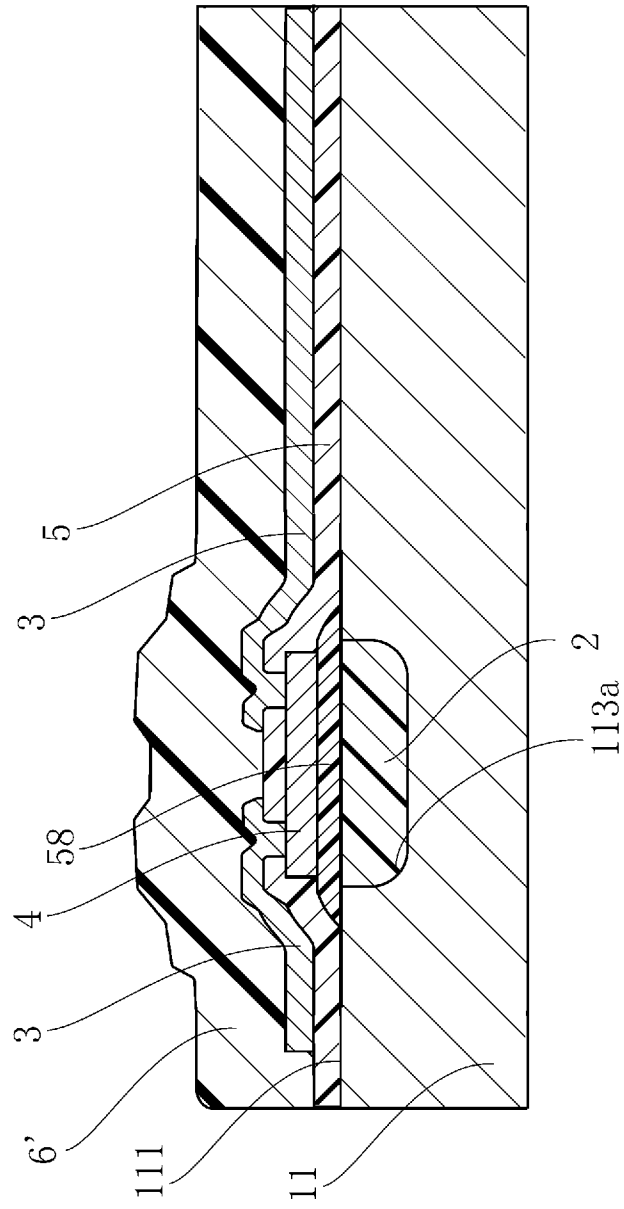
[図20]



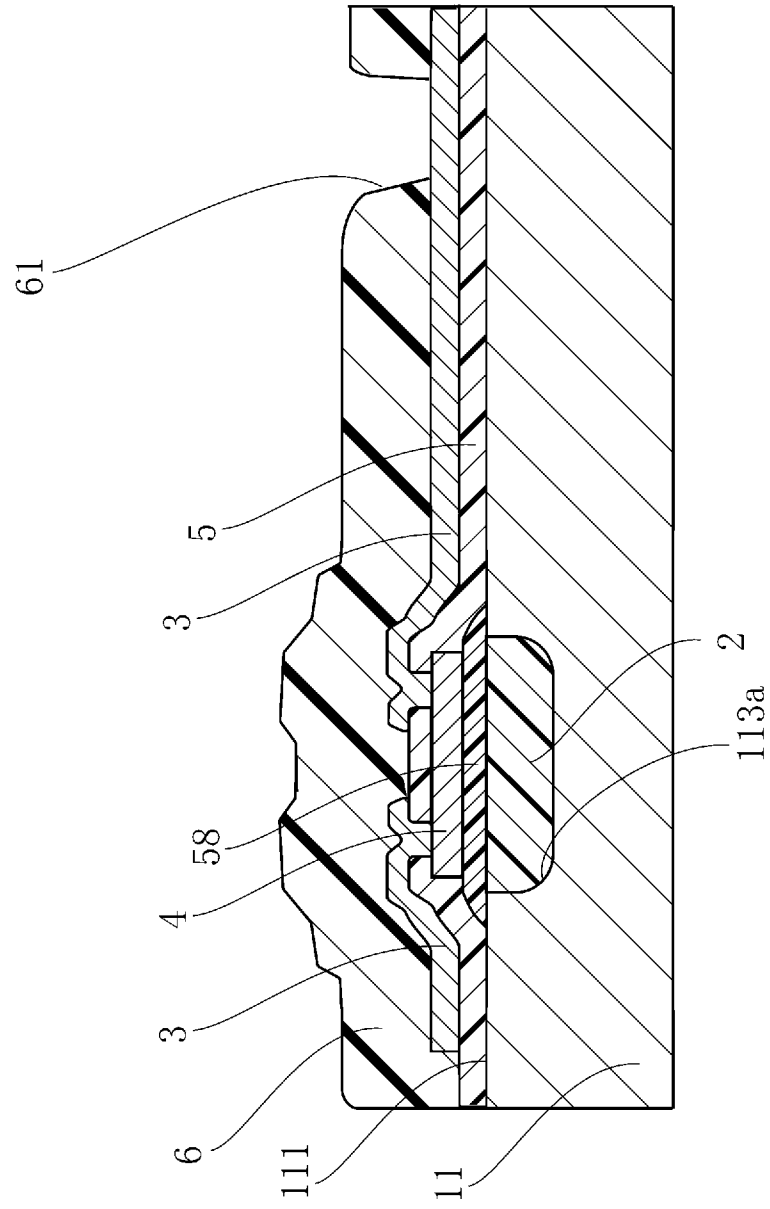
[図21]



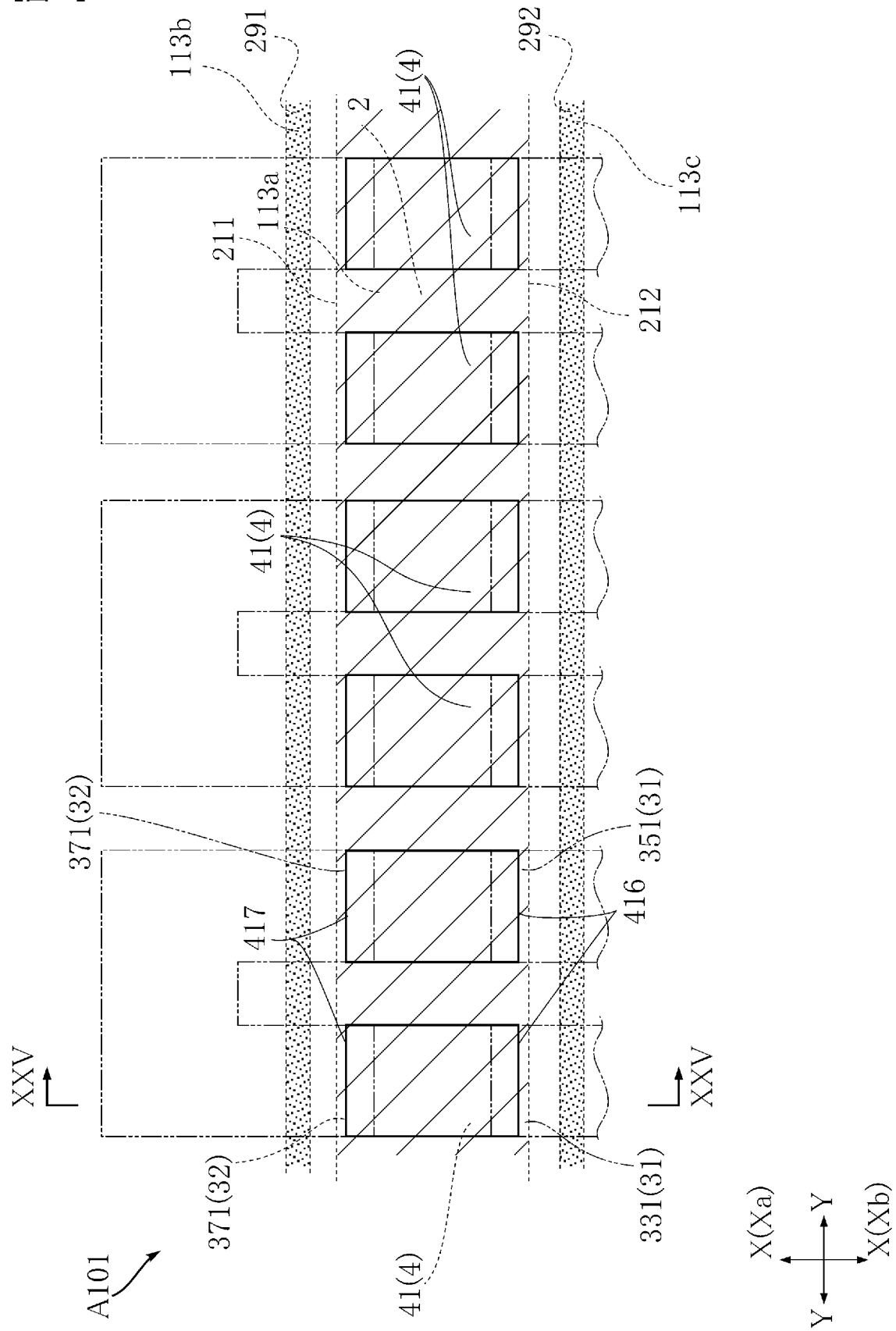
[図22]



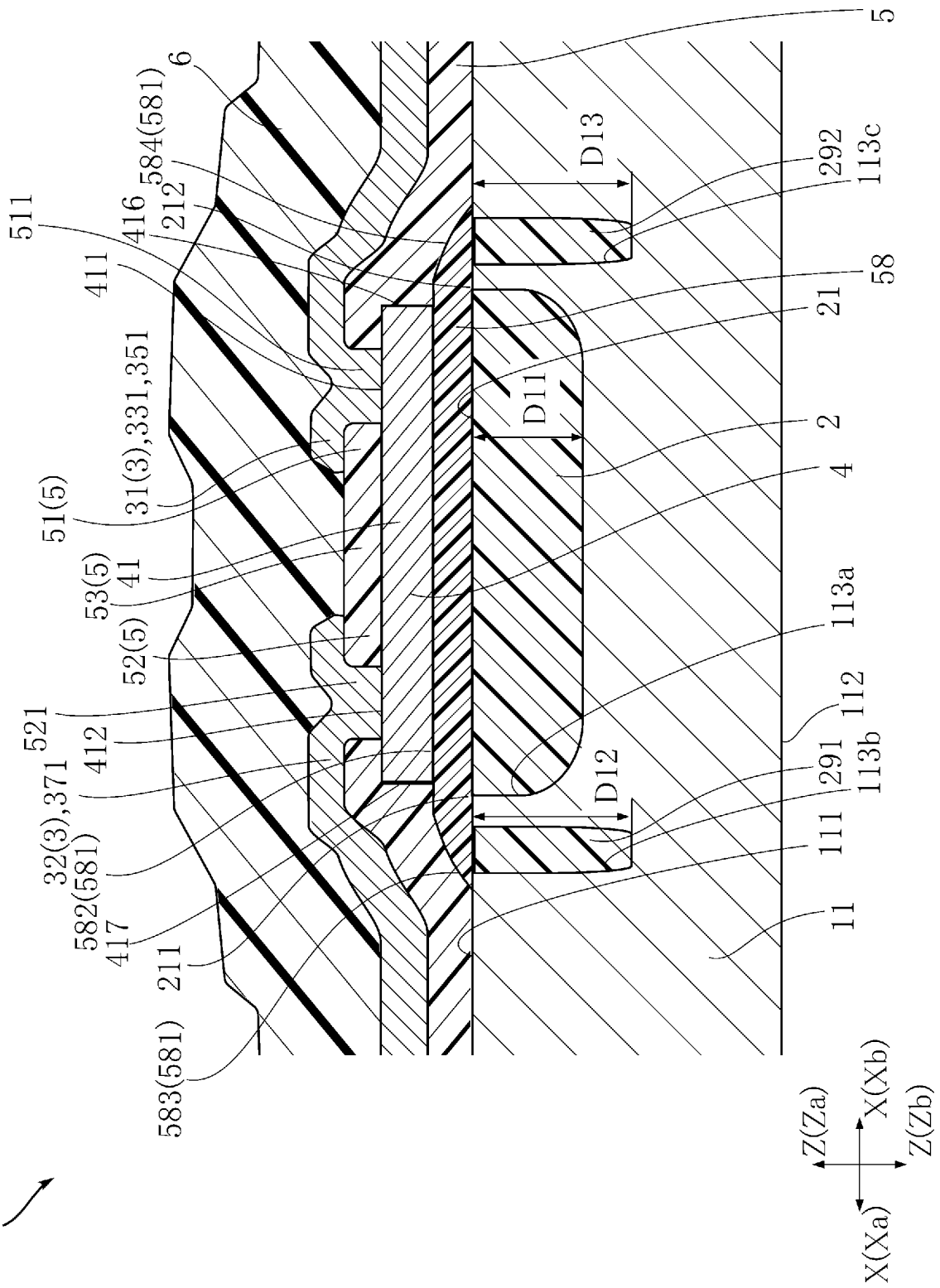
[図23]



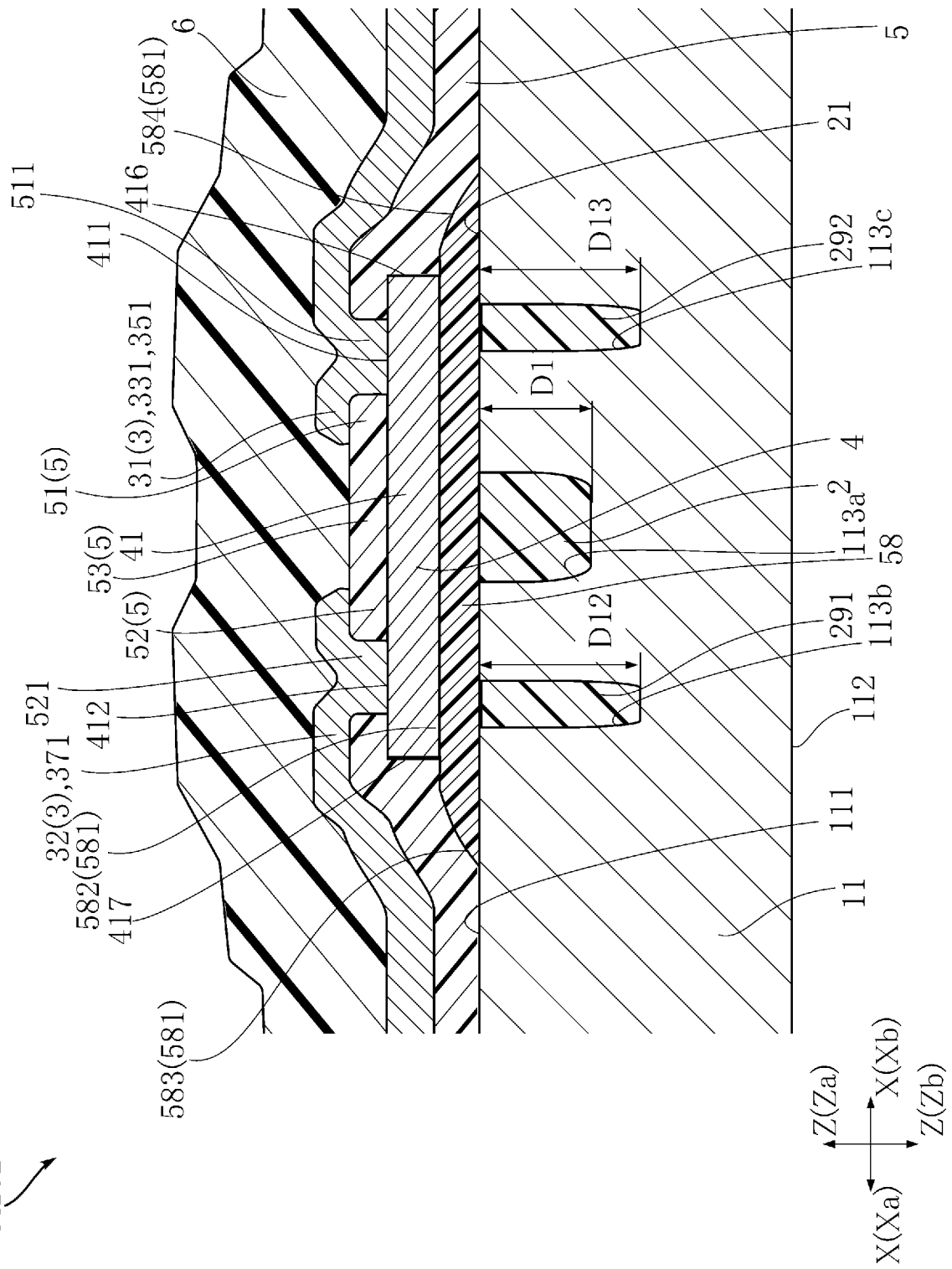
[図24]



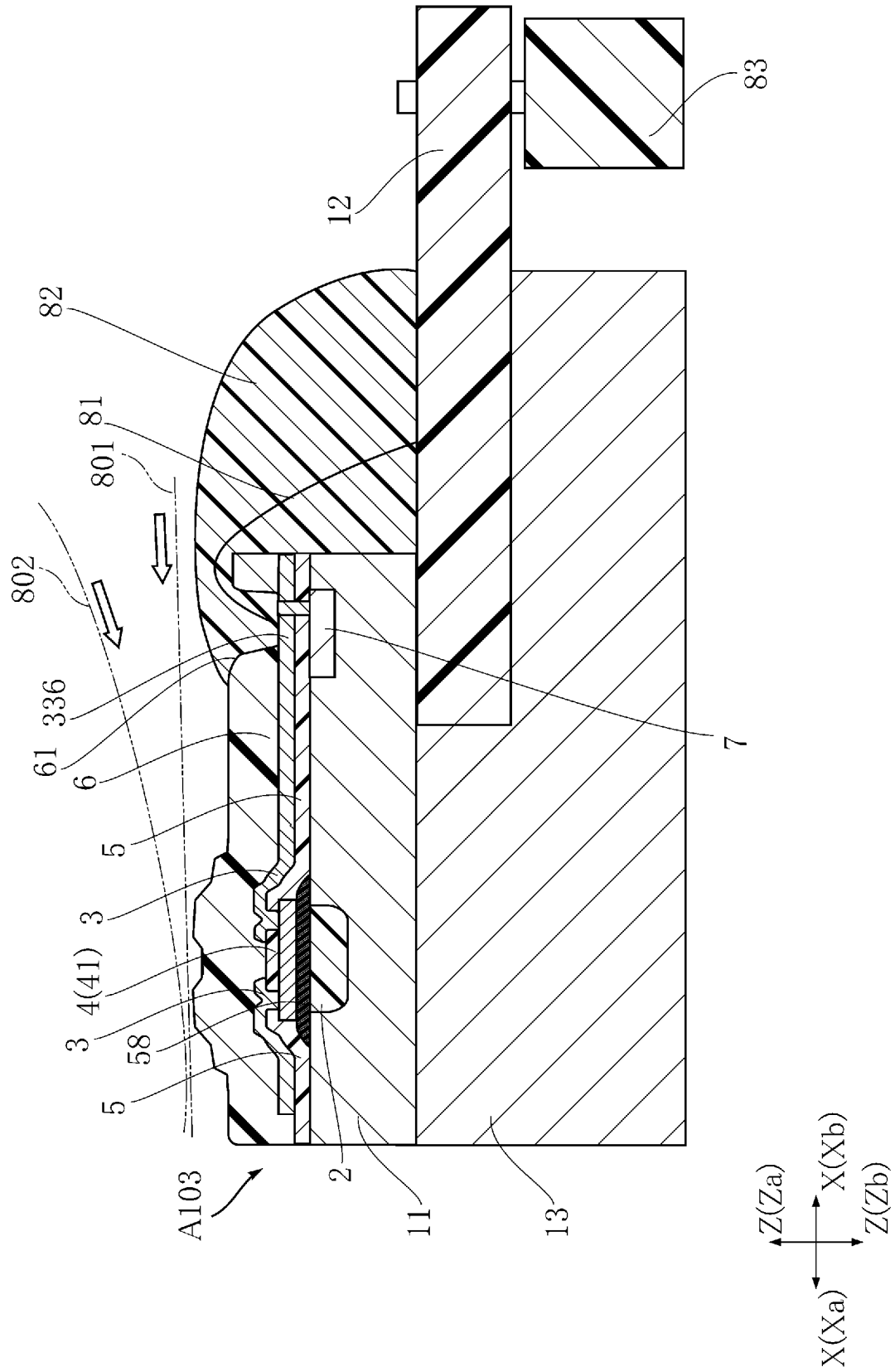
A101 



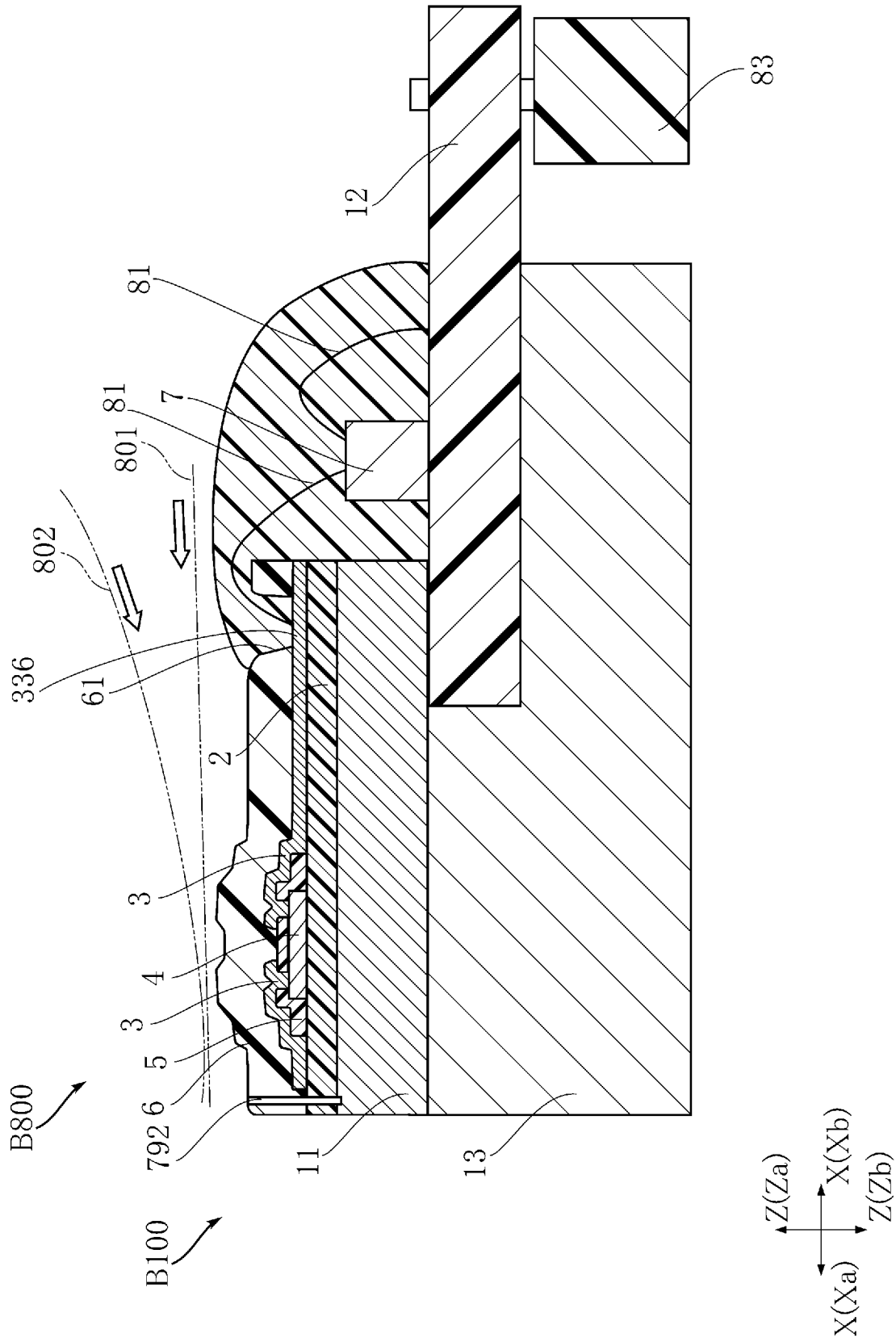
A102 



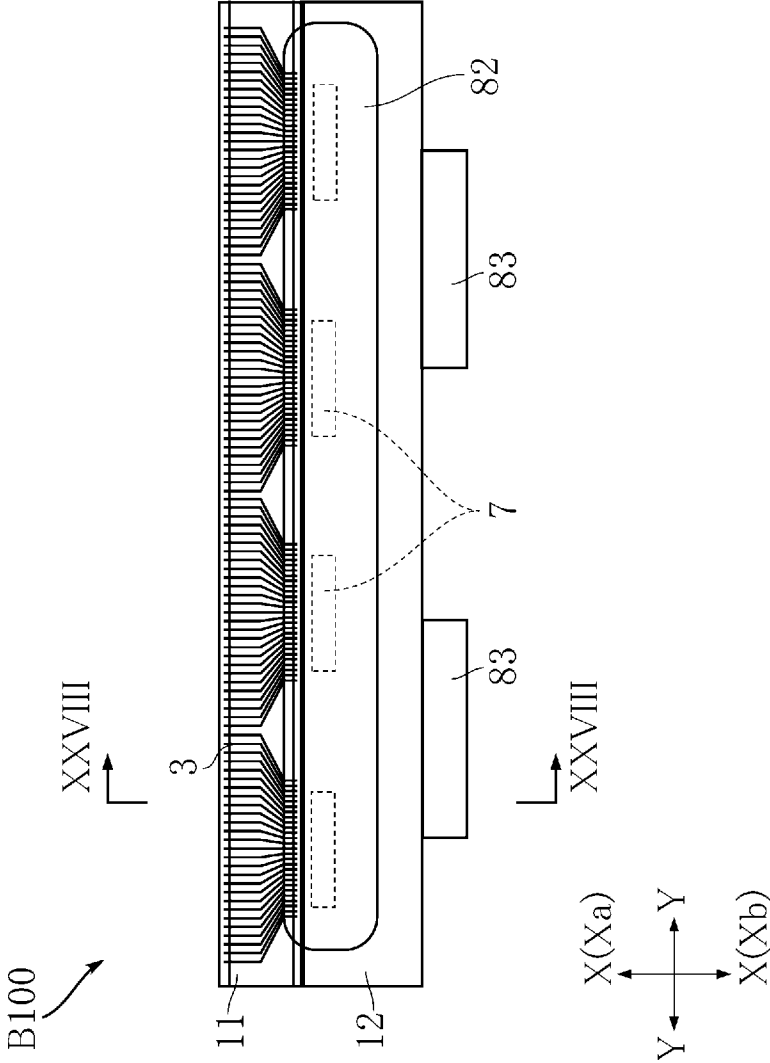
[図27]



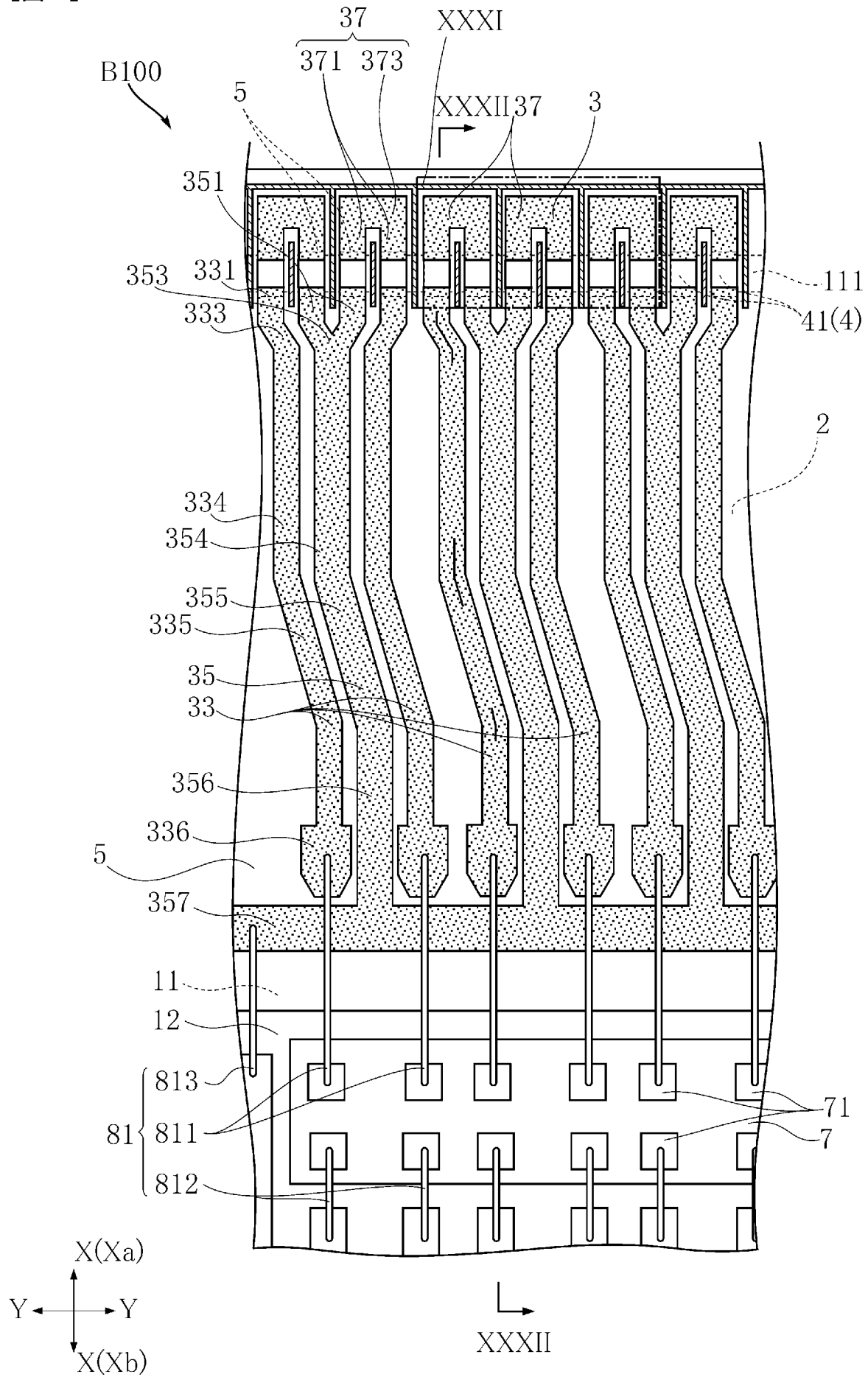
[図28]



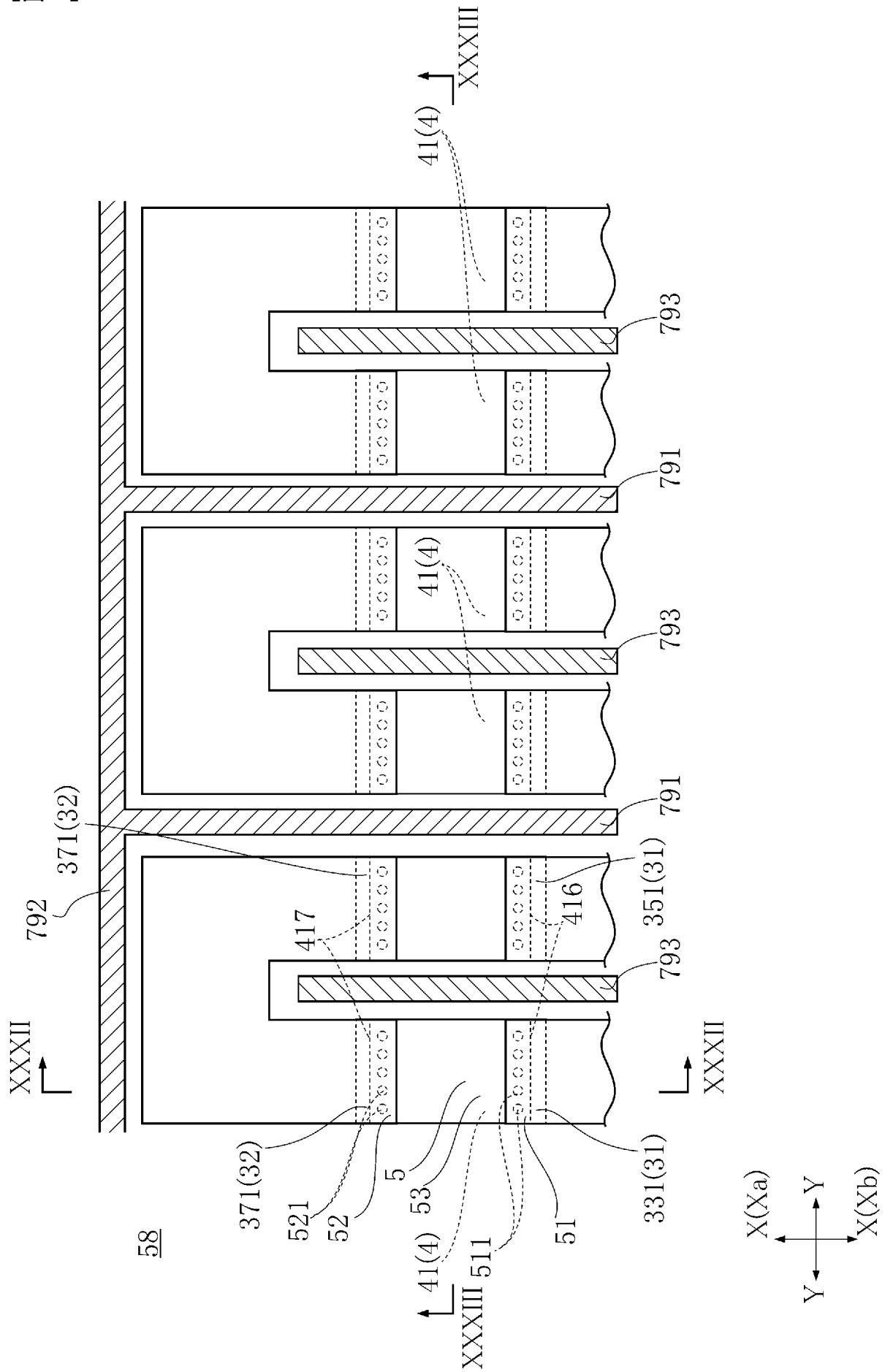
[図29]



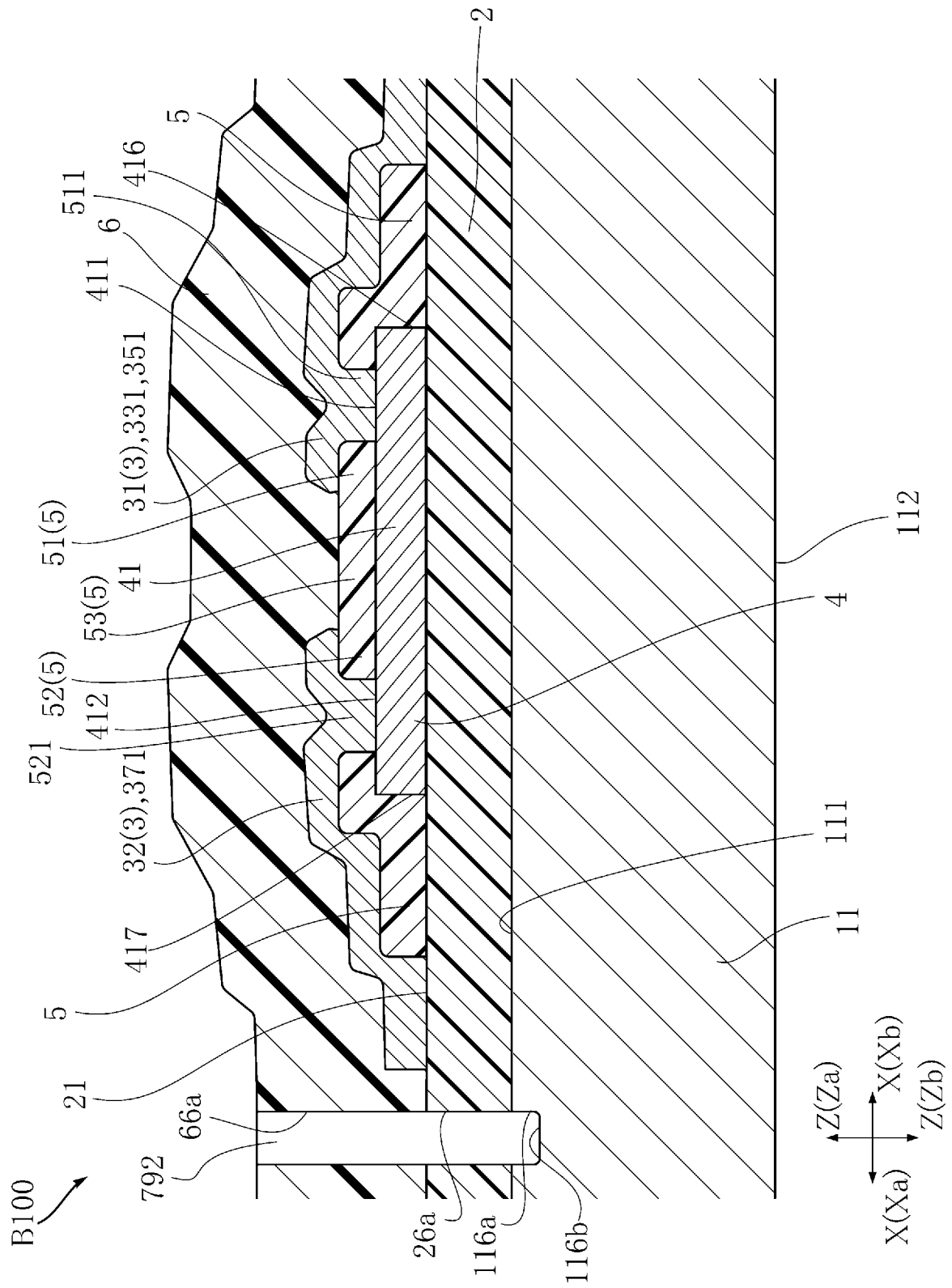
[図30]



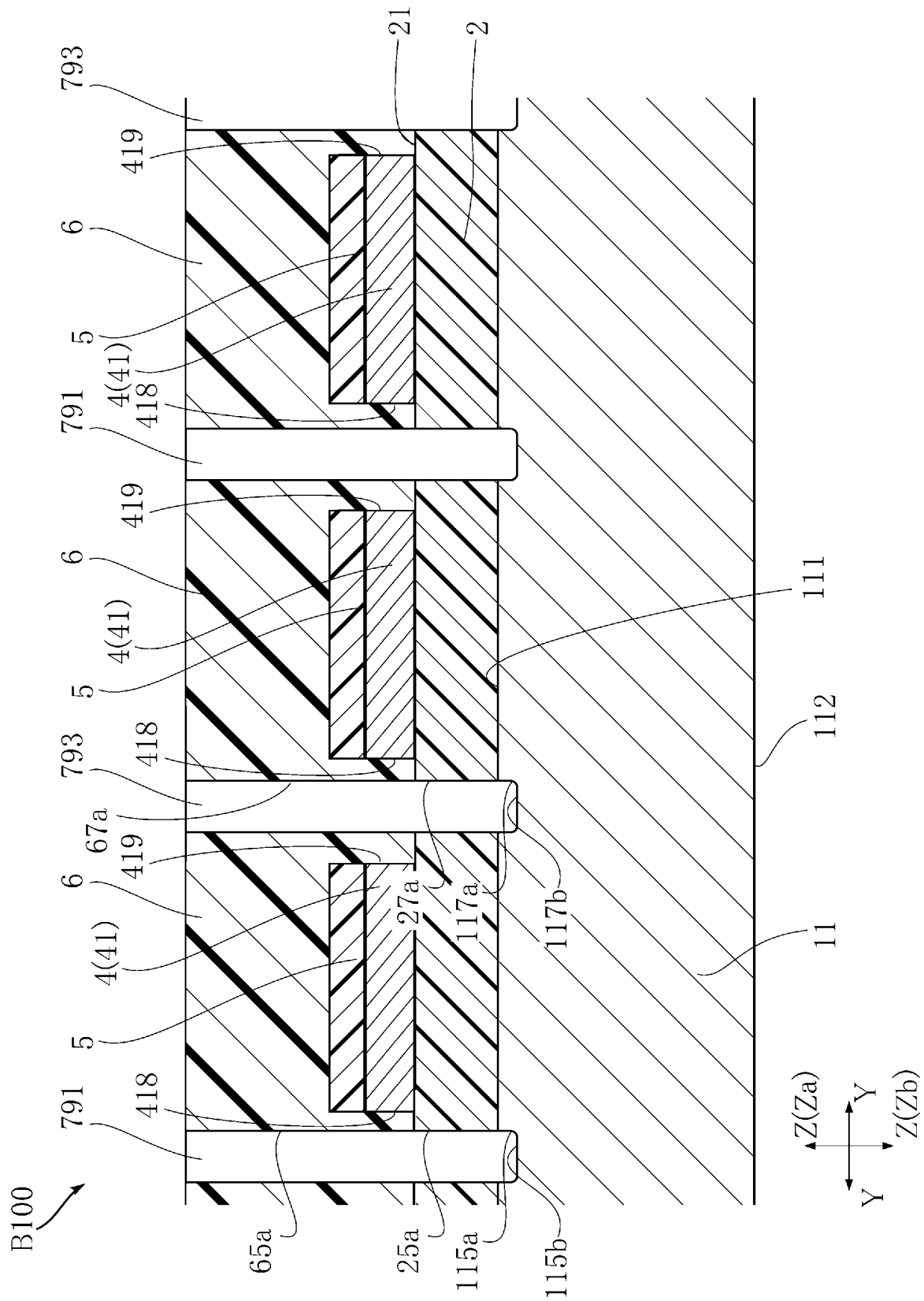
[図31]



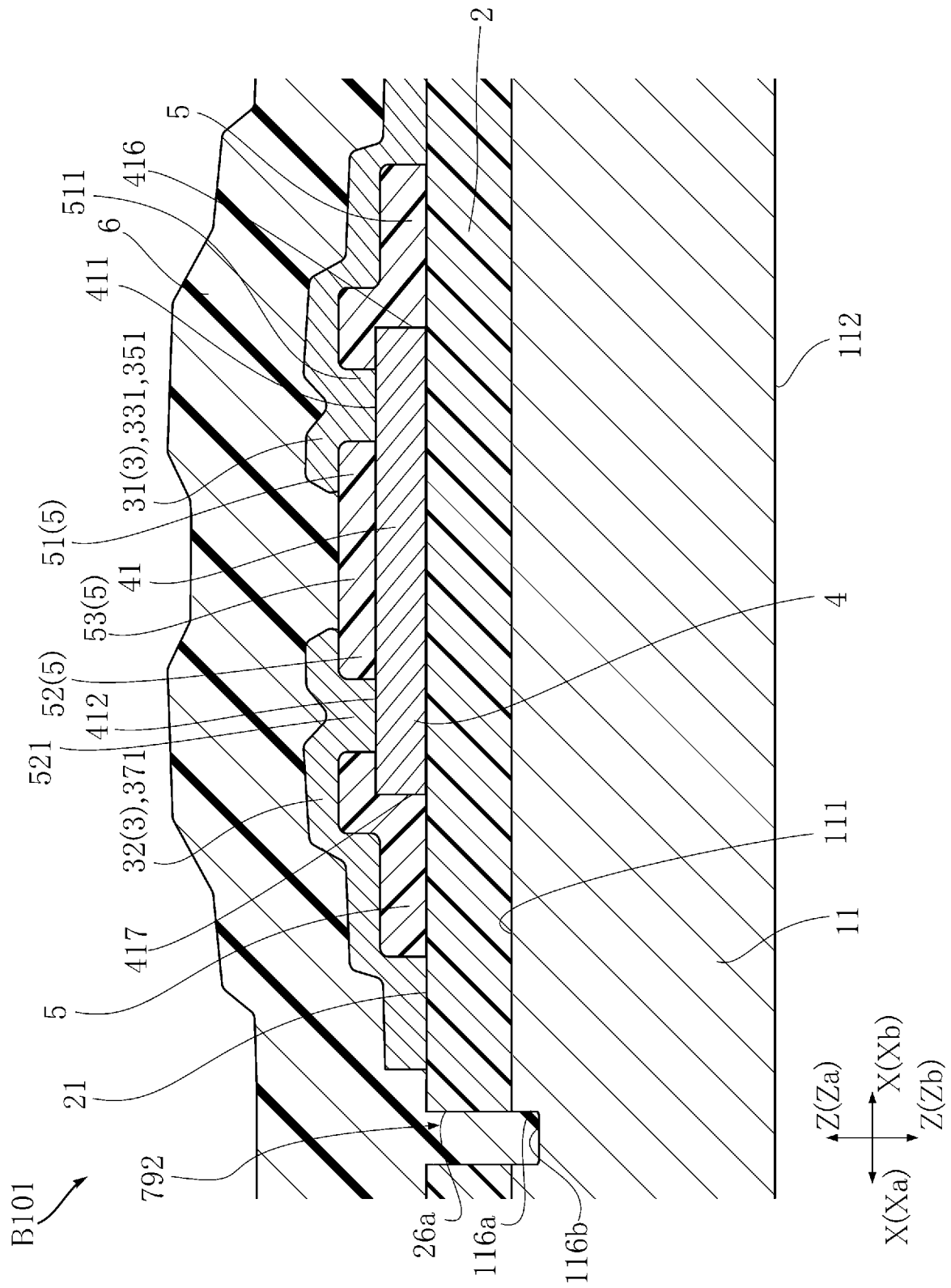
[図32]



[図33]

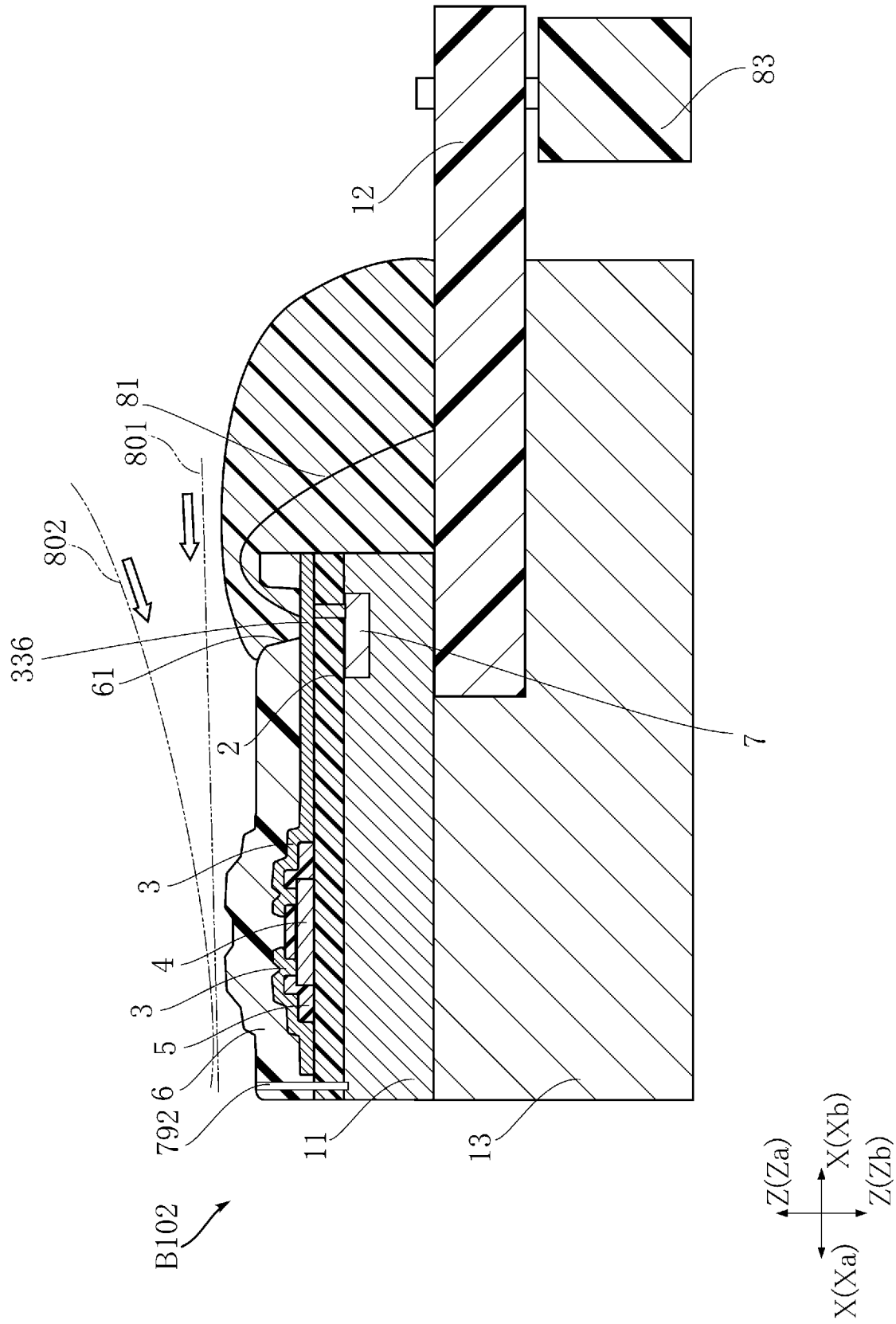


[図34]

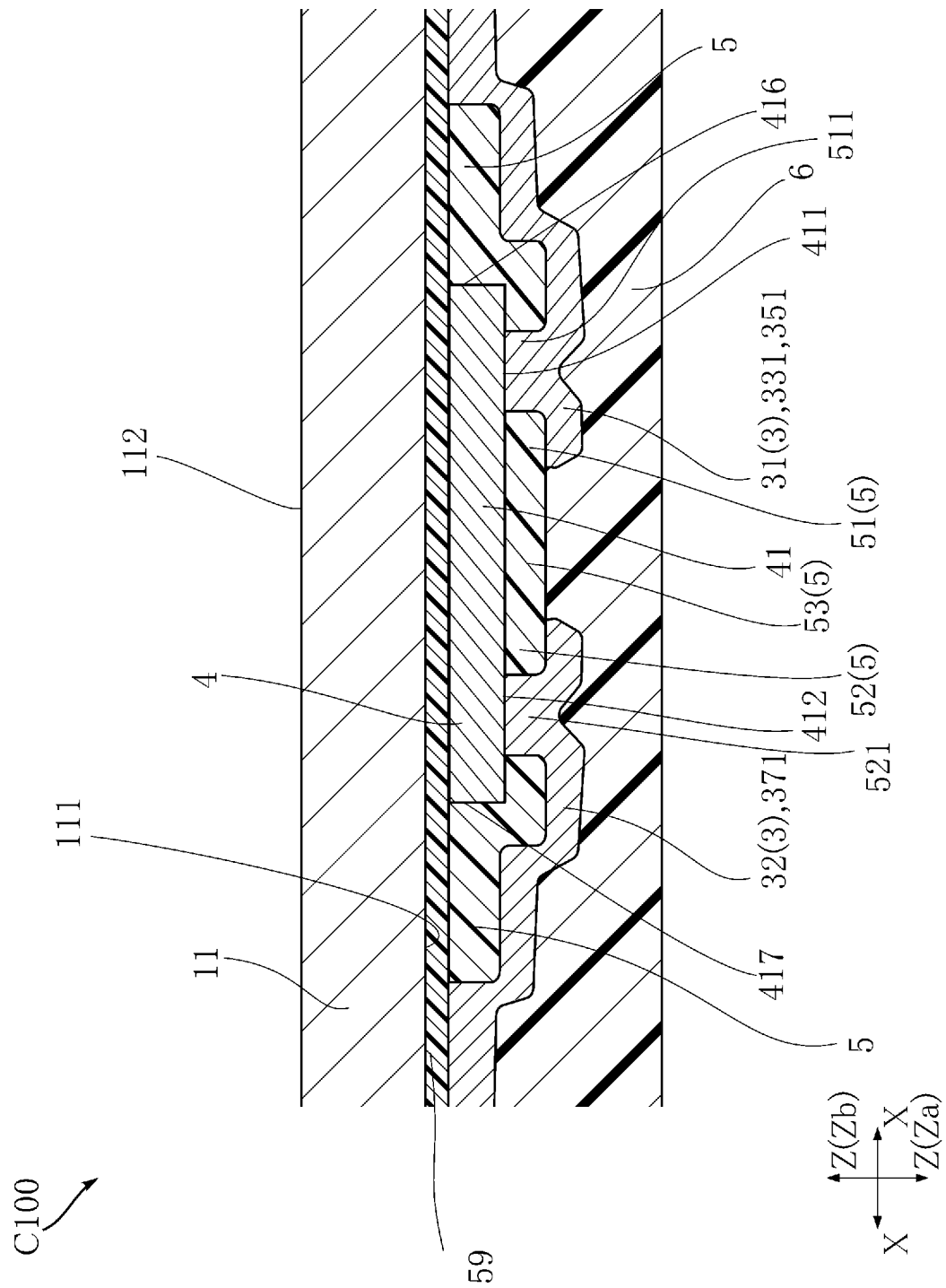


[illegible]

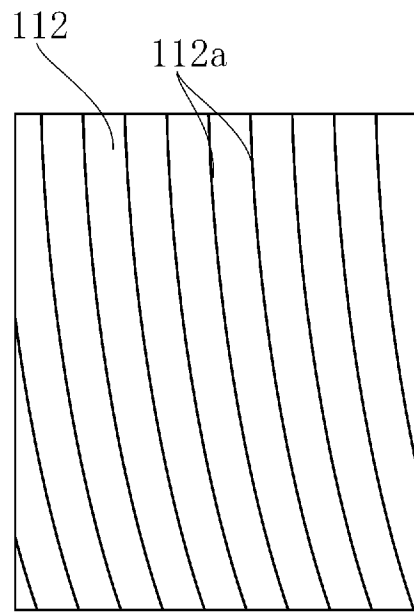
[図36]



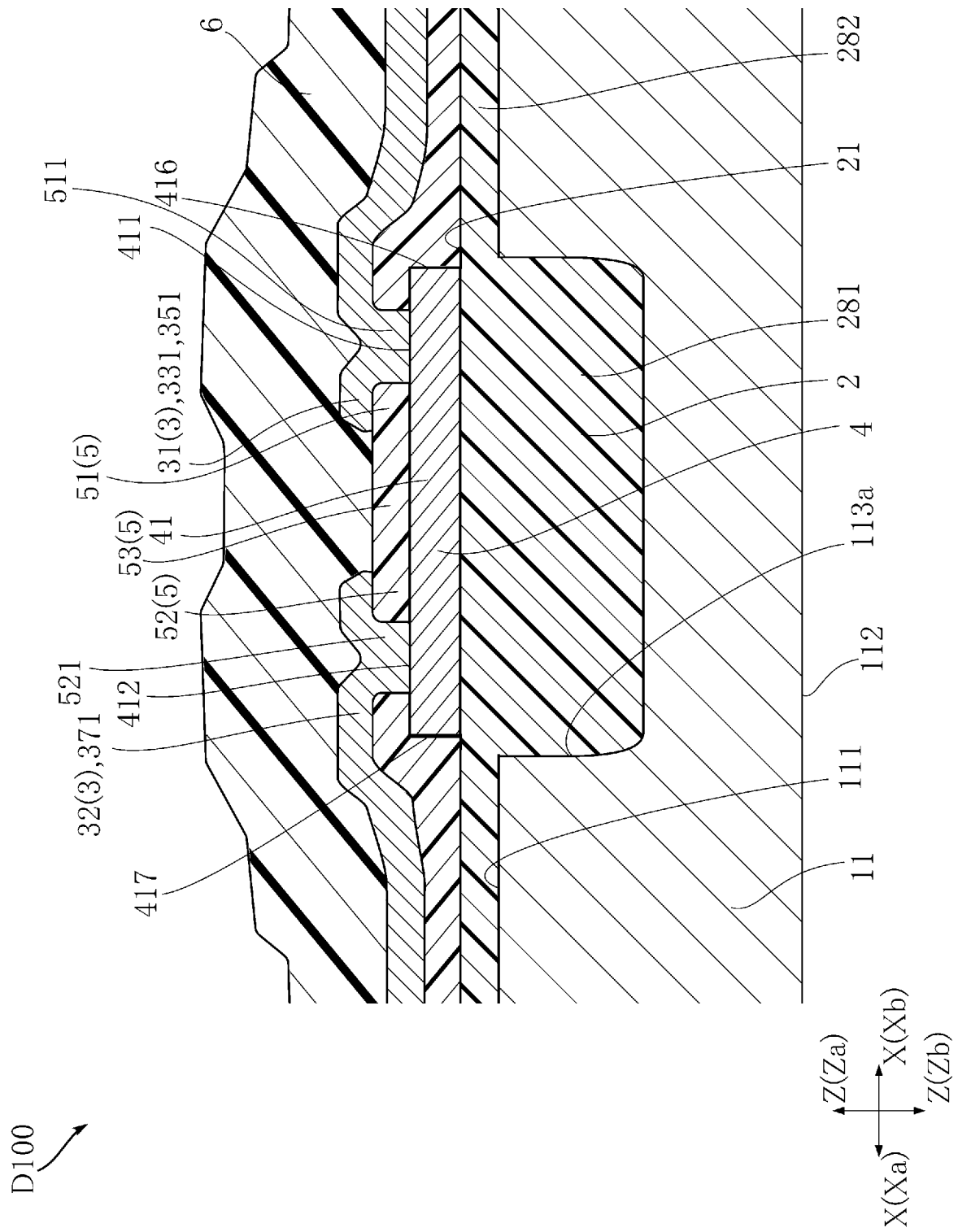
[図38]



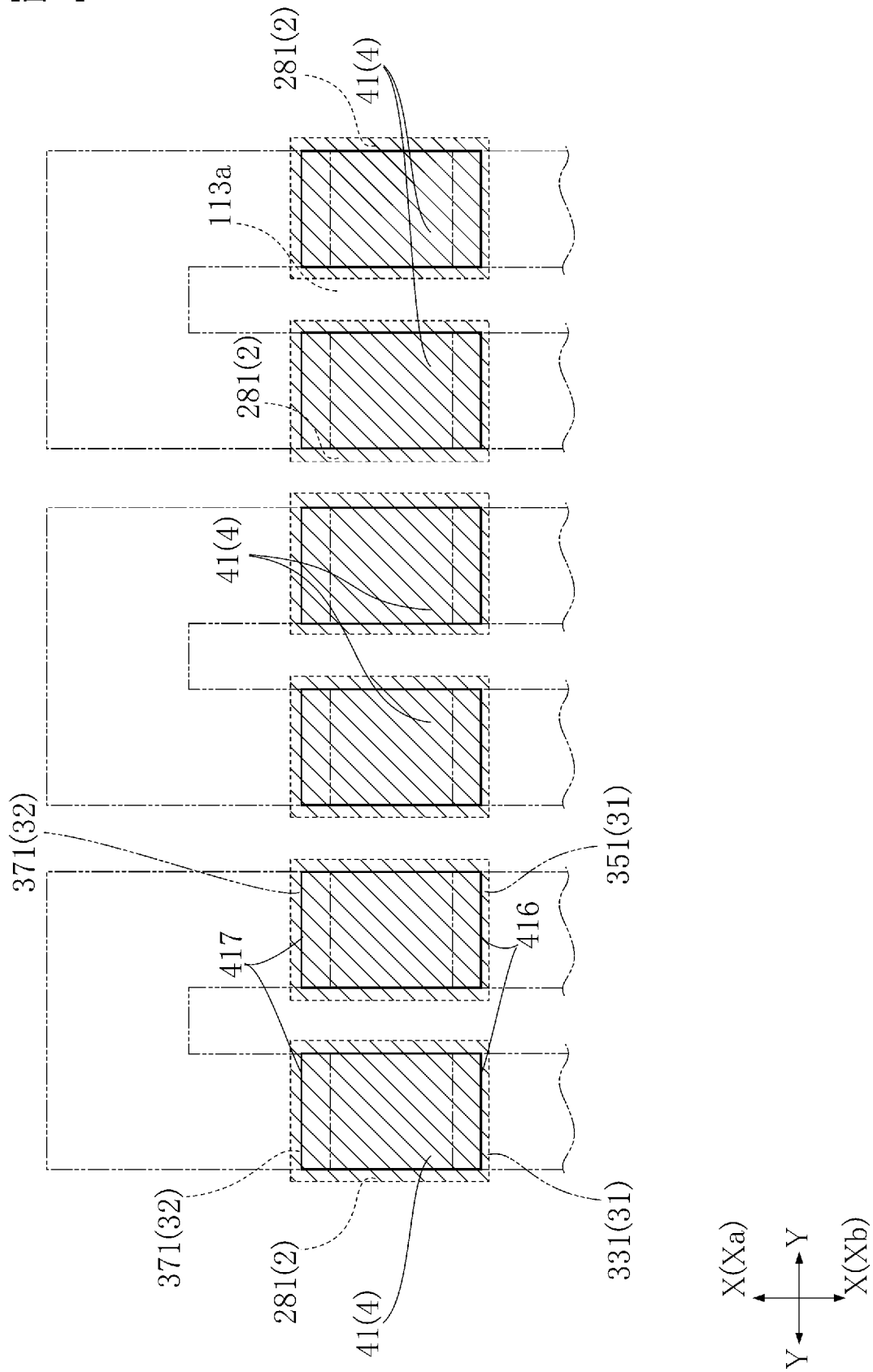
[図39]



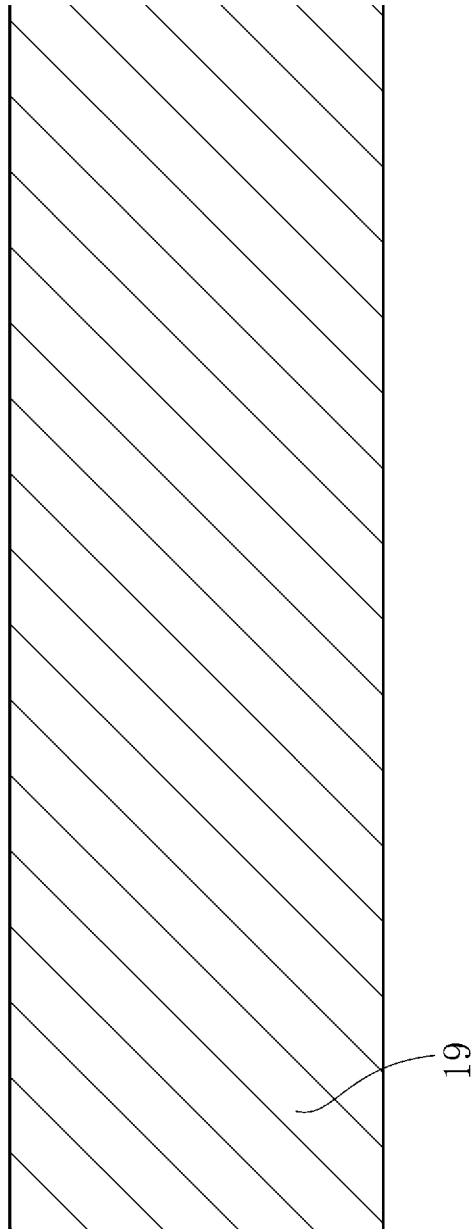
[図41]



[図42]

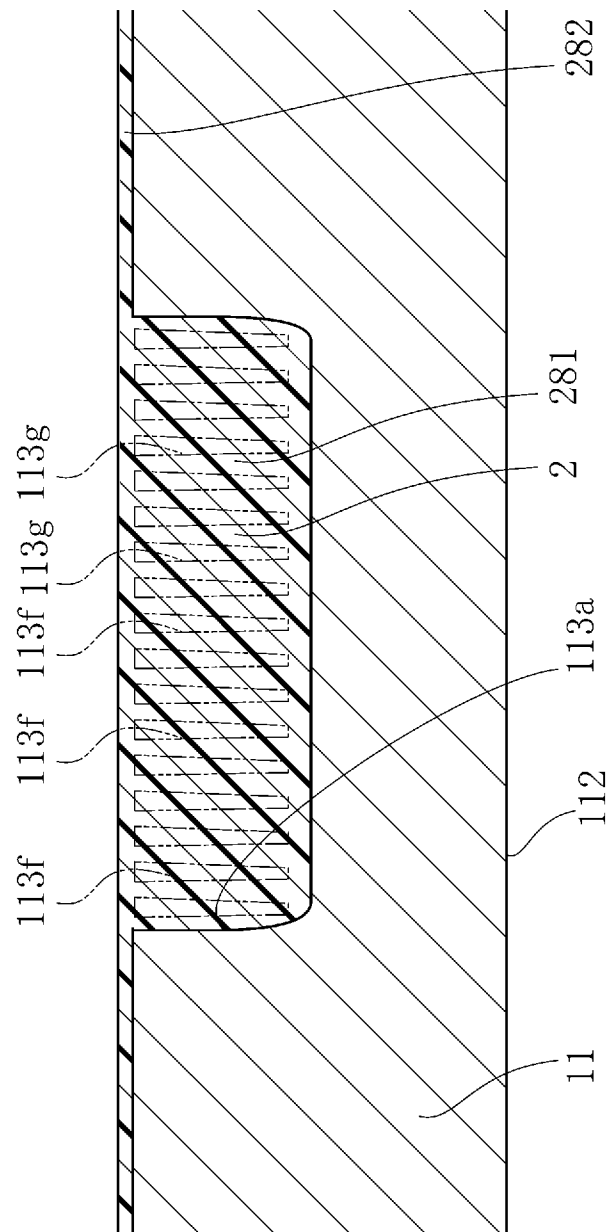


[図43]

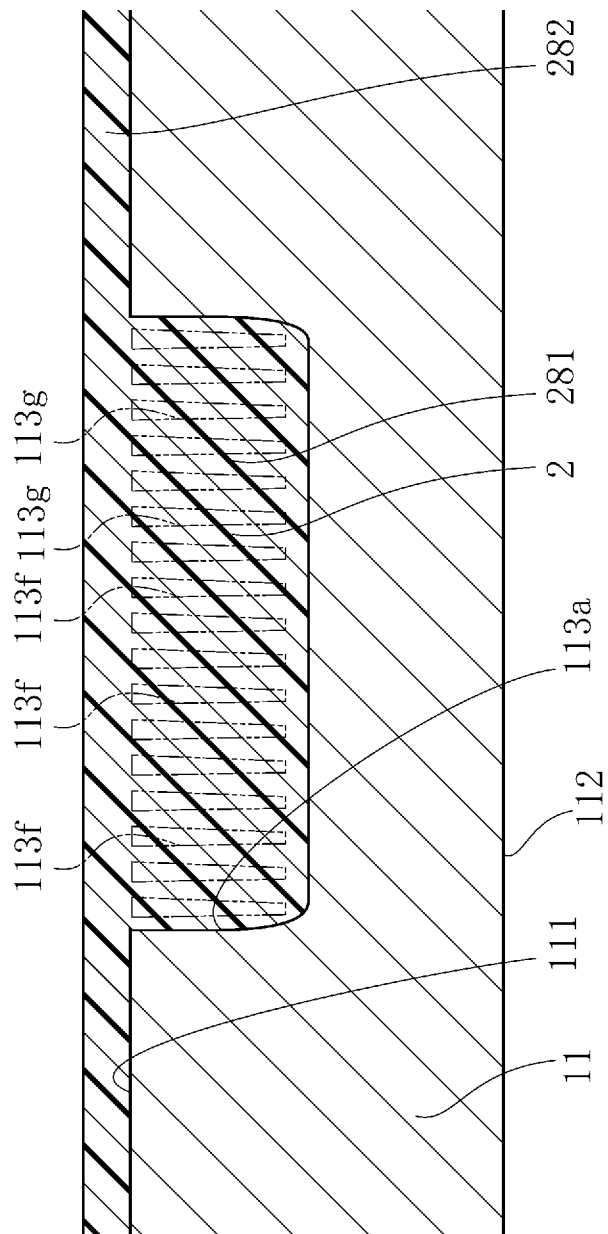


[illegible]

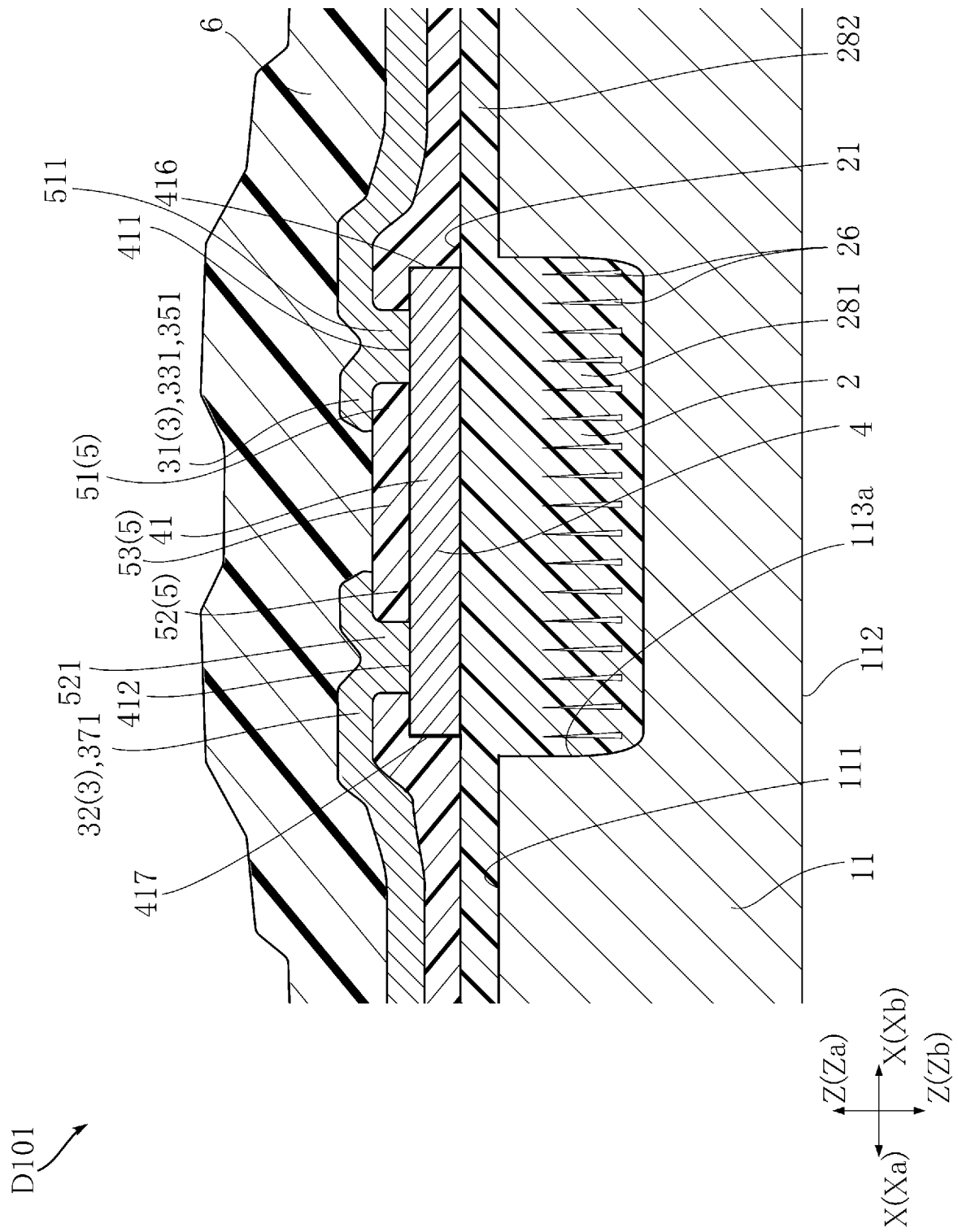
[図45]



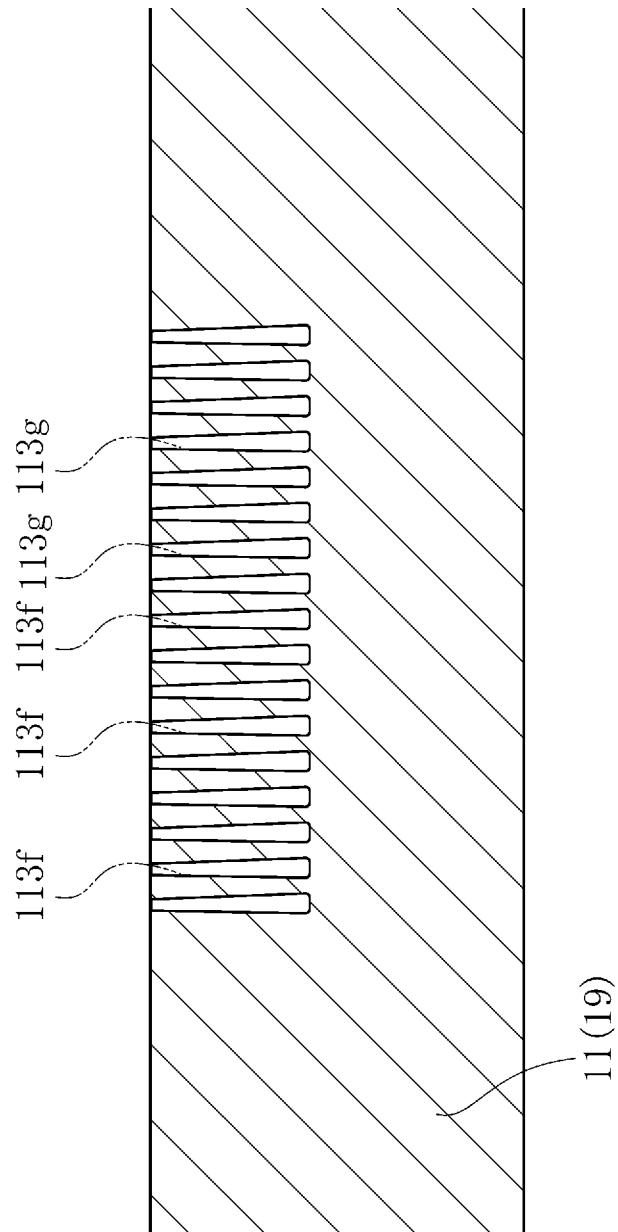
[図46]



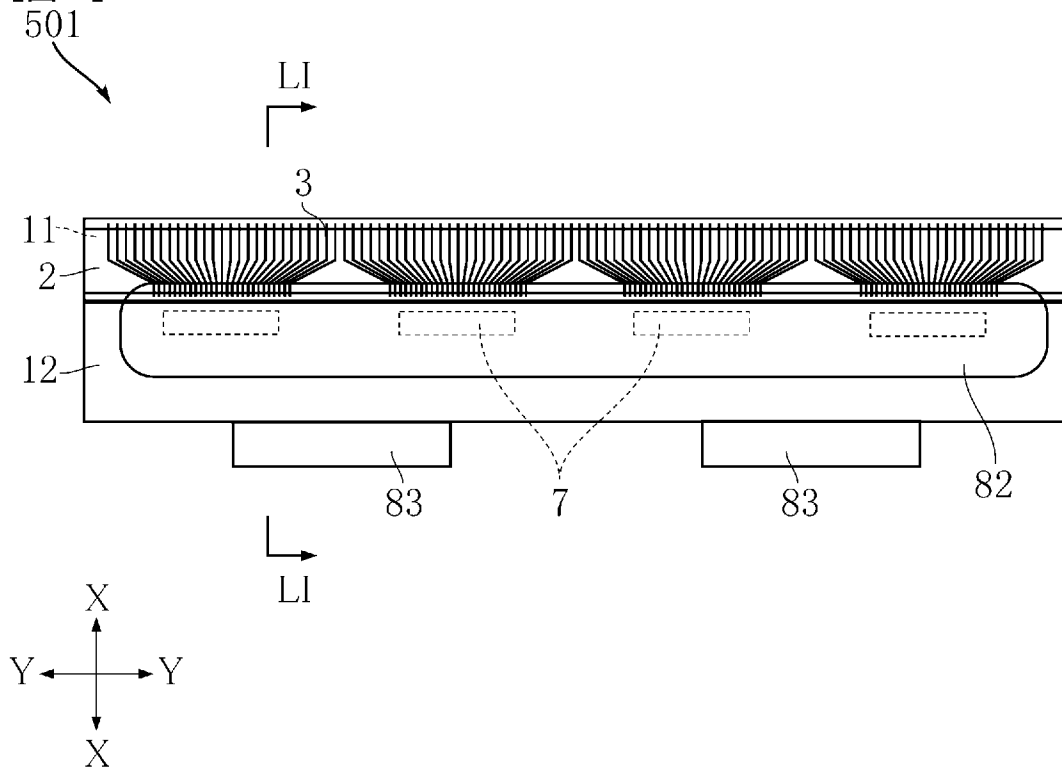
[図47]



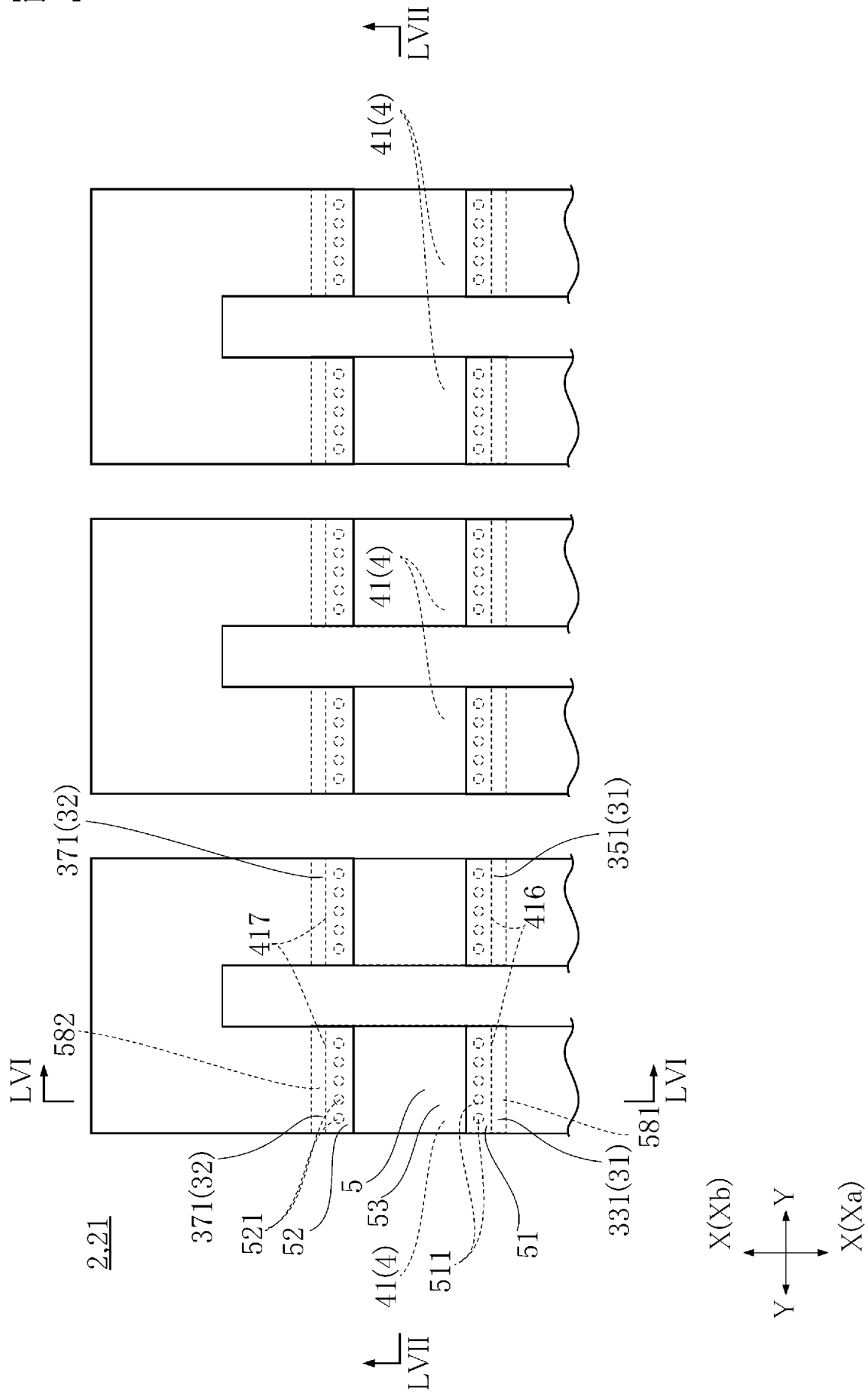
[図48]



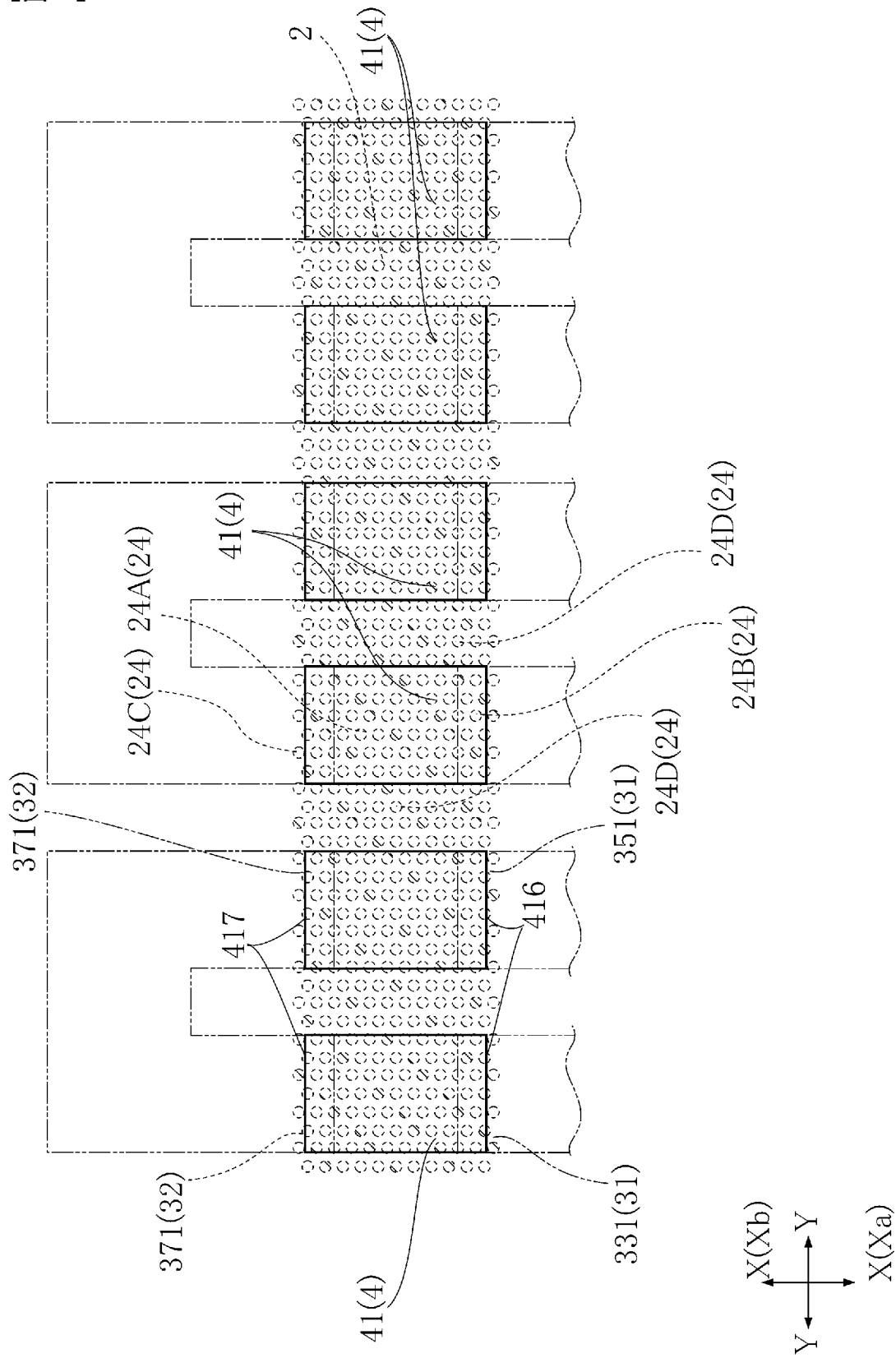
[図52]



[図54]



[図55]



501

21

582(5)

417

32(3), 371

412

521

52(5)

53(5)

41

51(5)

31(3), 331, 351

411

6

511

416

581(5)

2

11

111

26

4

24C(24)

112

LVIII

26

24A(24)

24B(24)

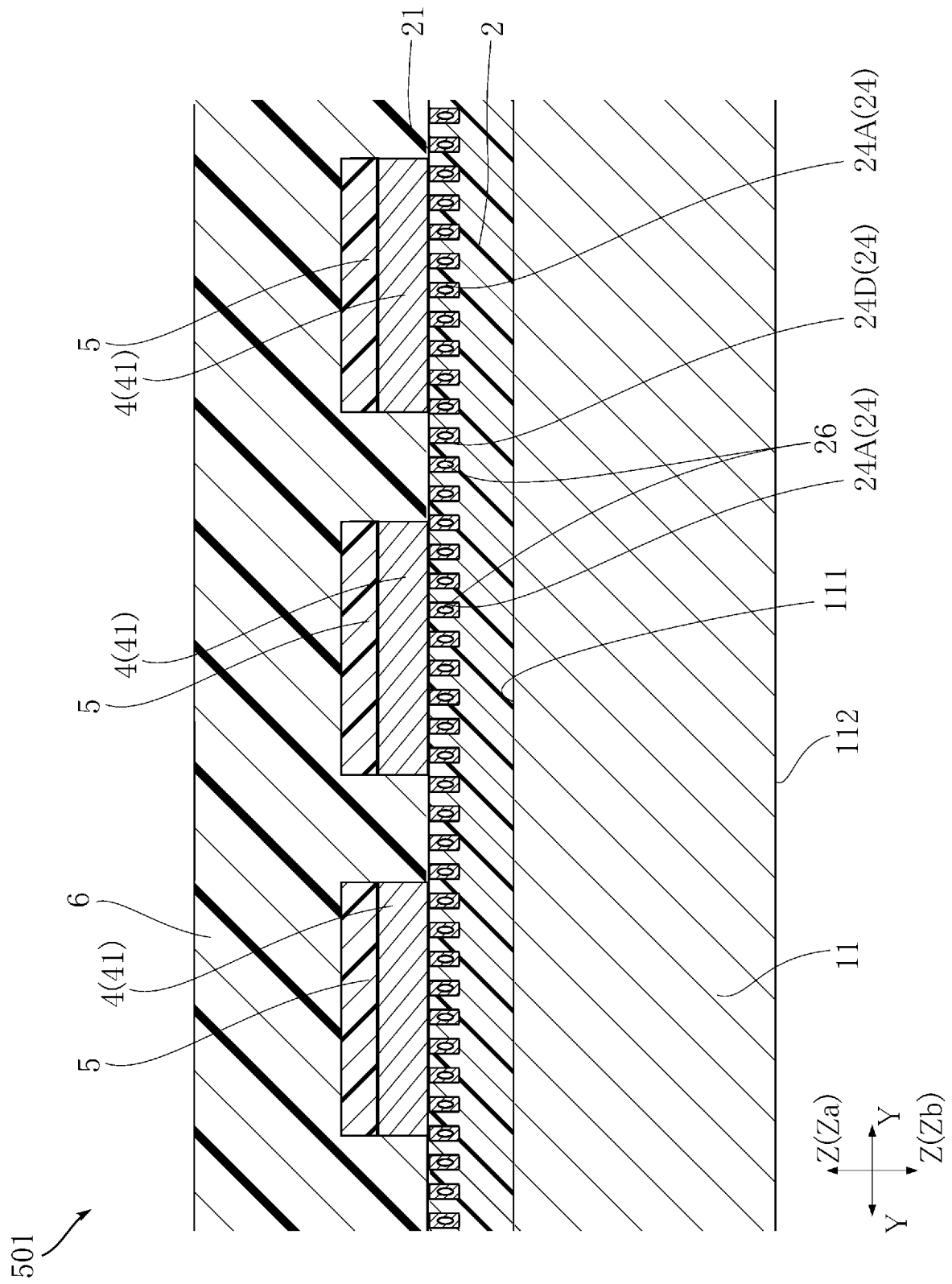
Z(Za)

X(Xa)

Z(Zb)

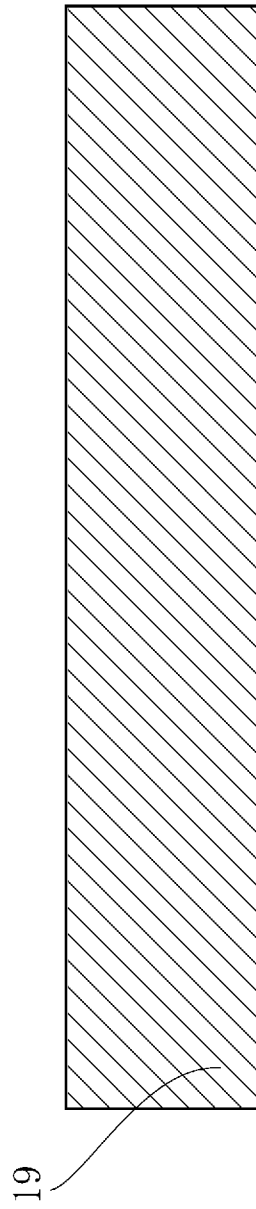
X(Xb)

[図57]

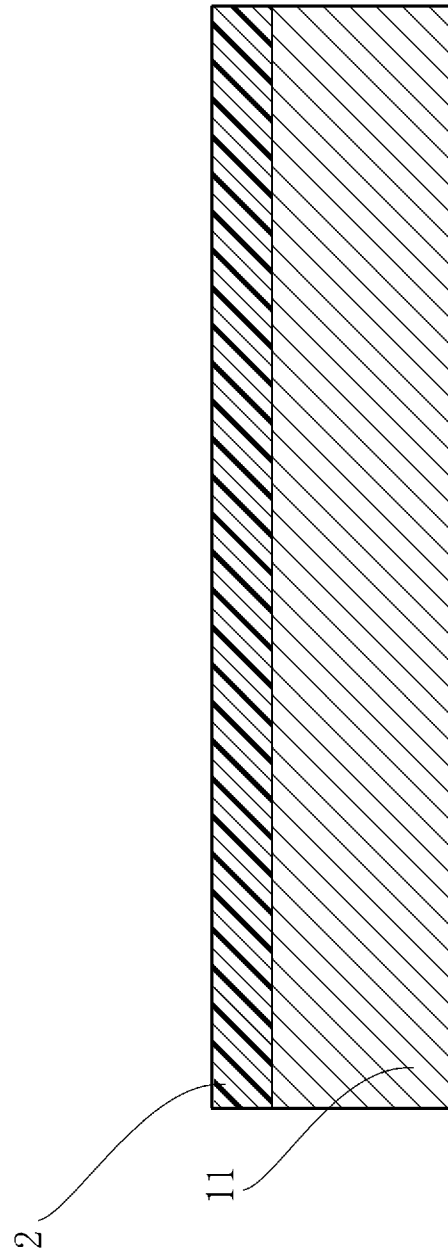


A perspective view of a multi-layered substrate assembly. The assembly consists of four stacked layers labeled 271, 272, 271, and 272 from top to bottom. These layers are collectively designated by reference numeral 27. Each layer contains a pattern of conductive traces. The top layer (271) features thick, solid black traces, while the subsequent layers (272, 271, 272) feature thinner, hatched traces. On the left side, a bracket groups the first two layers (271 and 272) under the label 41(4). Below the stack, there is a base layer labeled 21, which includes a specific conductive trace labeled 271a. To the right of the main stack, additional conductive traces are shown, some labeled 26 and others 24A(24).

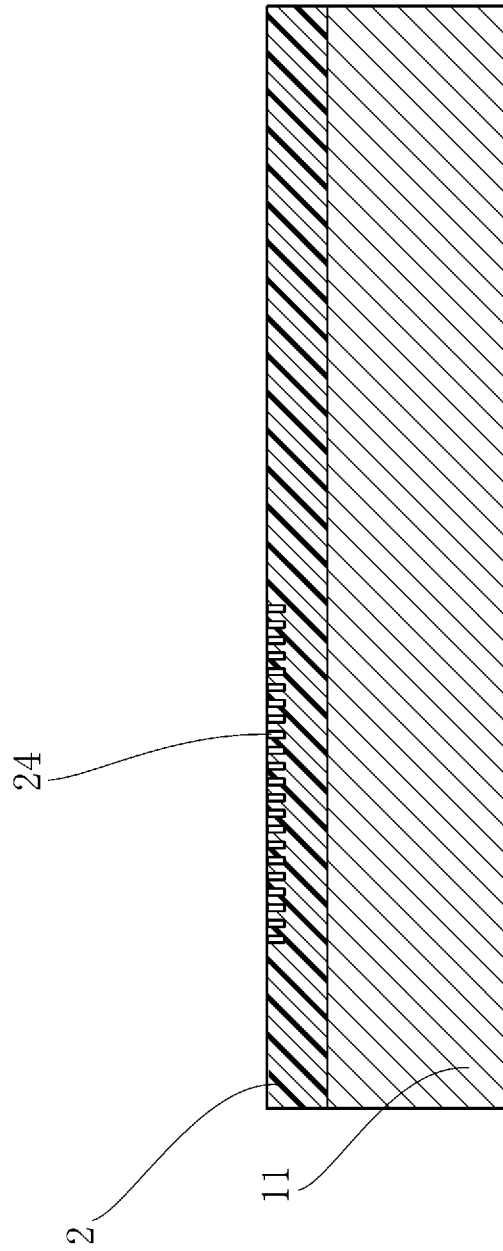
[図59]



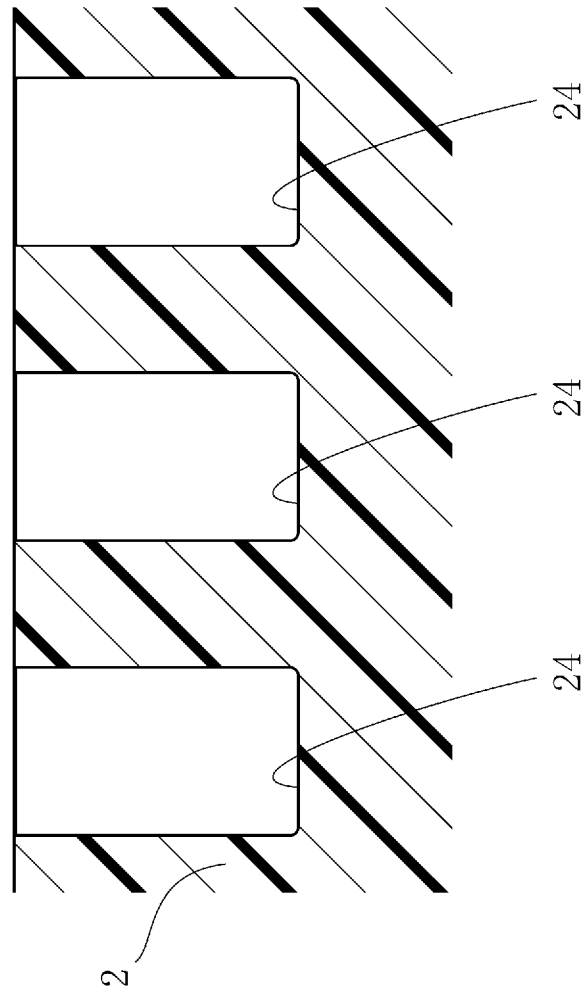
[図60]



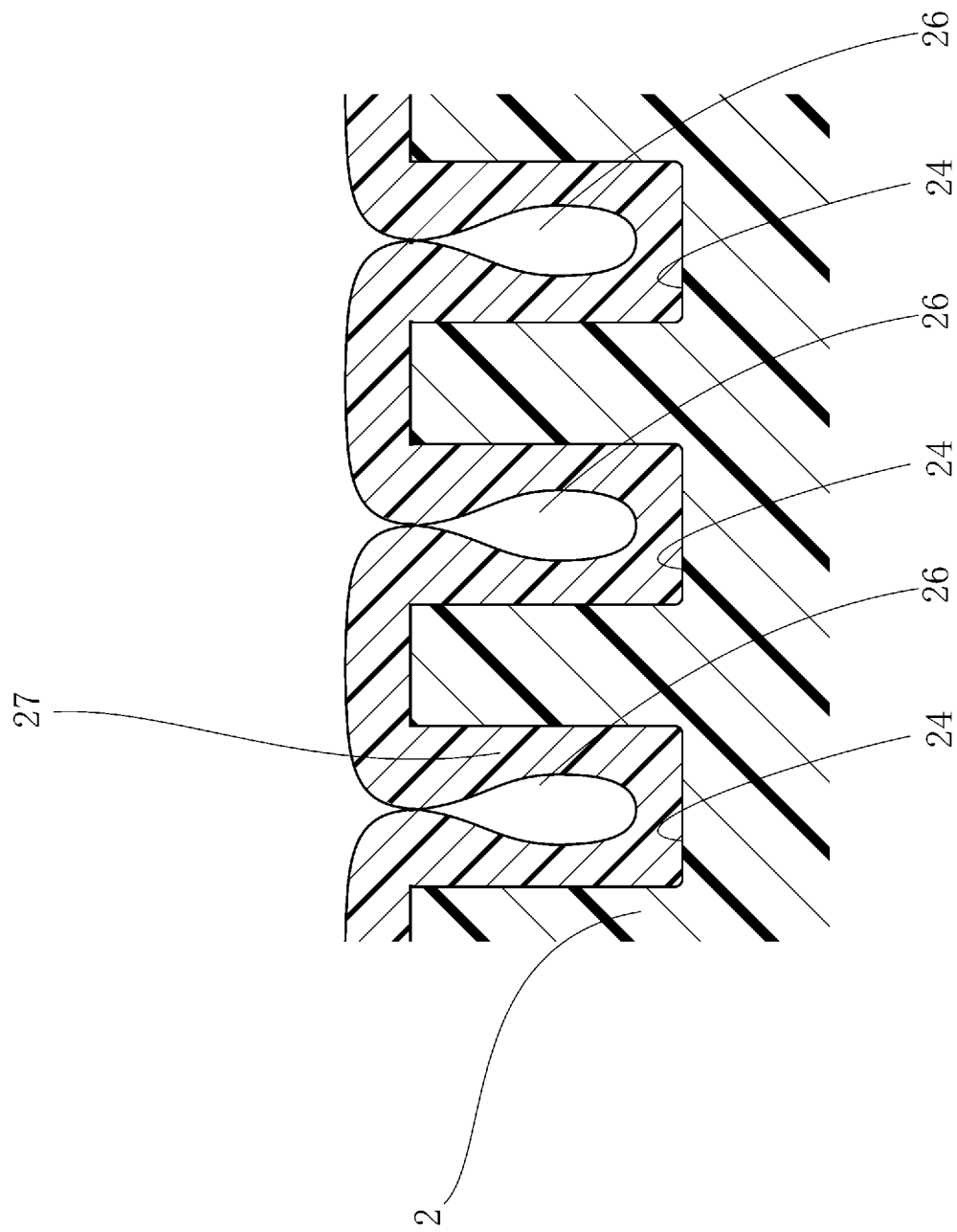
[図61]



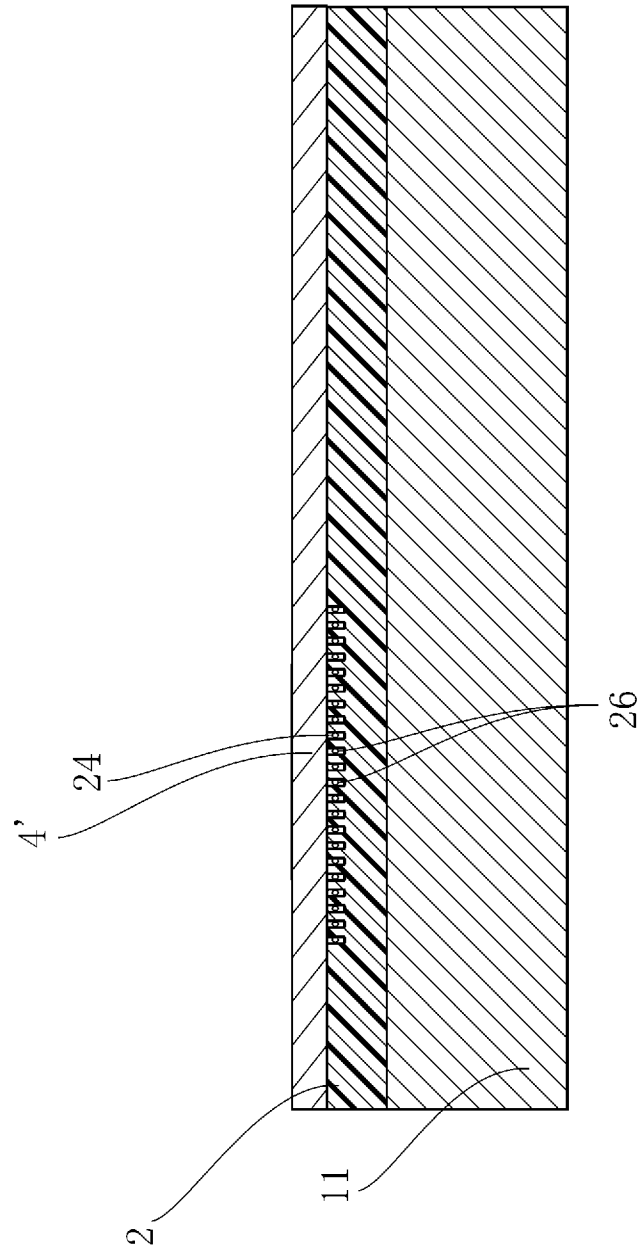
[図62]



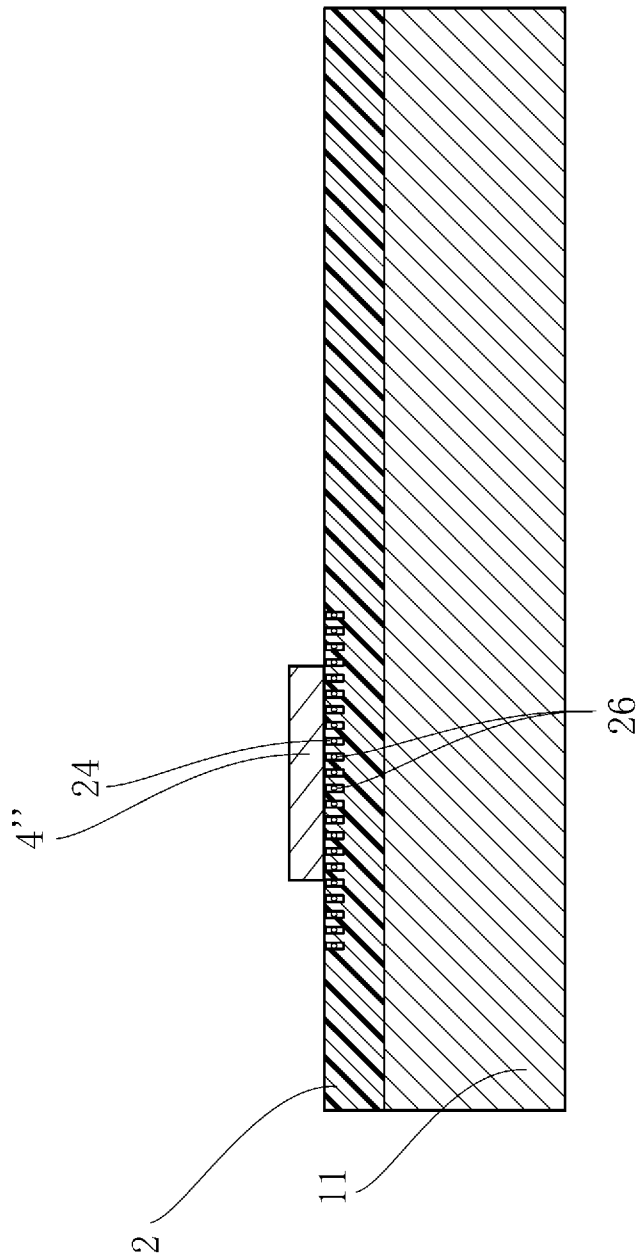
[図63]



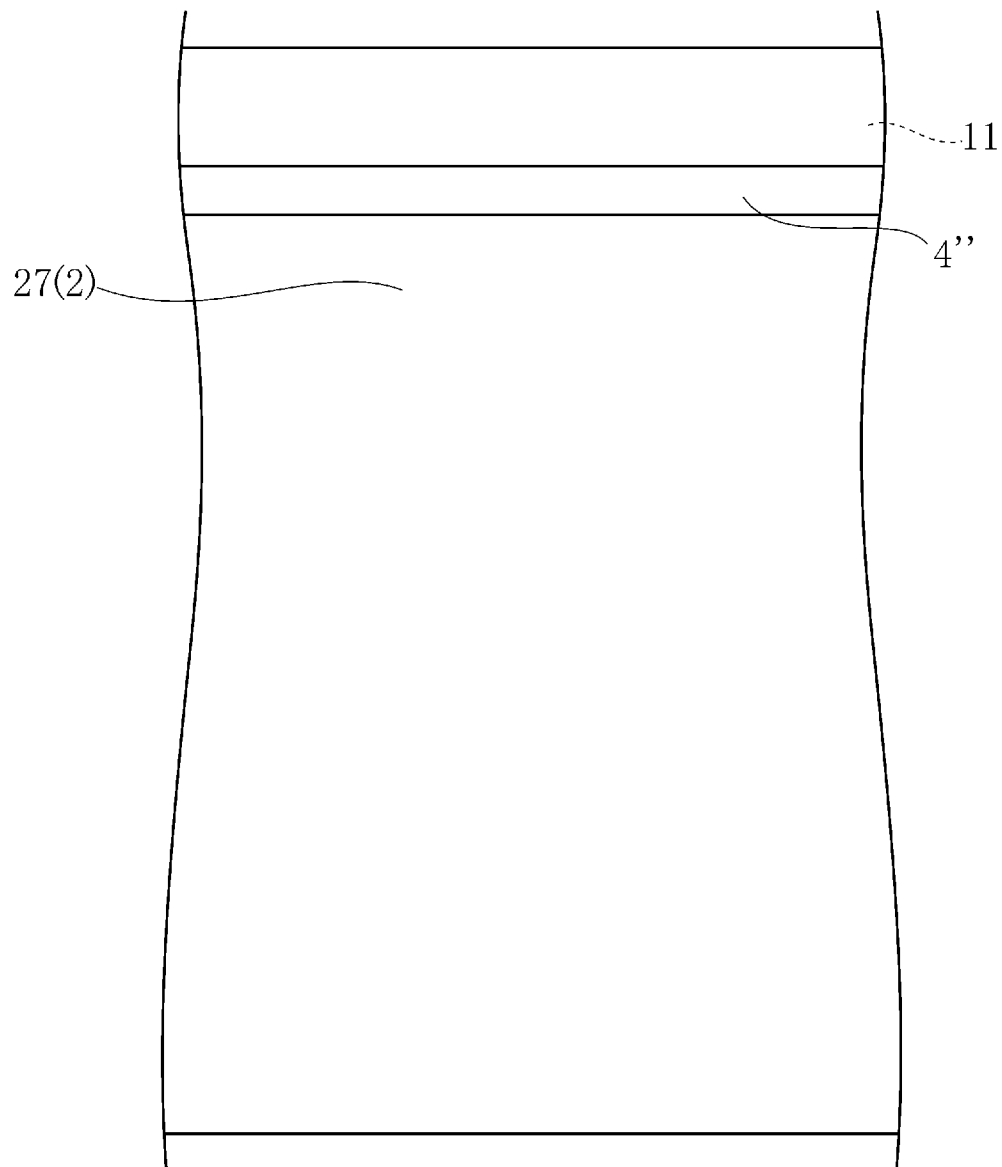
[図64]



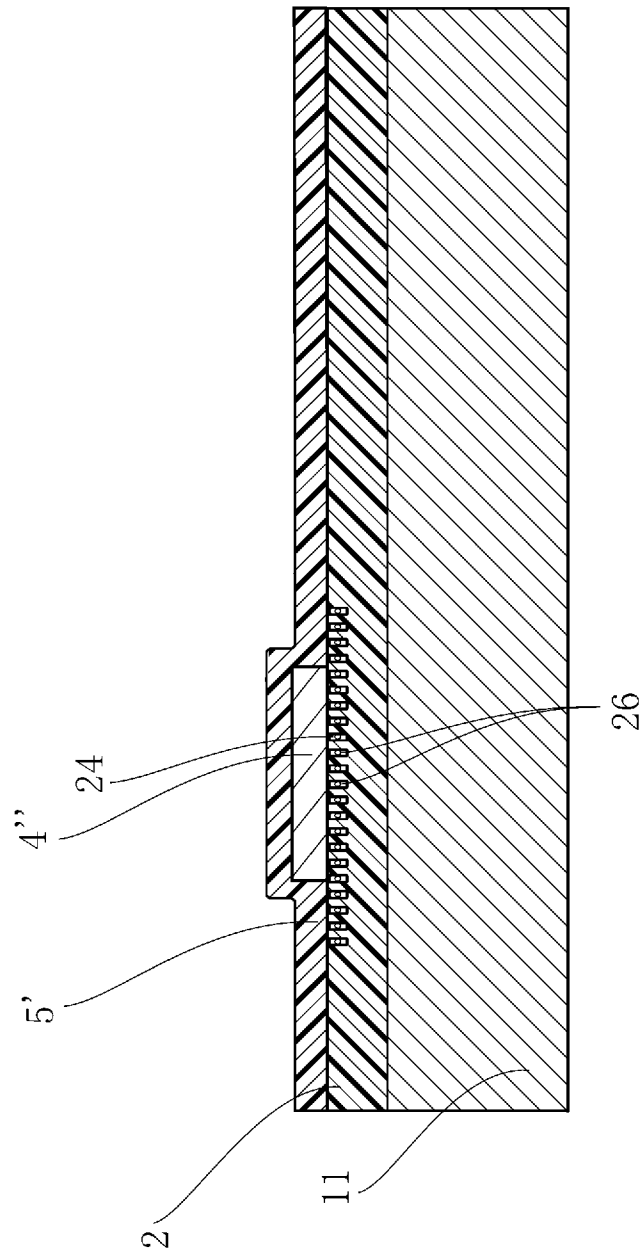
[図65]



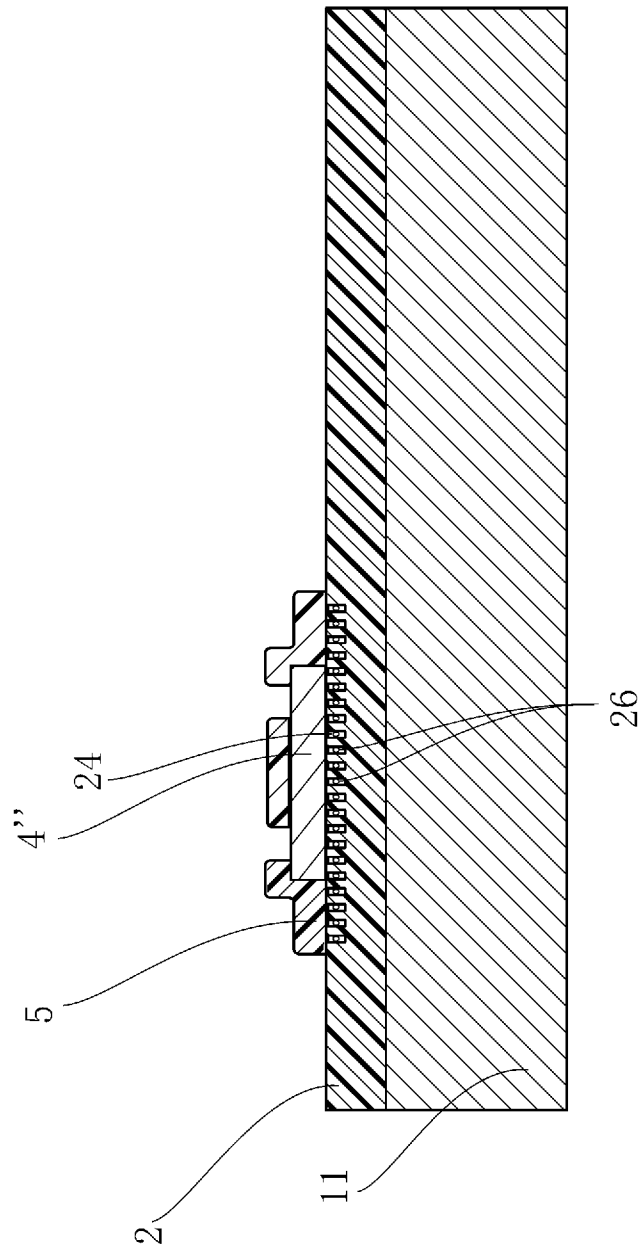
[図66]



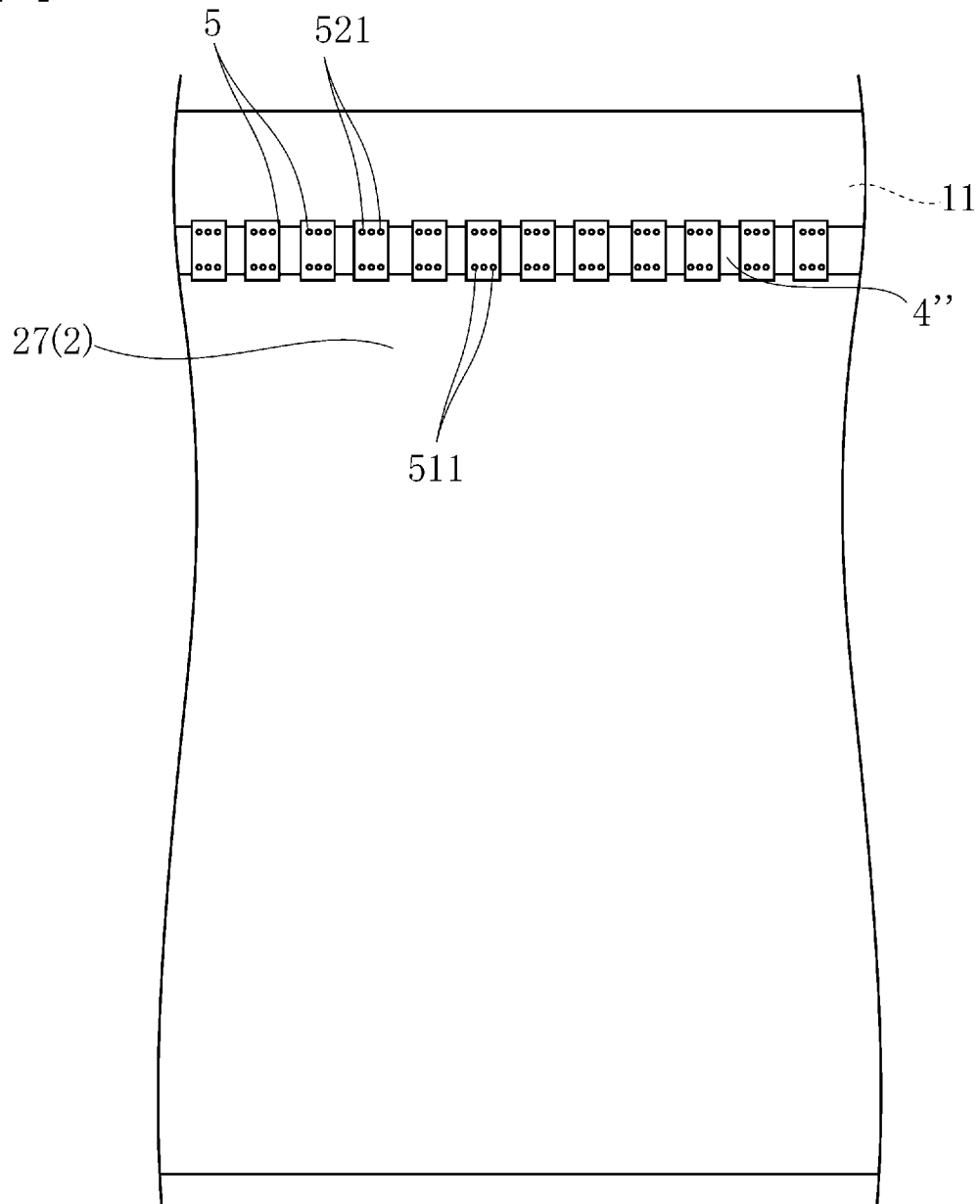
[図67]



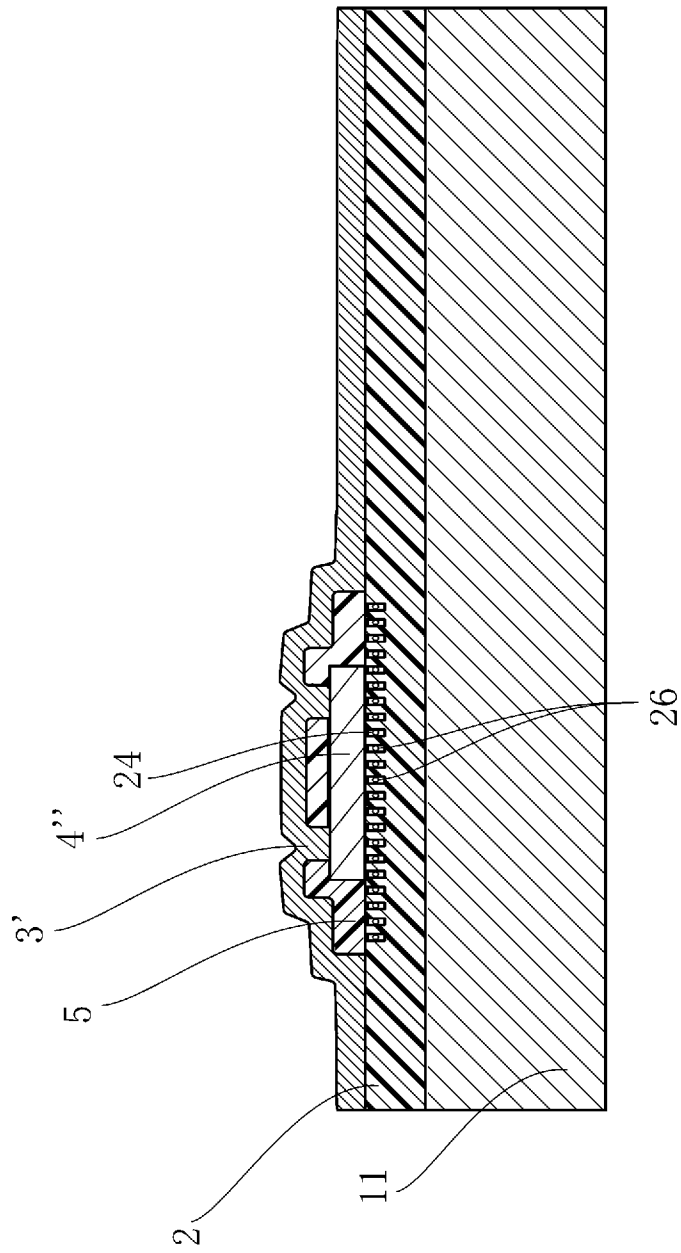
[図68]



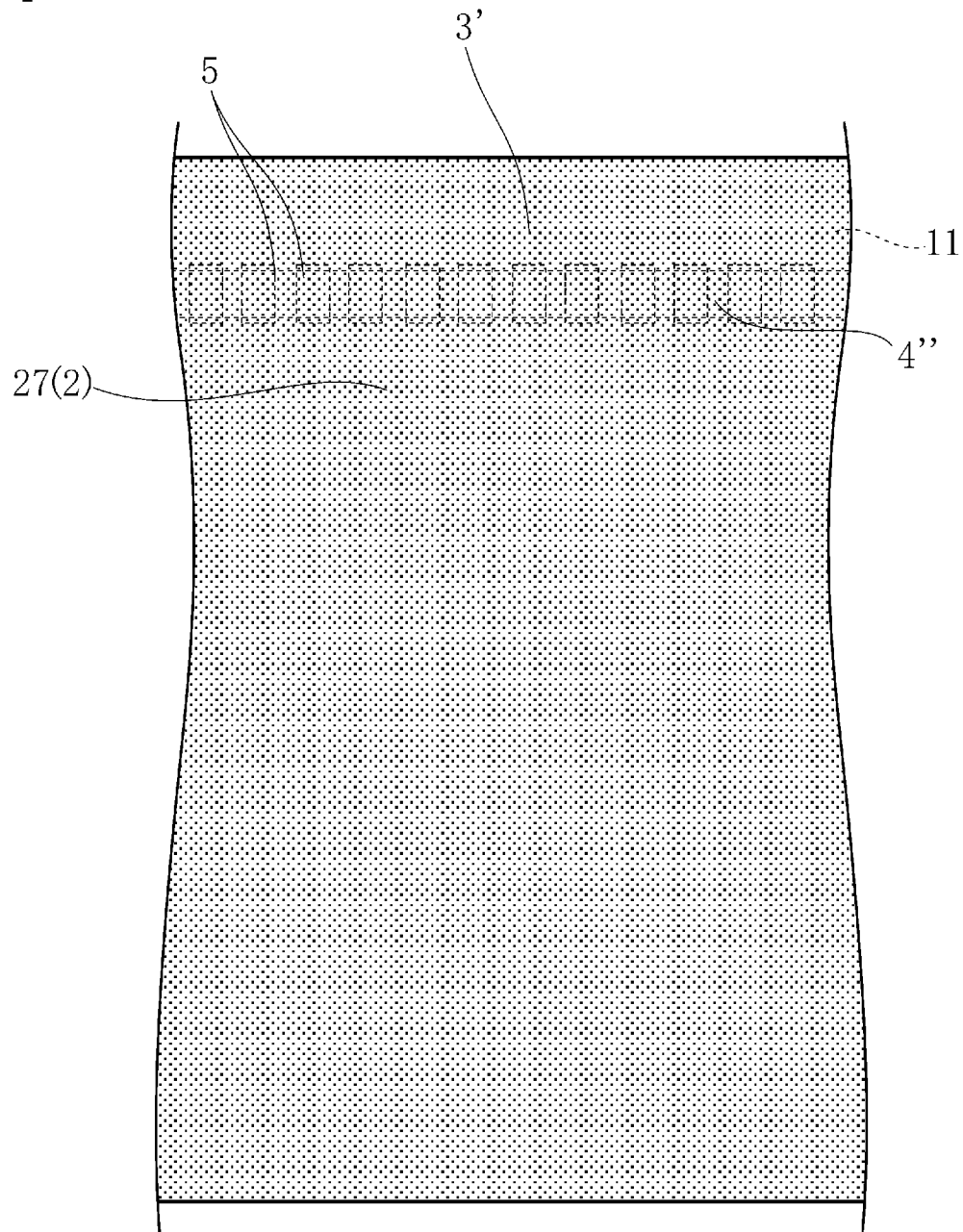
[図69]



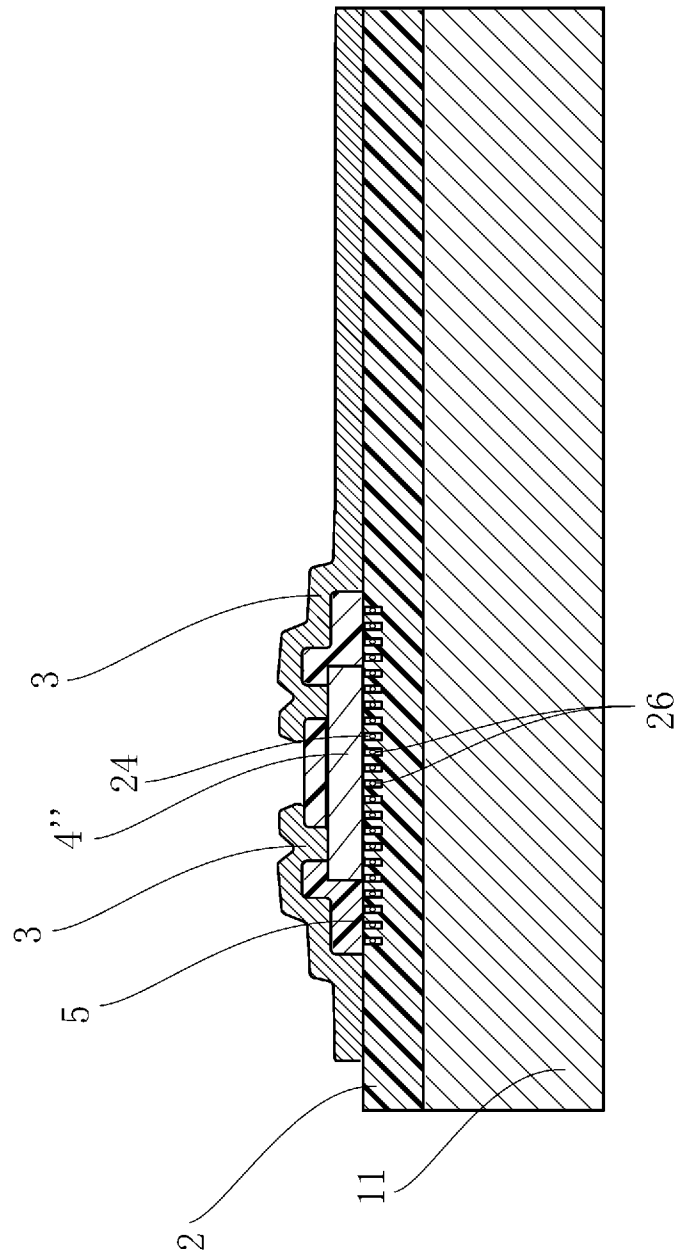
[図70]



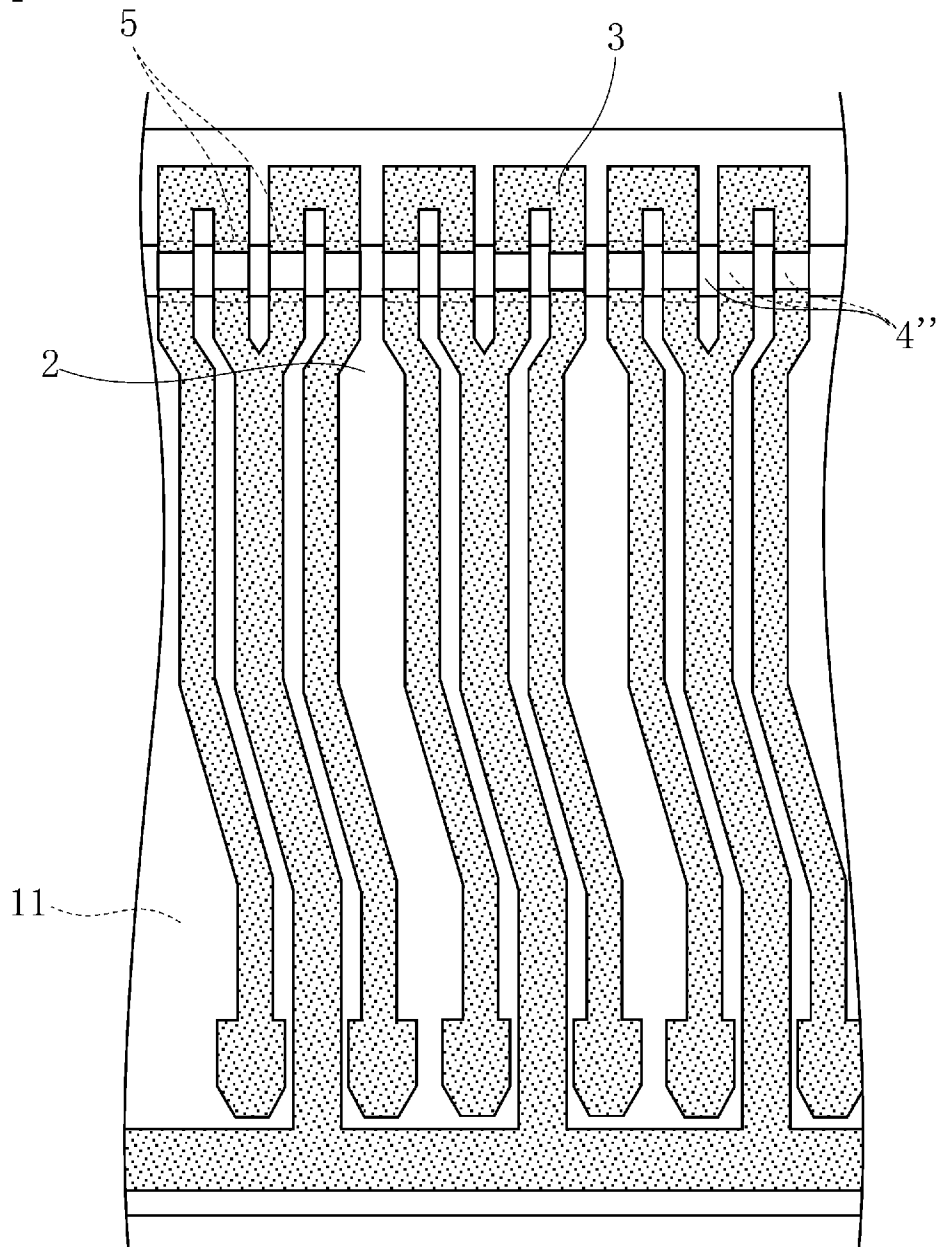
[図71]



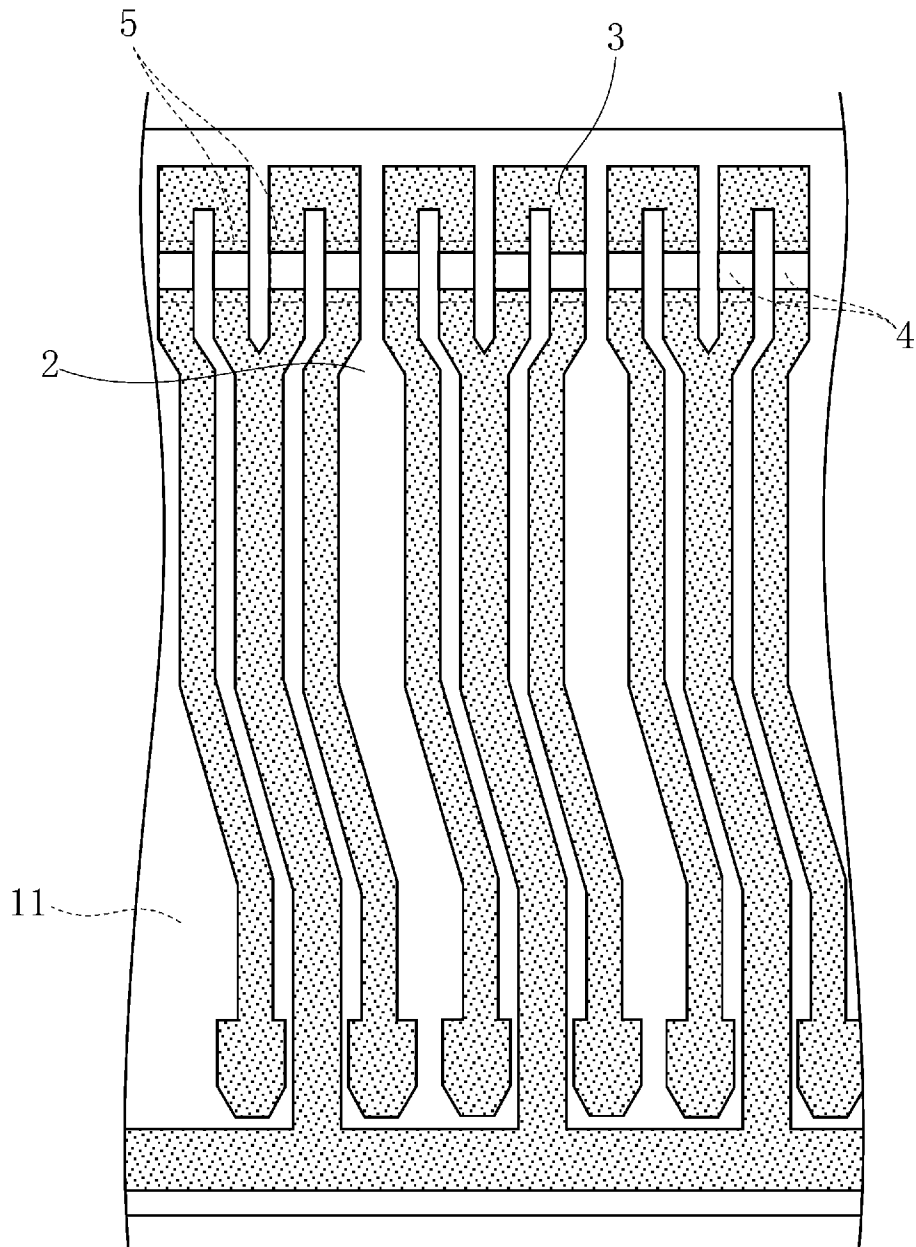
[図72]



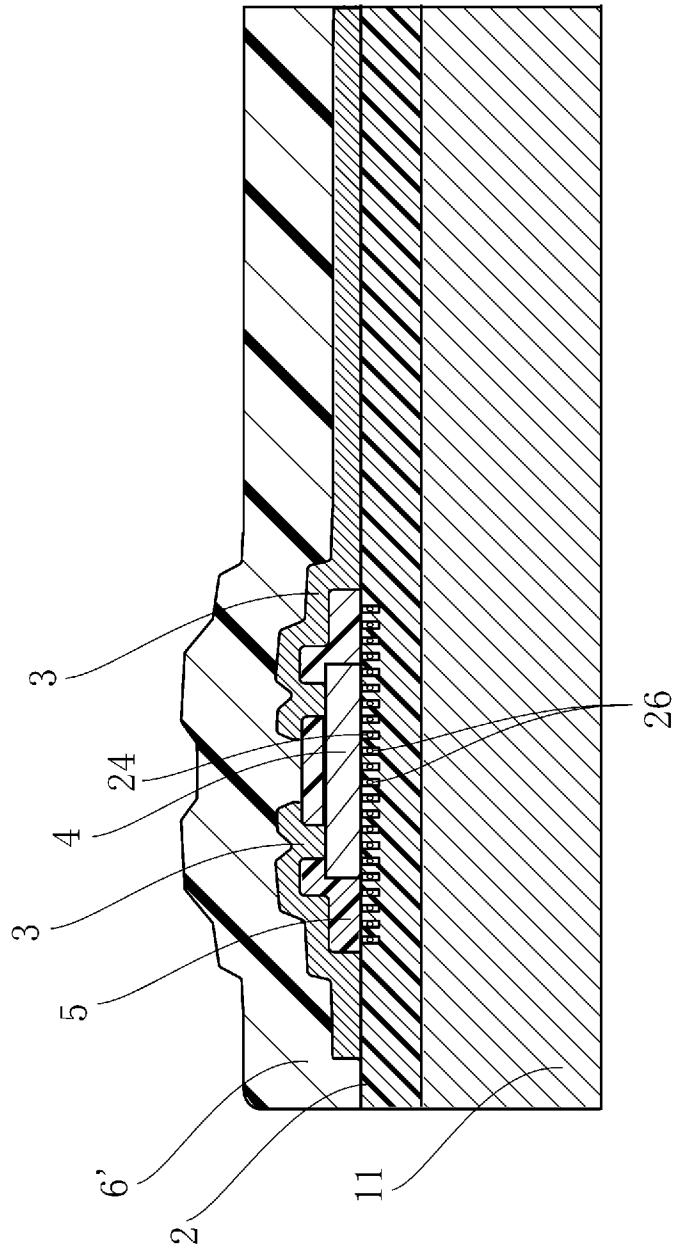
[図73]



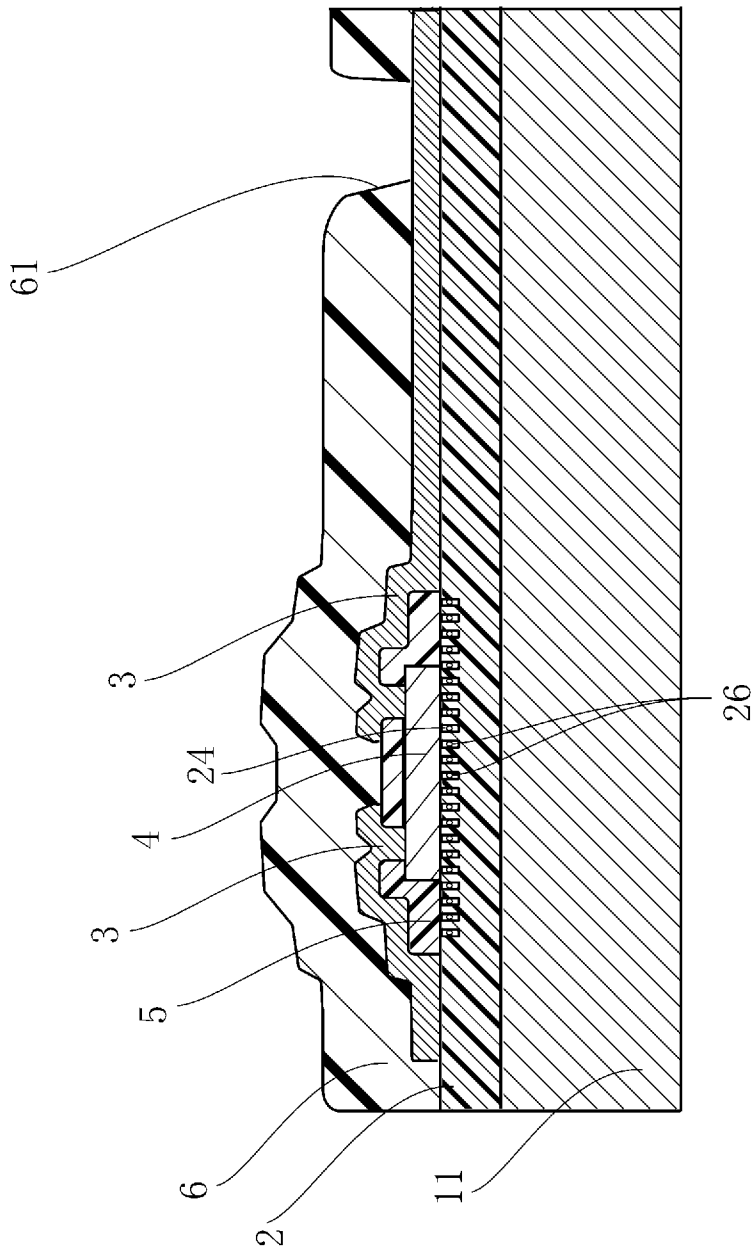
[図74]



[図75]



[図76]



501

21

582(5)

417

32(3),371

412

521

52(5)

41

53(5)

51(5)

31(3),331,351

411

511

416

581(5)

6

D24A

D24C

D24B

2

11

111

26

4

24C(24)

112

24A(24)

26

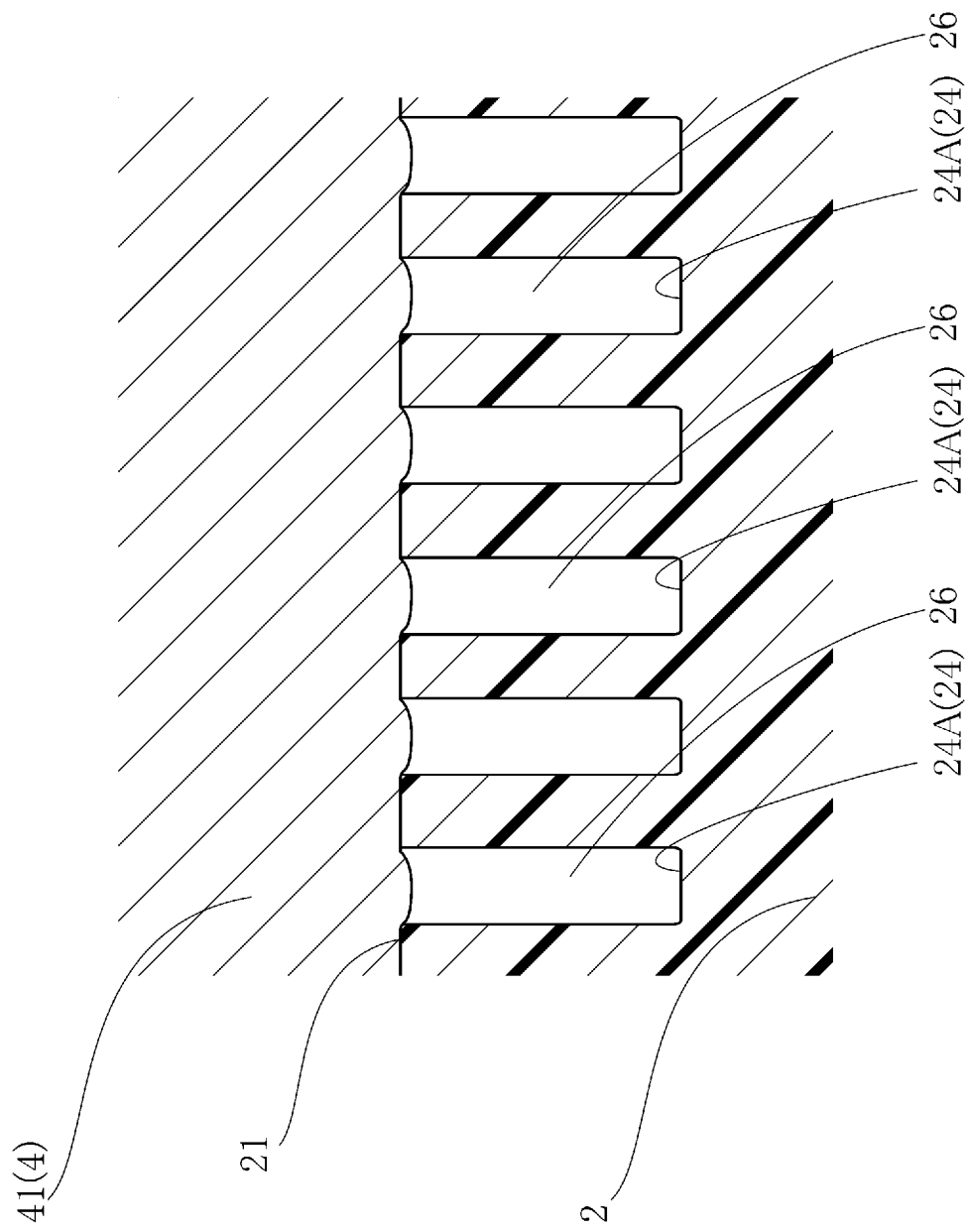
24B(24)

Z(Za)

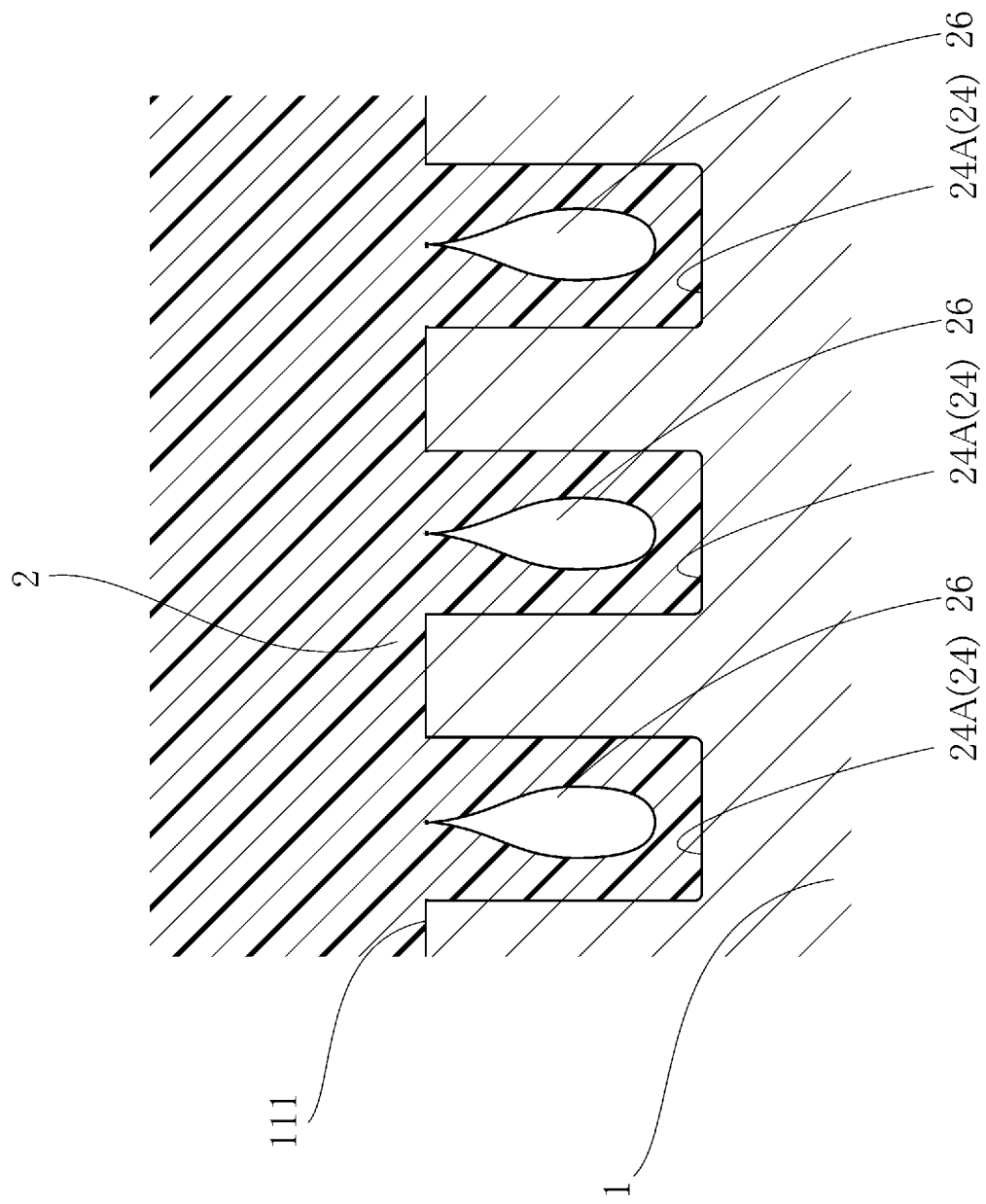
X(Xa)

Z(Zb)

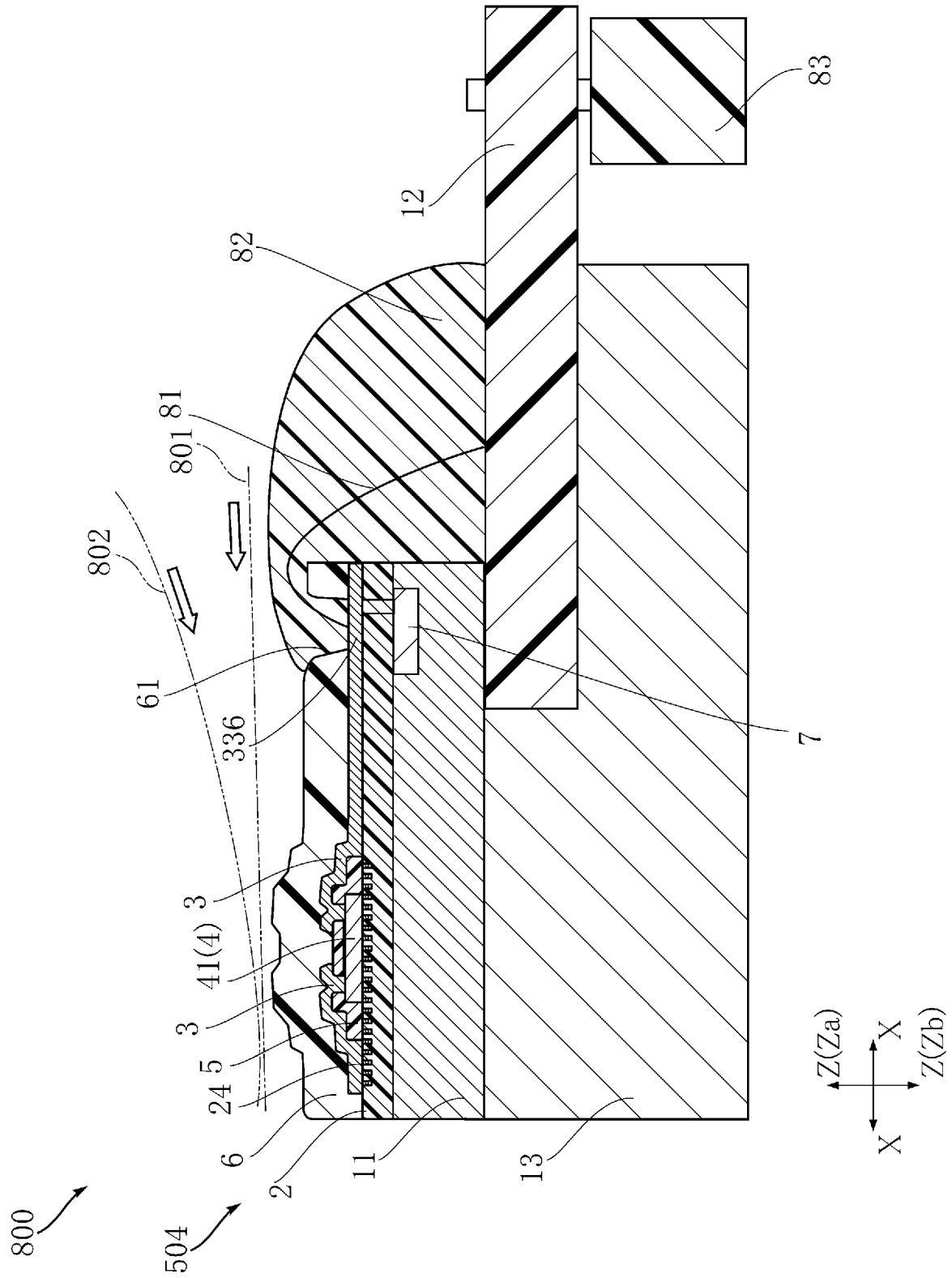
[図79]



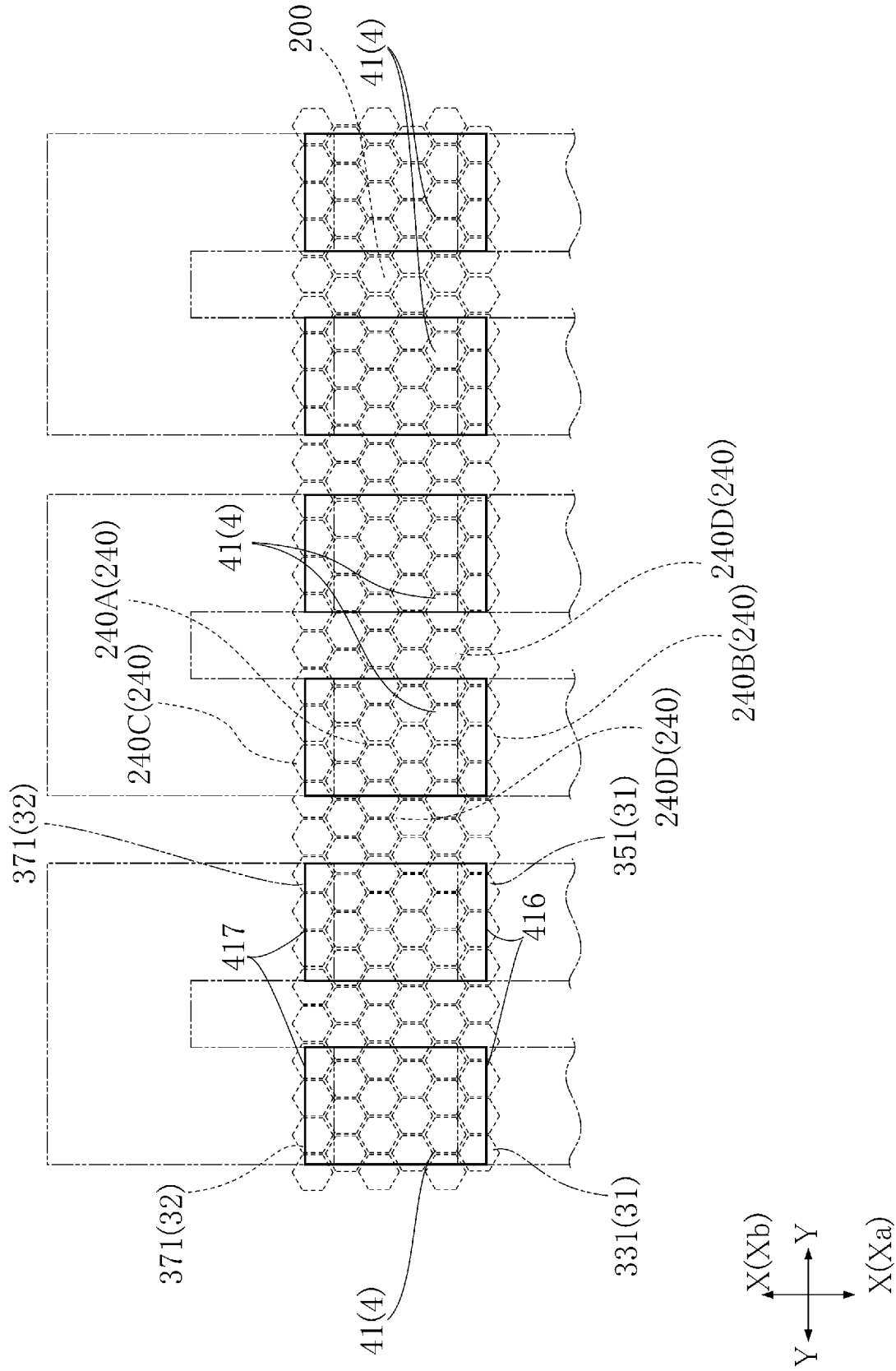
[図81]



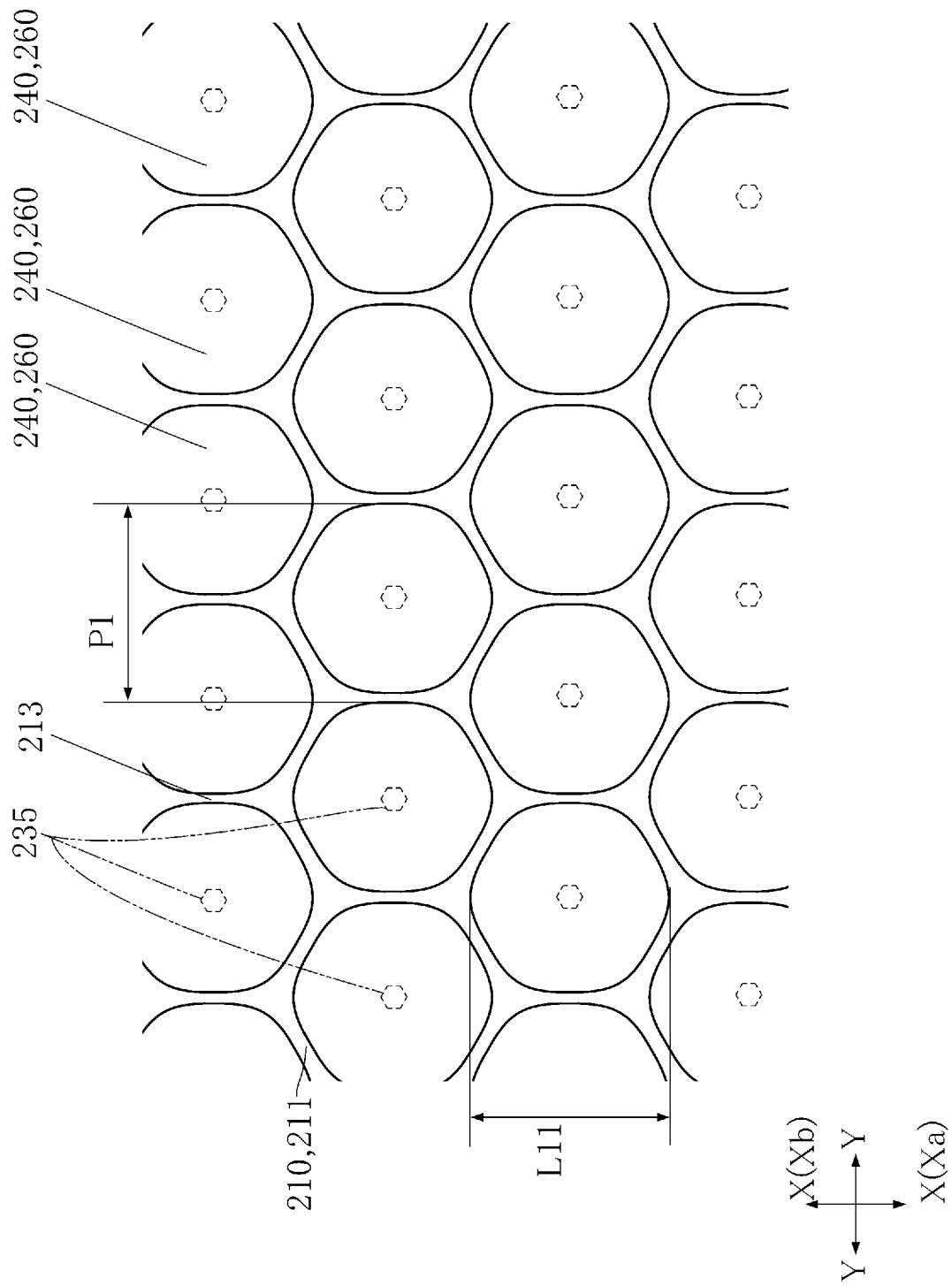
[図82]



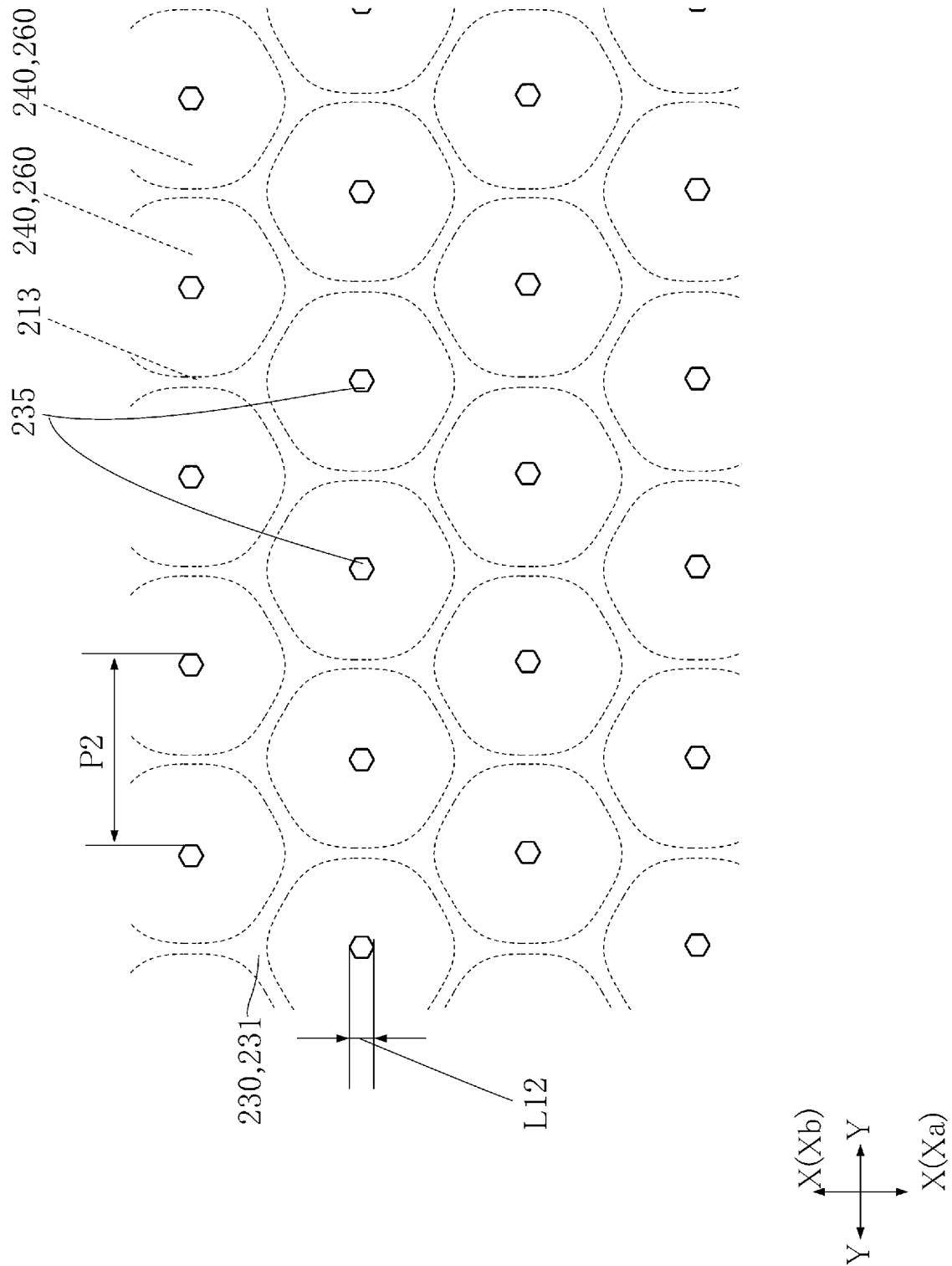
[図84]



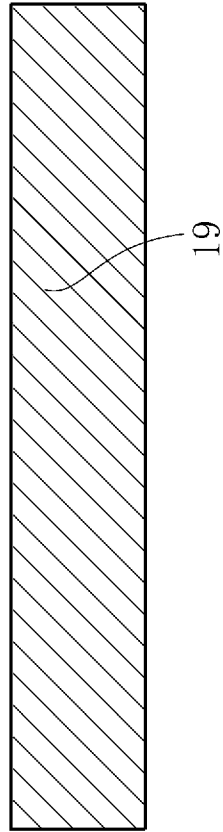
[図87]



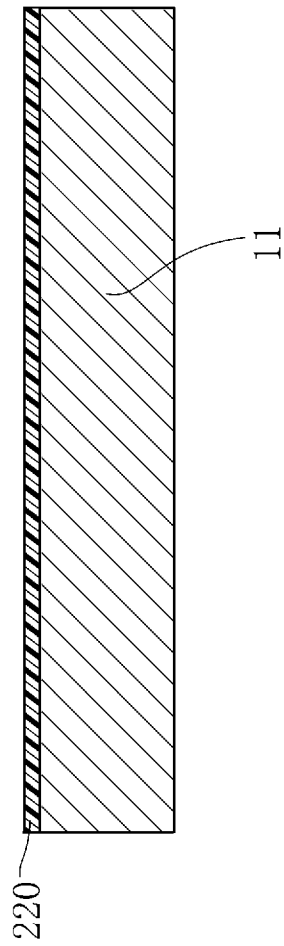
[図88]



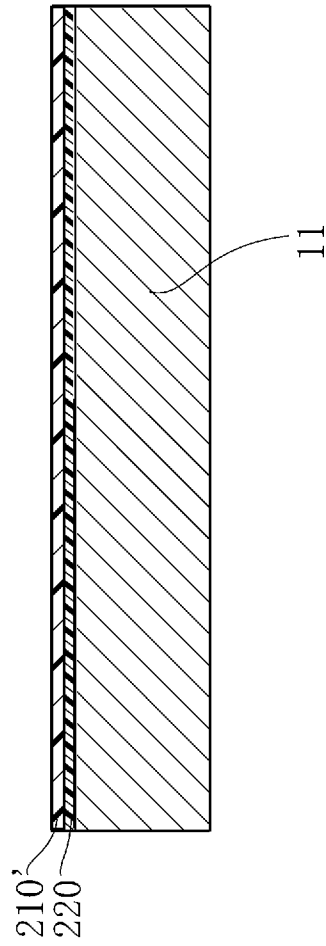
[図89]



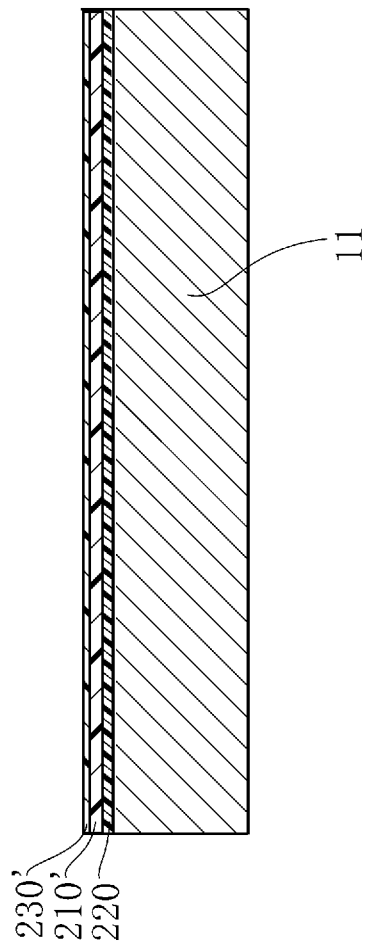
[図90]



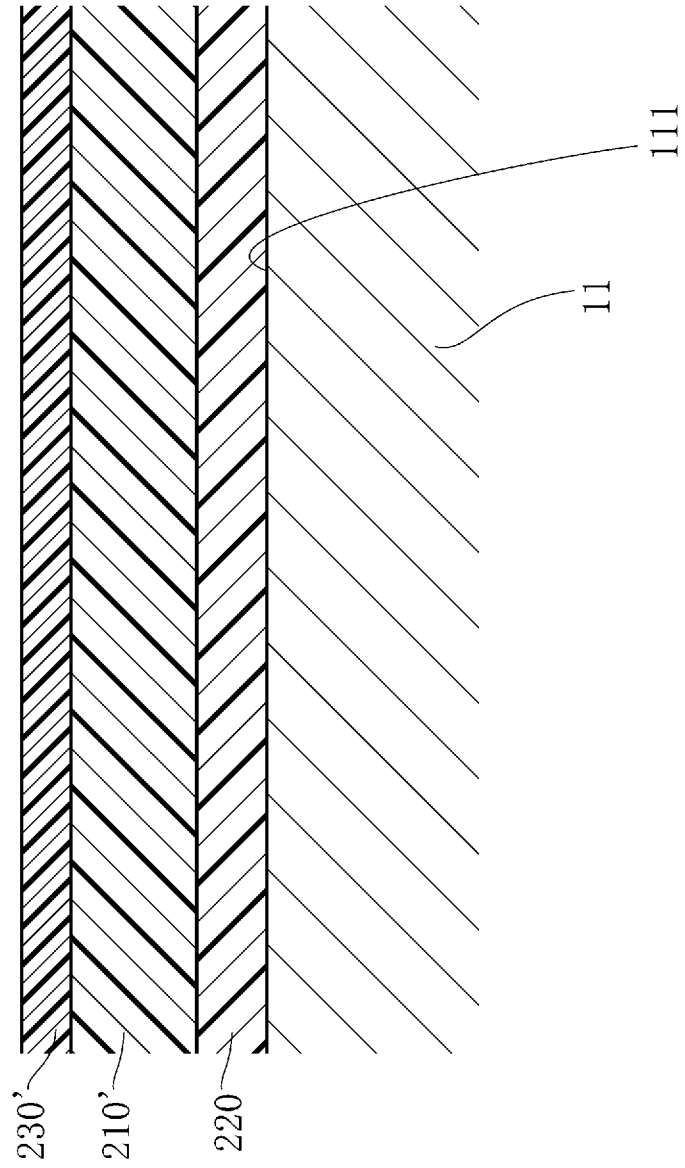
[図91]



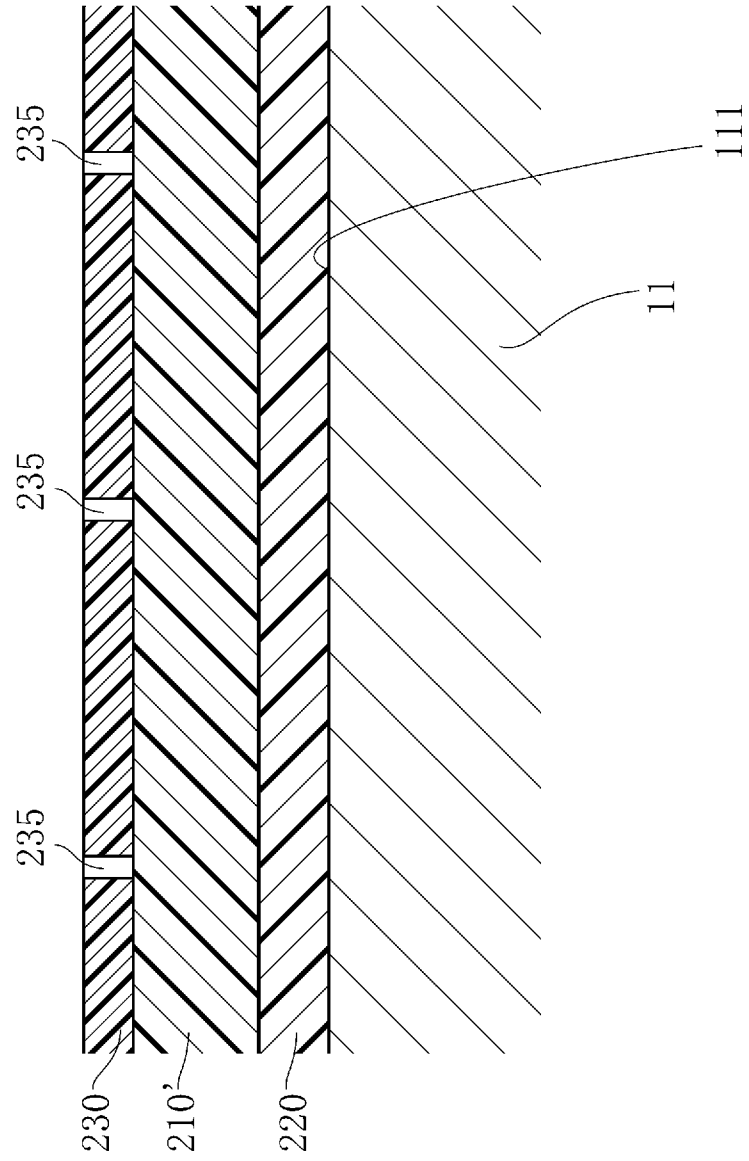
[図92]



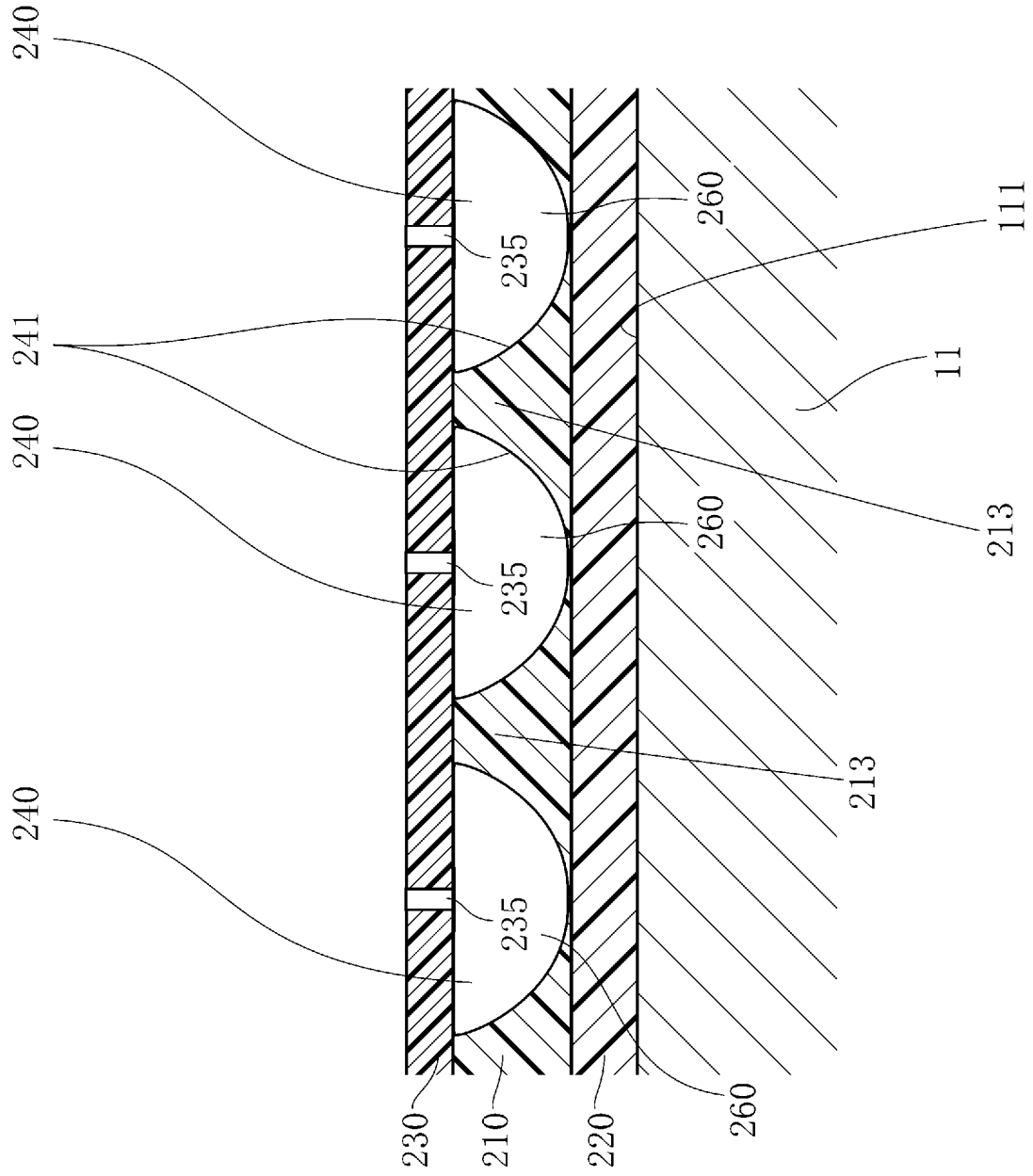
[図93]



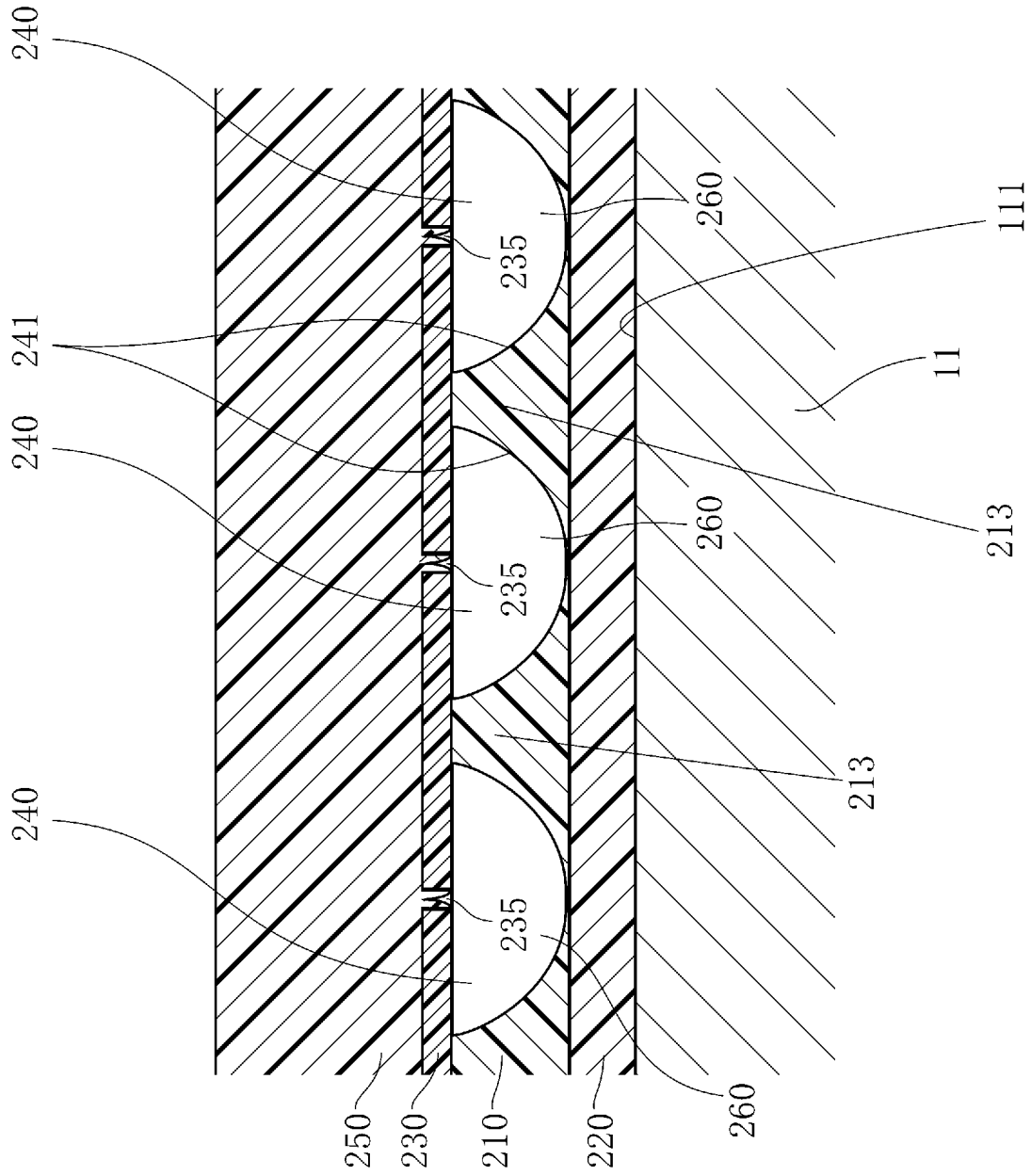
[図94]



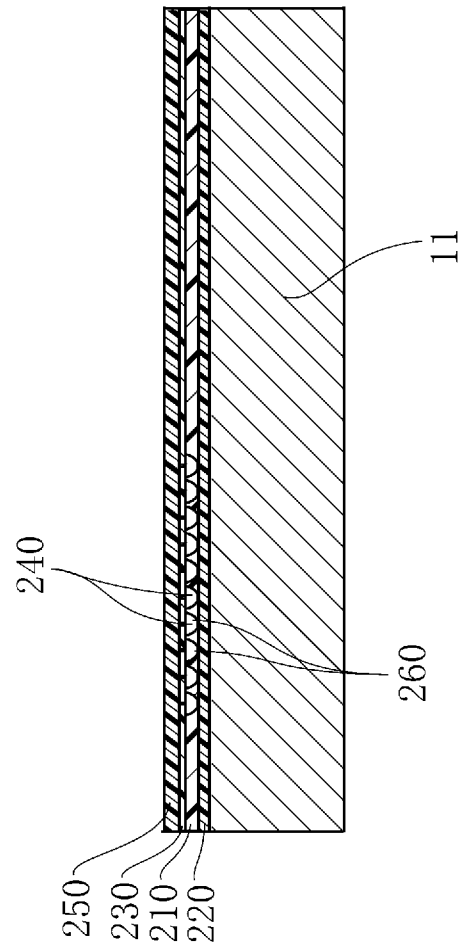
[図95]



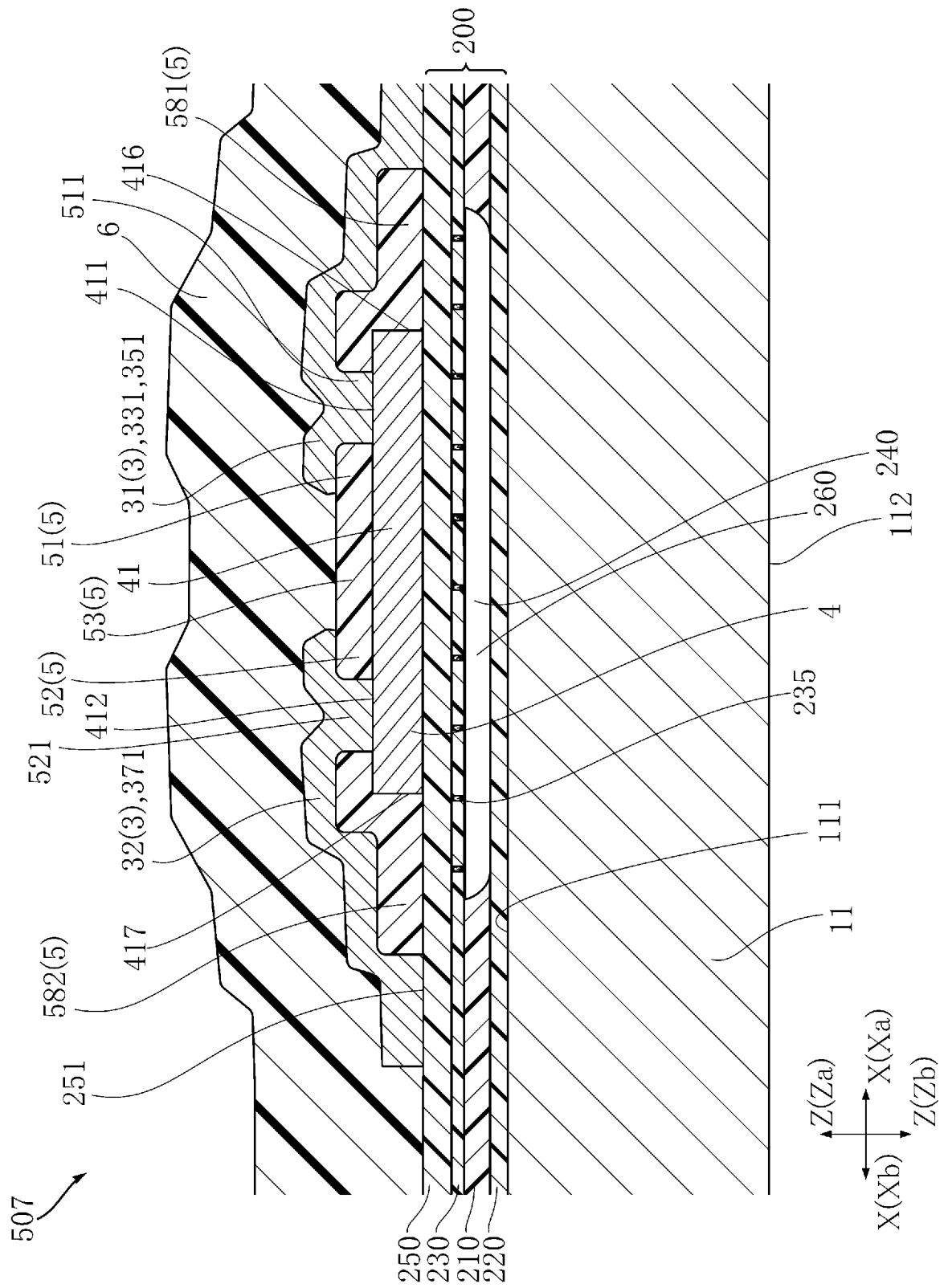
[図96]



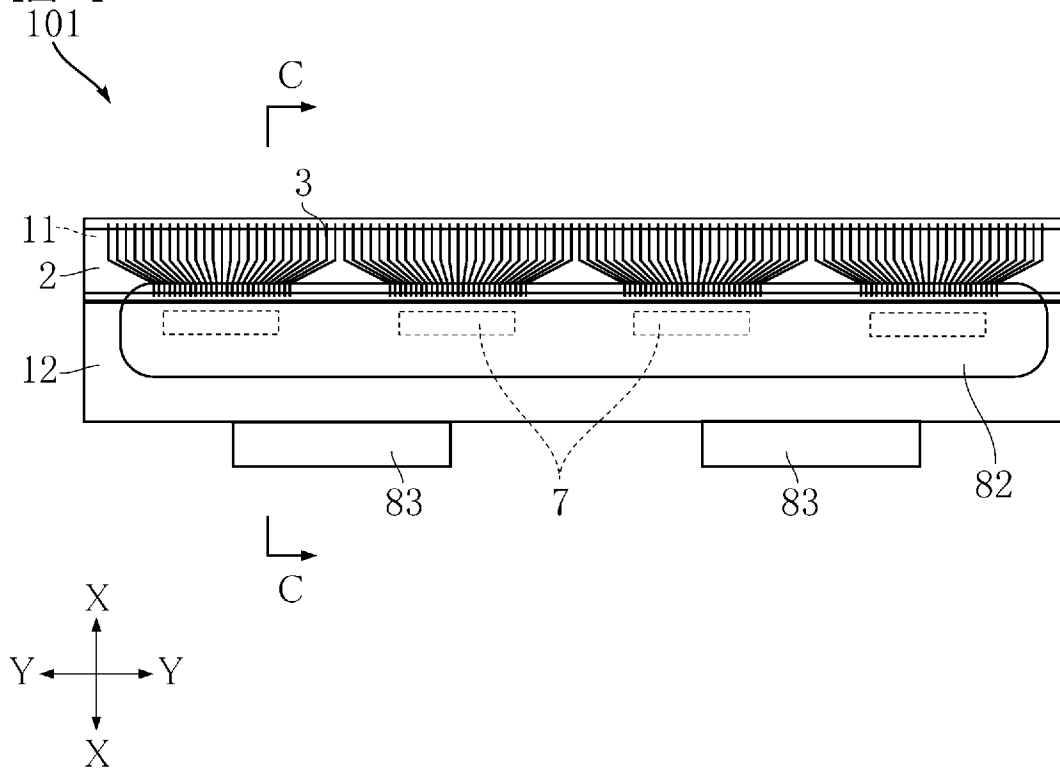
[図97]



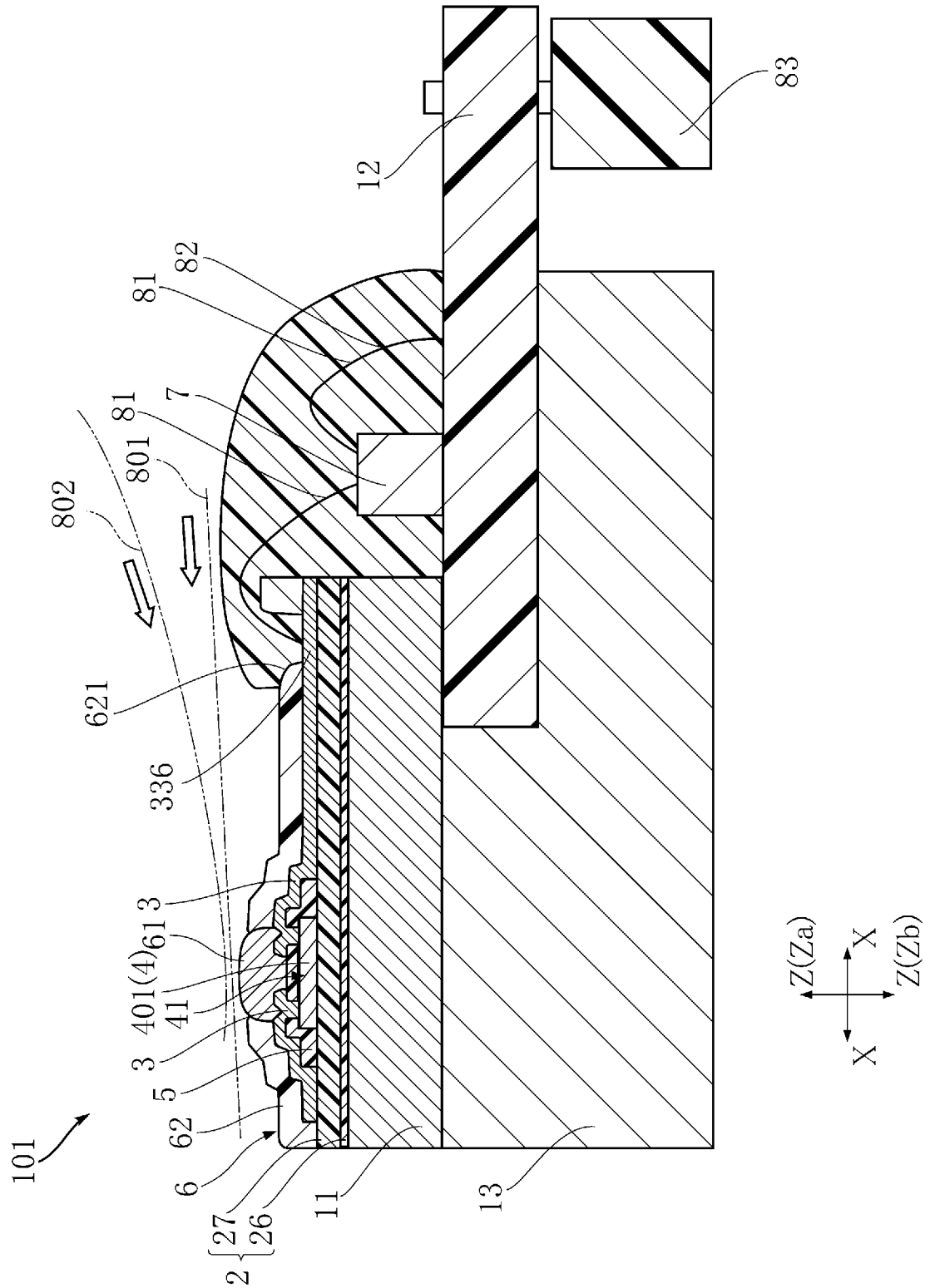
[図98]

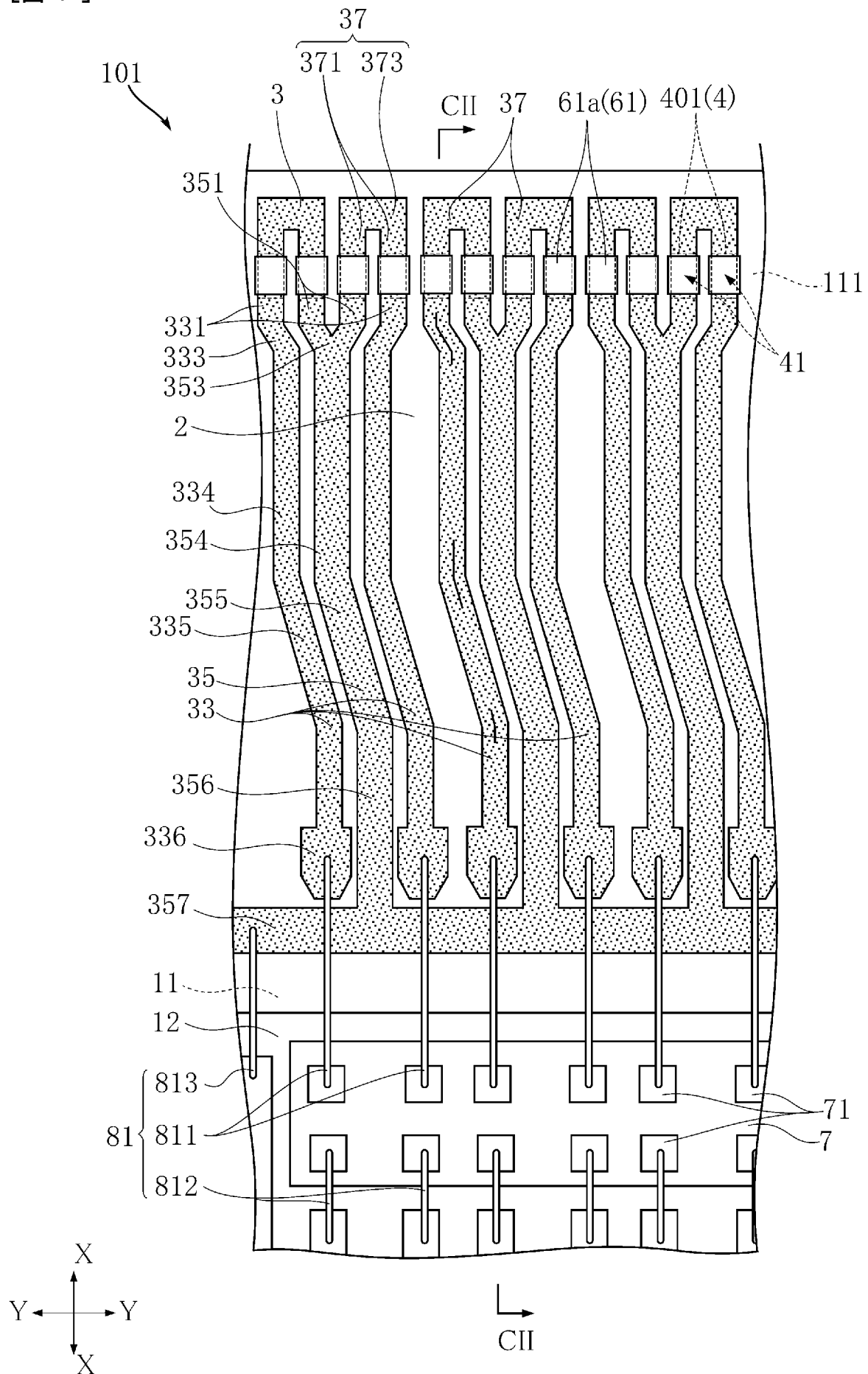


[図99]

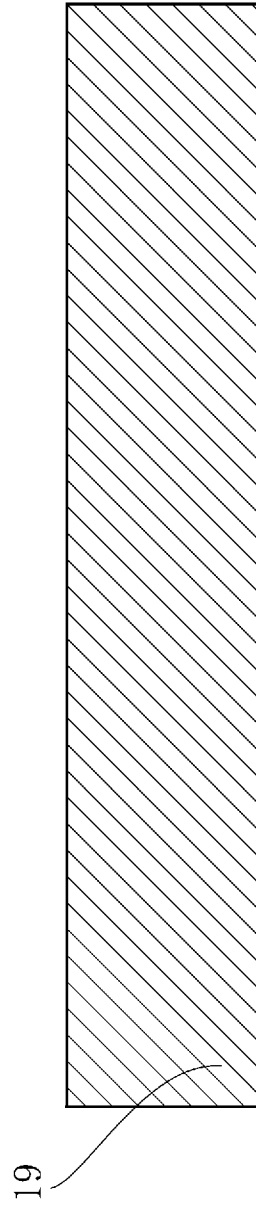


[図100]

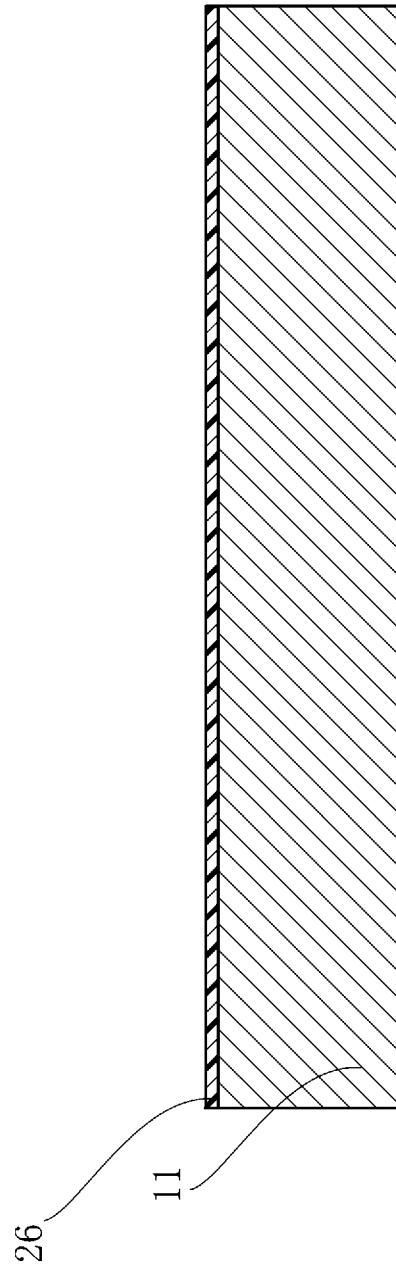




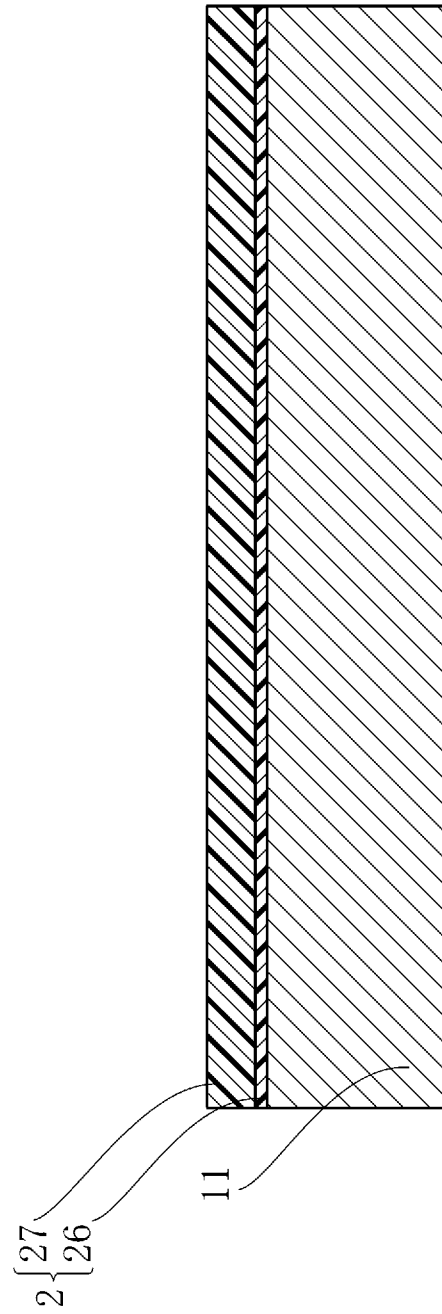
[図103]



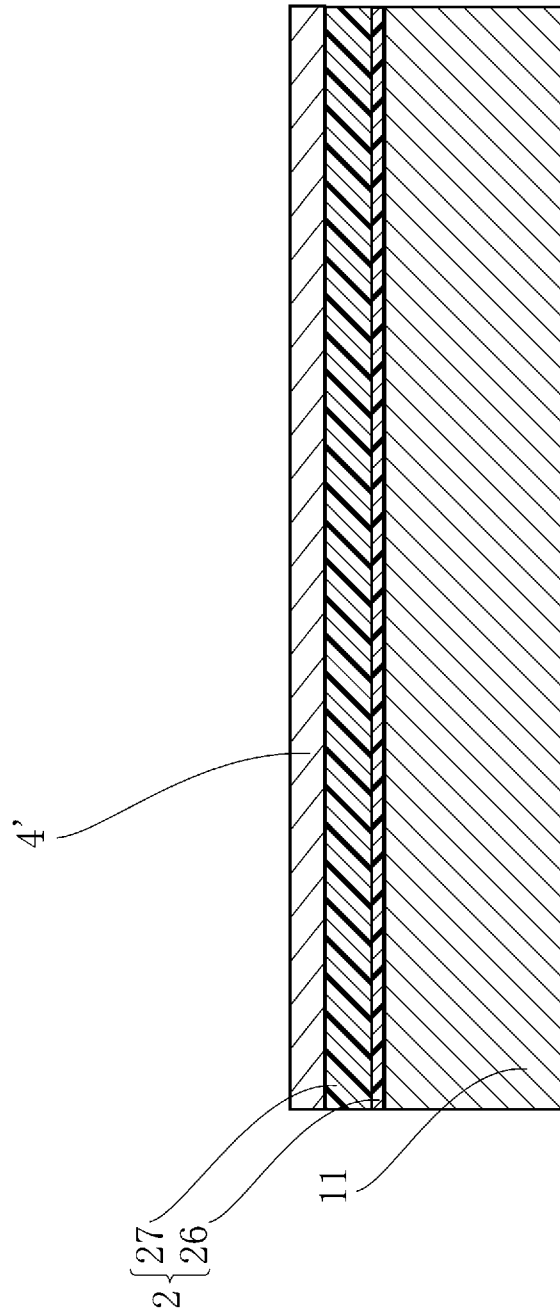
[図104]



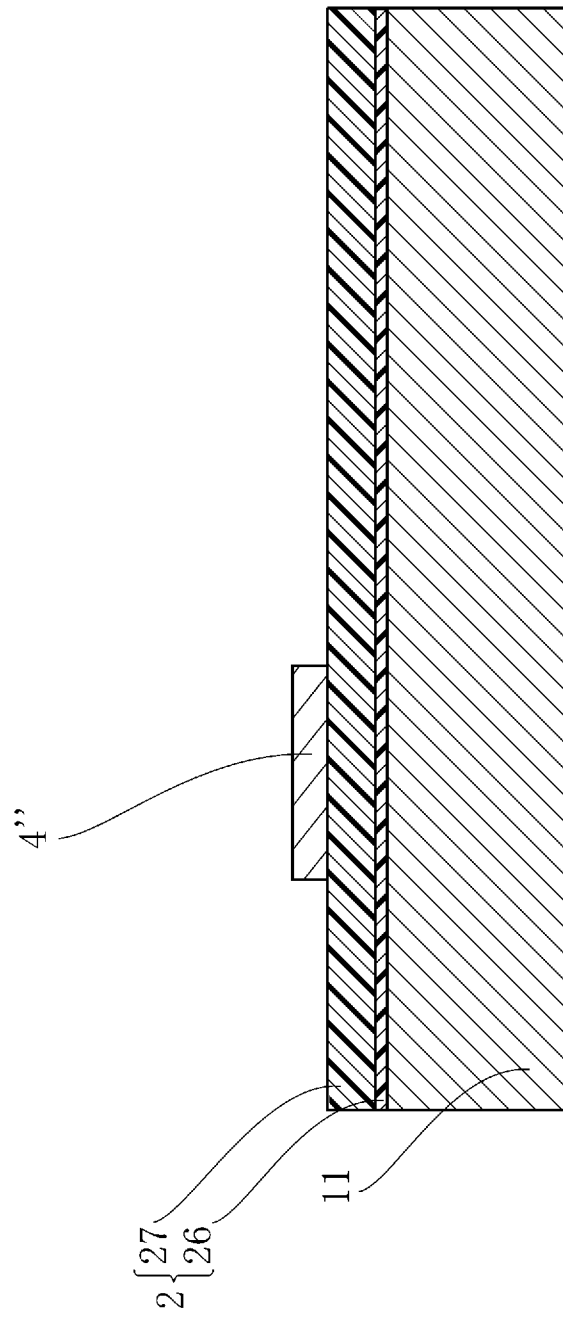
[図105]



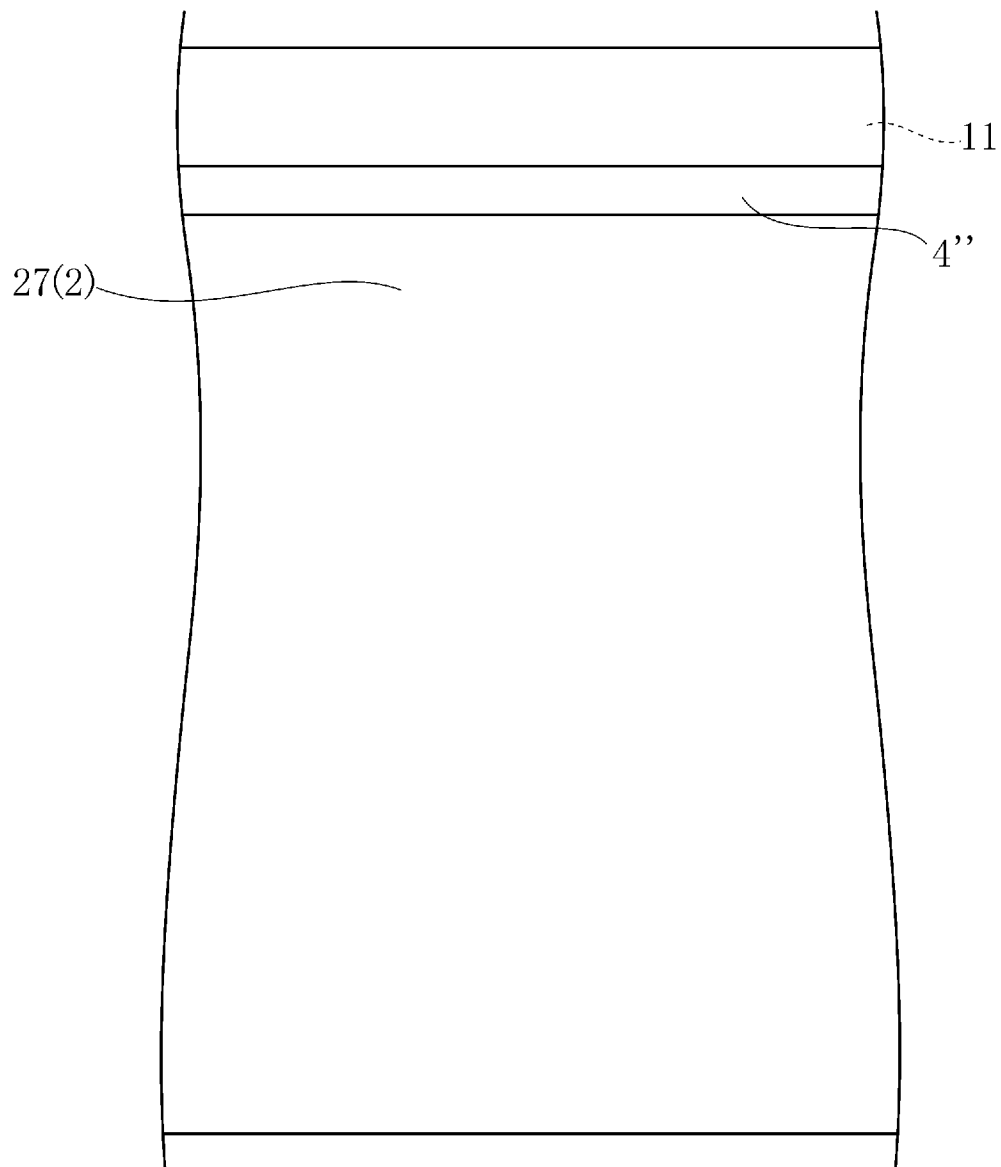
[図106]



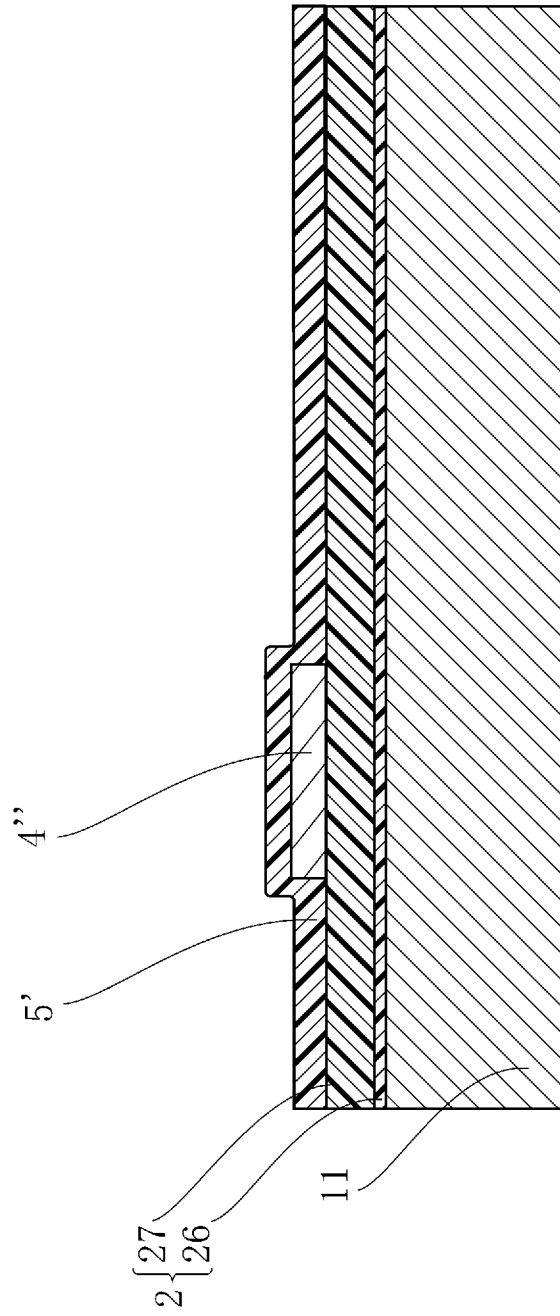
[図107]



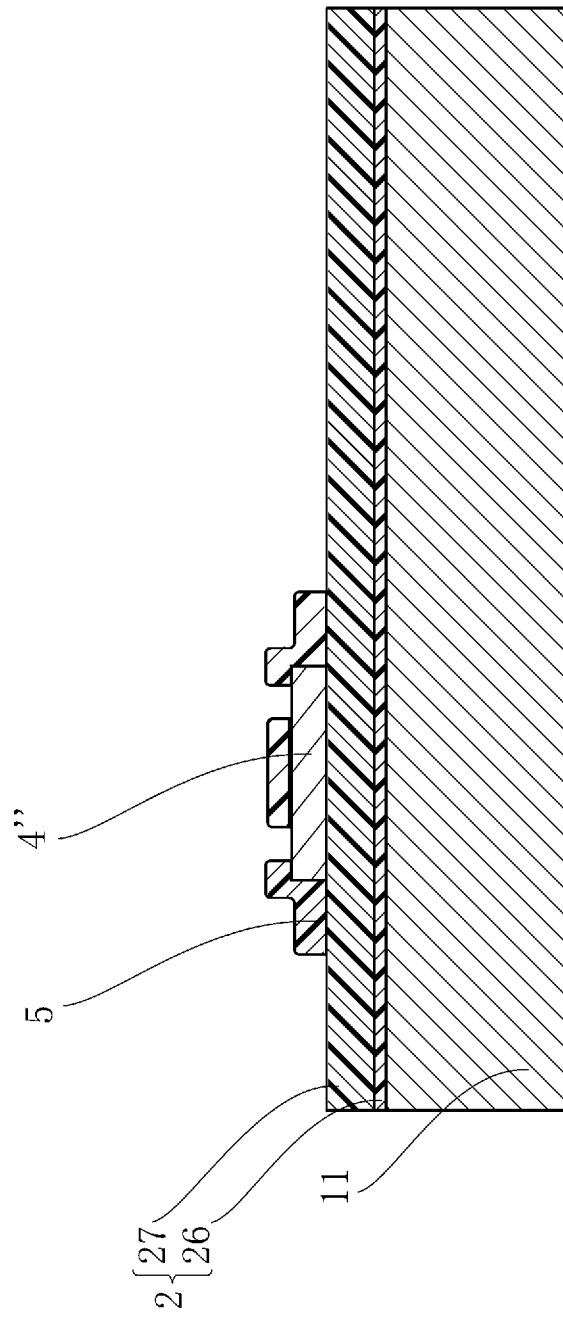
[図108]



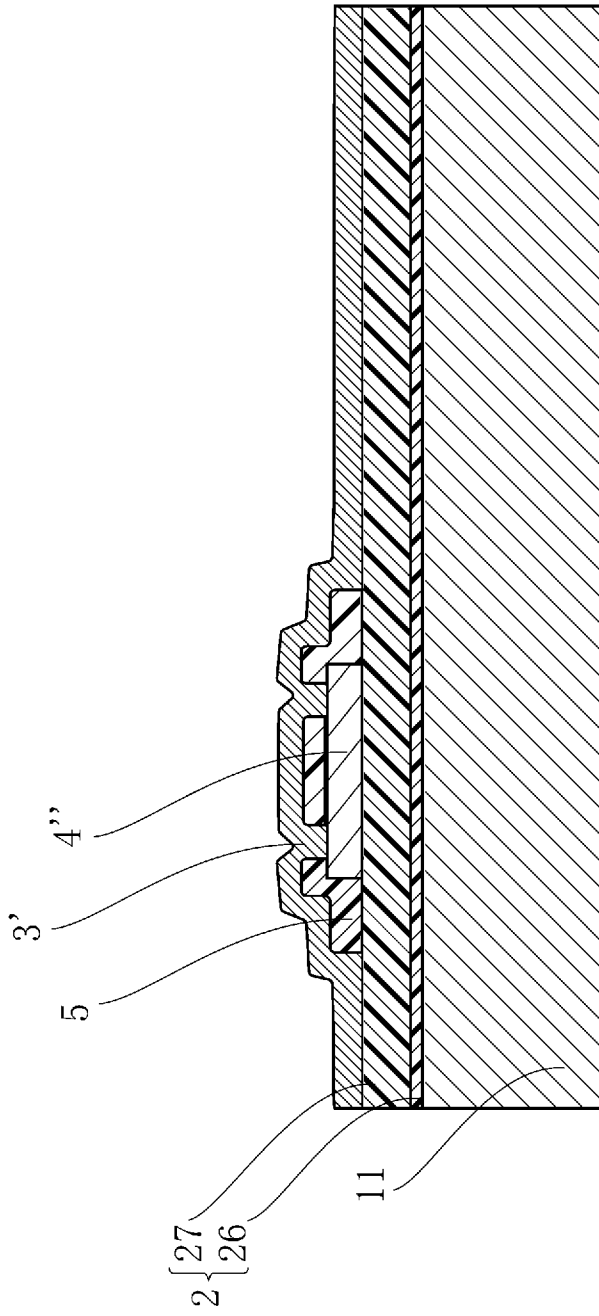
[図109]



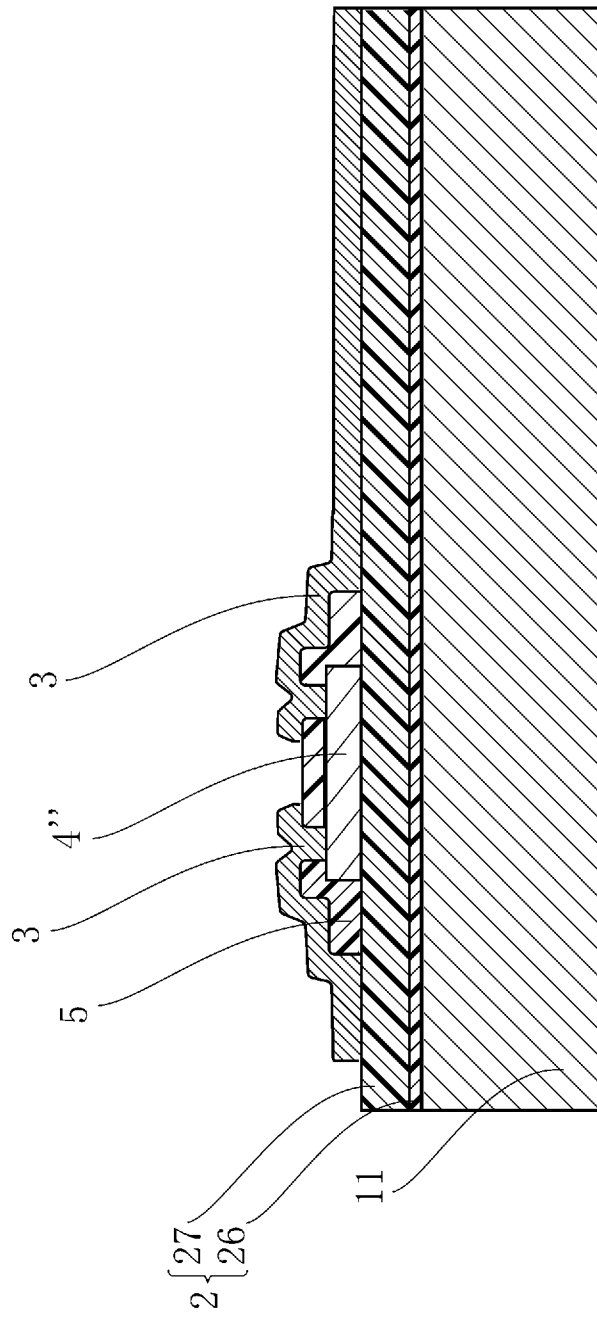
[図110]



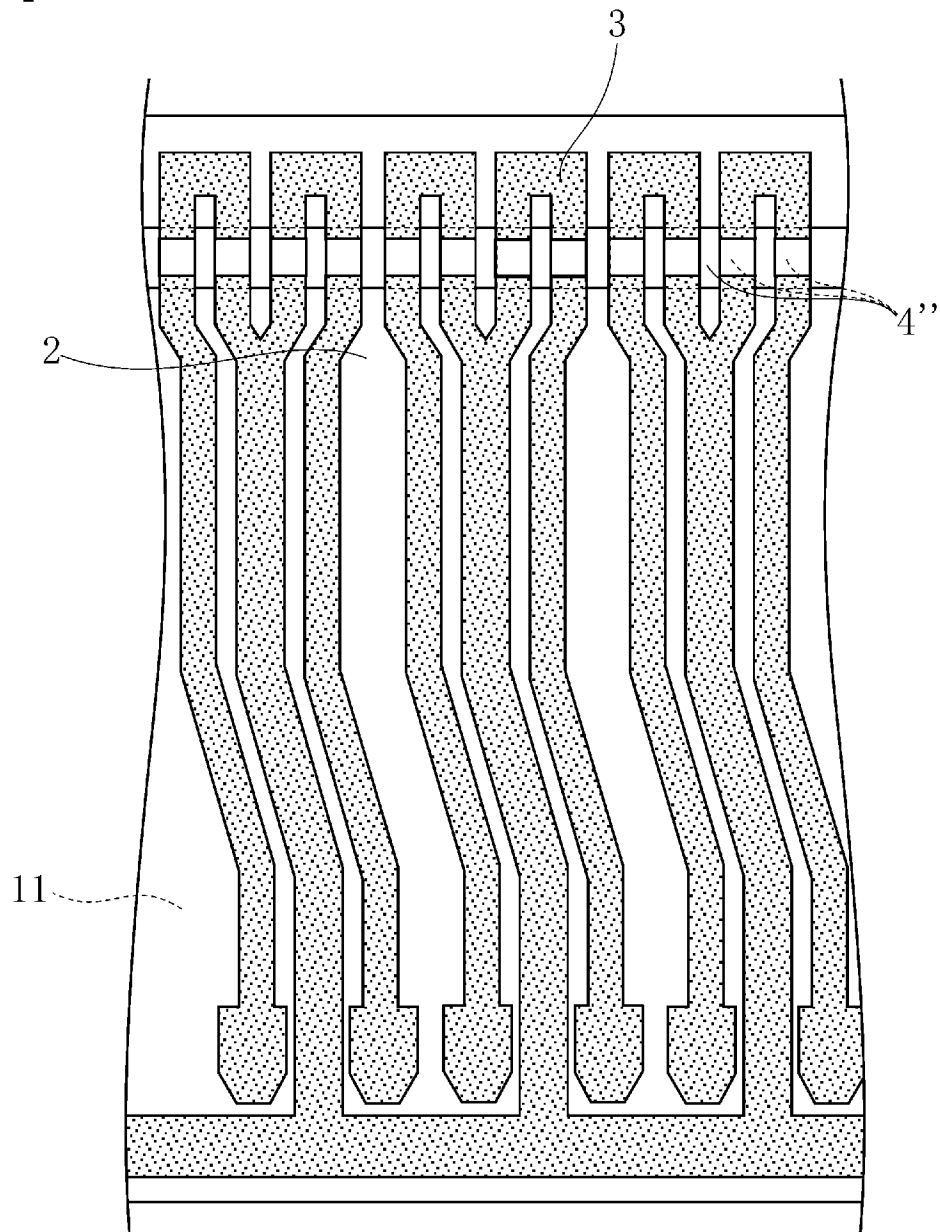
[図111]



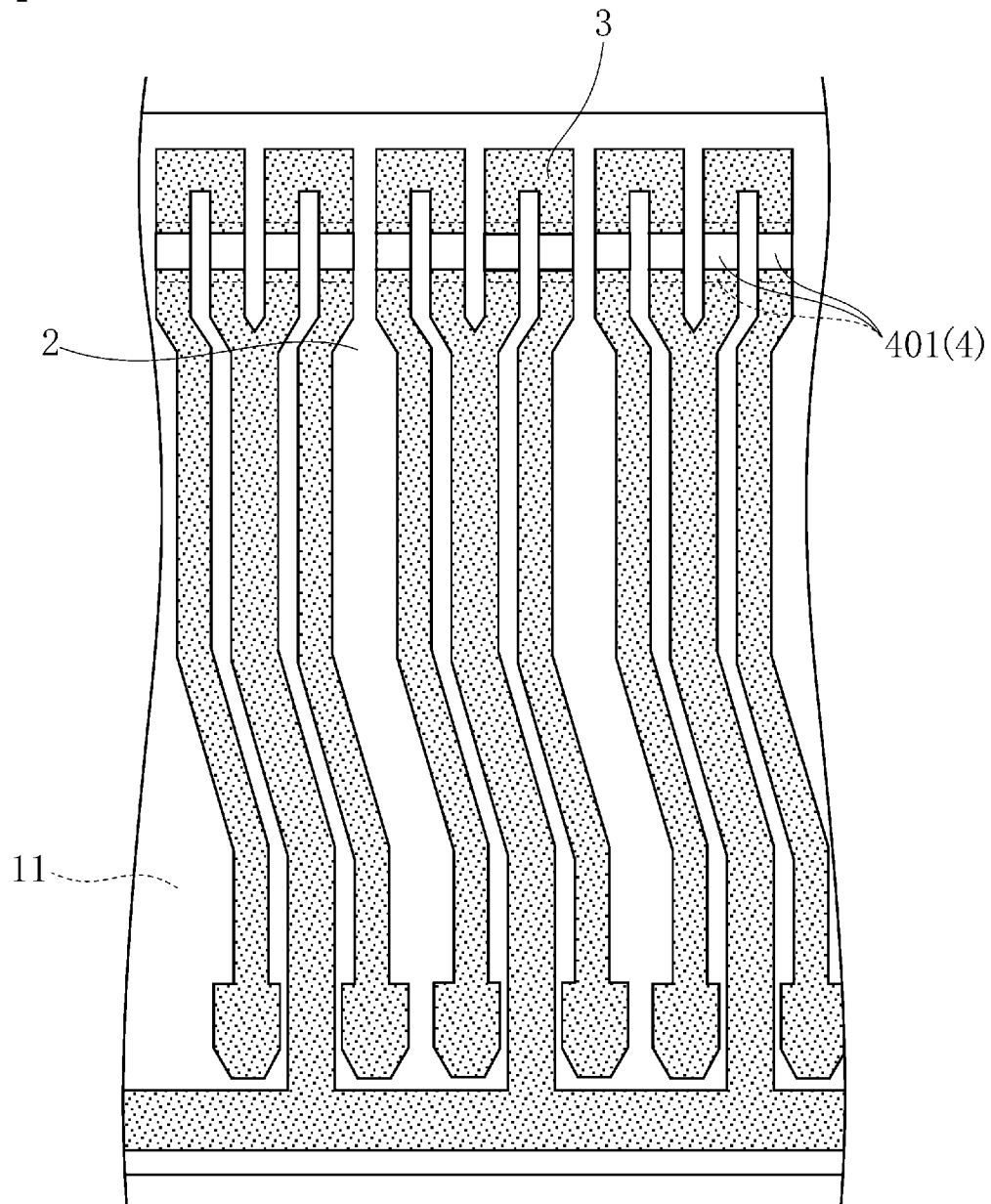
[図112]



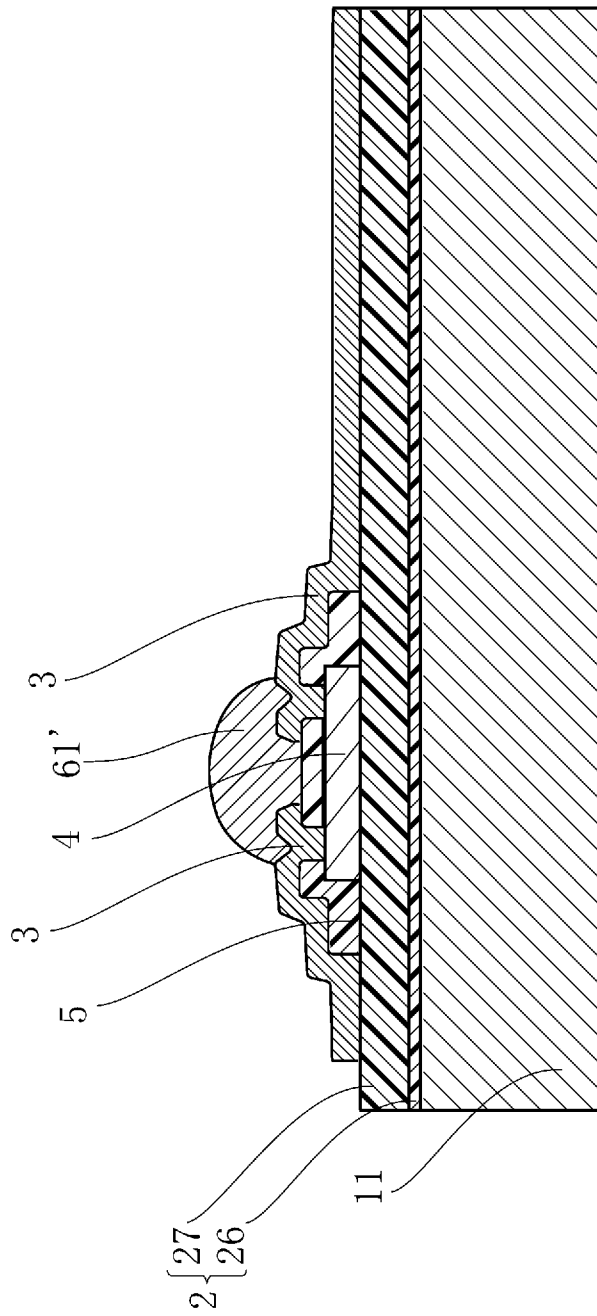
[図113]



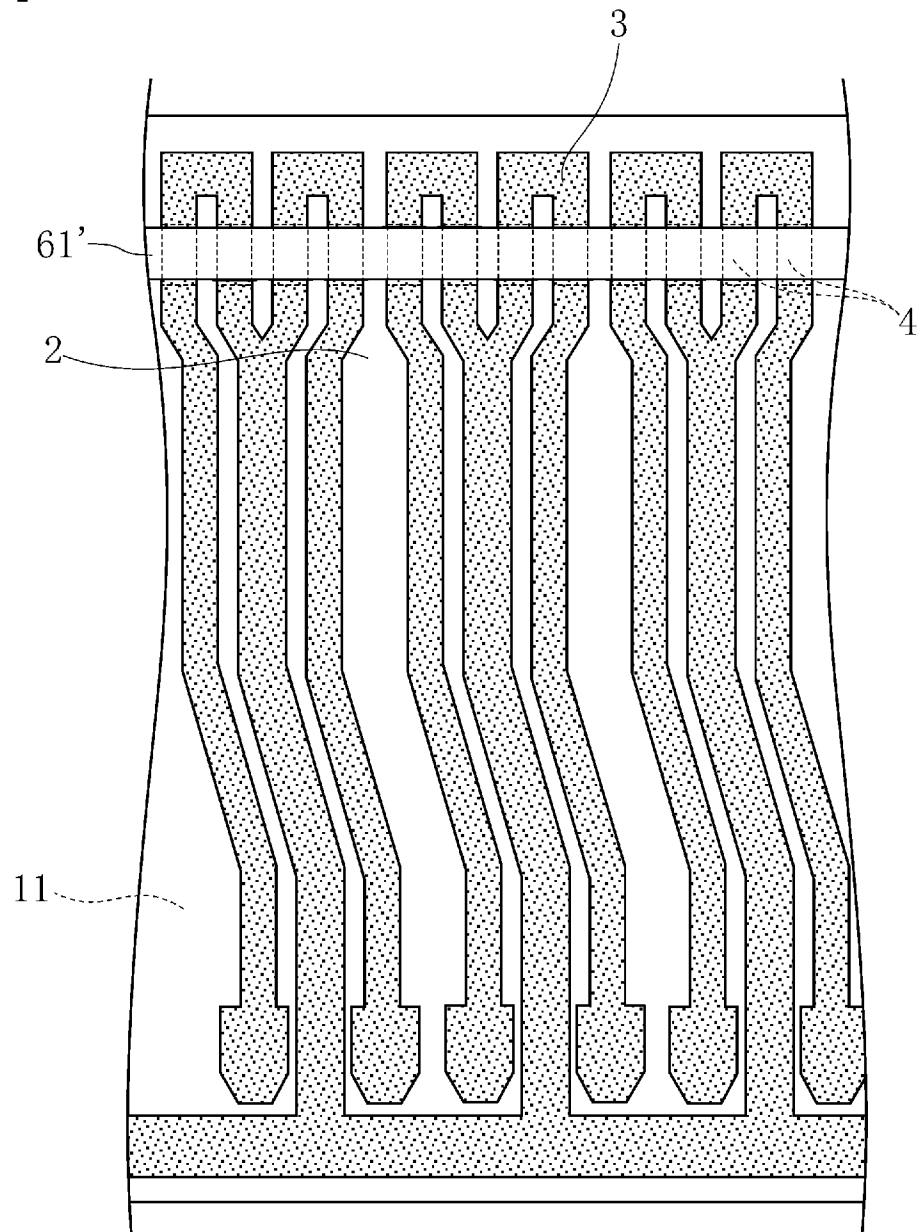
[図114]



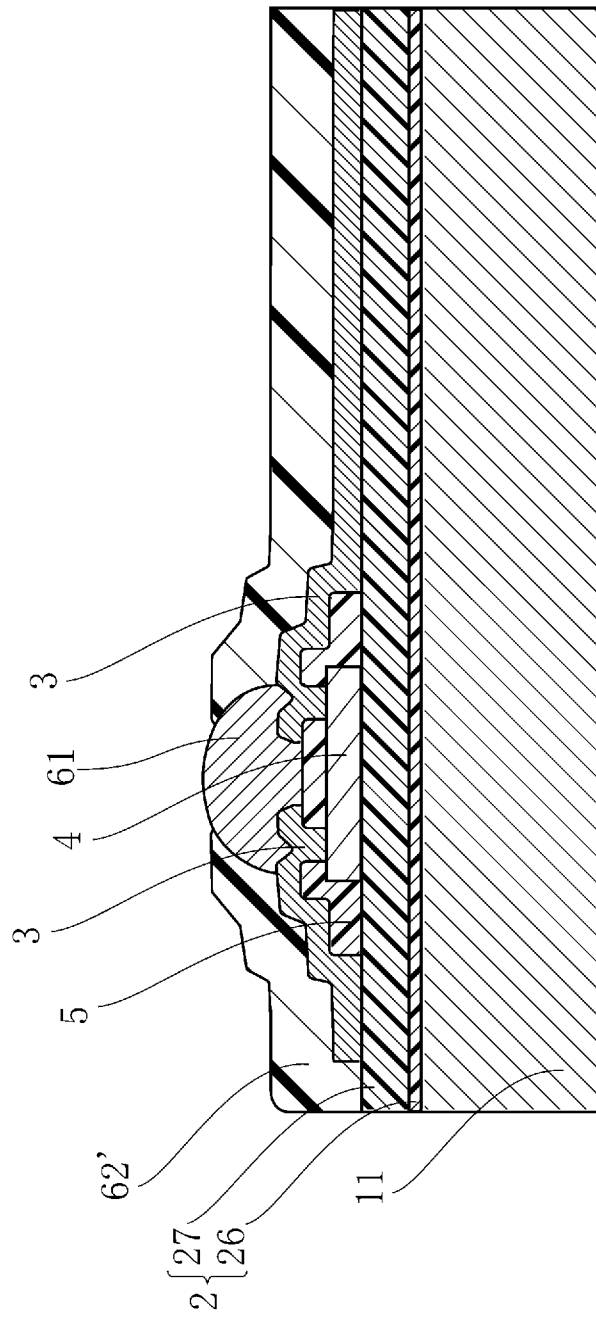
[図115]



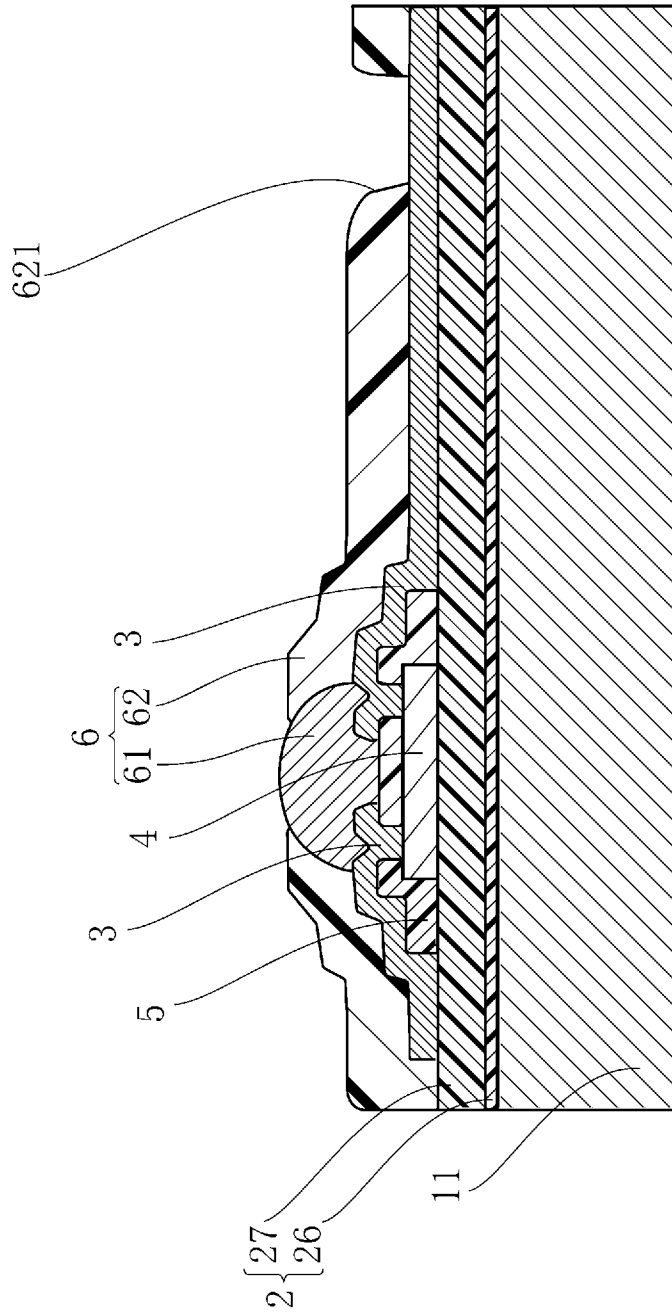
[図116]



[図118]



[図119]



102

21

6

62

27

26

2

582(5)

417

371(3)

521

52(5)

412

53(5)

41

51(5)

61

611

612

331(3)

411

511

416

581(5)

11

111

401(4)

Z(Za)

X

Z(Zb)

X

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/072864

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B41J2/335(2006.01) i, B41J2/345(2006.01) i

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)

B41J2/335, B41J2/345

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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 04-082750 A (Alps Electric Co., Ltd.), 16 March 1992 (16.03.1992), page 3, lower right column, lines 1 to 10; fig. 6 to 8, 13 (Family: none)	1-37
A	JP 11-034374 A (TDK Corp.), 09 February 1999 (09.02.1999), paragraphs [0025], [0040] to [0044]; fig. 1 (Family: none)	1-37
A	JP 09-123501 A (Kyocera Corp.), 13 May 1997 (13.05.1997), entire text; all drawings (Family: none)	1-37

☒ 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
18 November, 2013 (18.11.13)

Date of mailing of the international search report
26 November, 2013 (26.11.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/072864

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 195316/1984 (Laid-open No. 109739/1986) (Fuji Xerox Co., Ltd.), 11 July 1986 (11.07.1986), entire text; all drawings (Family: none)	1-37
A	JP 2001-246771 A (Takao Manufacturing Co., Ltd.), 11 September 2001 (11.09.2001), entire text; all drawings (Family: none)	1-37
A	JP 05-138908 A (Kyocera Corp.), 08 June 1993 (08.06.1993), entire text; all drawings (Family: none)	1-37
A	JP 2012-116065 A (Rohm Co., Ltd.), 21 June 2012 (21.06.2012), entire text; all drawings & US 2012/0133724 A1 & CN 102529416 A	1-37
A	JP 08-315966 A (Rohm Co., Ltd.), 29 November 1996 (29.11.1996), entire text; all drawings (Family: none)	1-37

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B41J2/335(2006.01)i, B41J2/345(2006.01)i

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（I P C））

Int.Cl. B41J2/335, B41J2/345

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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 04-082750 A（アルプス電気株式会社）1992.03.16, 第3ページ 右下欄第1-10行, 第6-8, 13図（ファミリーなし）	1-37
A	JP 11-034374 A（ティーディーケー株式会社）1999.02.09, 段落 [0025], [0040]-[0044], 図1（ファミリーなし）	1-37
A	JP 09-123501 A（京セラ株式会社）1997.05.13, 全文, 全図（ファ ミリーなし）	1-37

☒ 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矛盾するものではなく、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

1 8 . 1 1 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

2 6 . 1 1 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

牧島 元

2 P

4 7 5 5

電話番号 03-3581-1101 内線 3261

C (続き) . 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	日本国実用新案登録出願59-195316号(日本国実用新案登録出願公開61-109739号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したCD-ROM(富士ゼロックス株式会社)1986.07.11, 全文, 全図(ファミリーなし)	1-37
A	JP 2001-246771 A (株式会社高尾製作所) 2001.09.11, 全文, 全図(ファミリーなし)	1-37
A	JP 05-138908 A (京セラ株式会社) 1993.06.08, 全文, 全図(ファミリーなし)	1-37
A	JP 2012-116065 A (ローム株式会社) 2012.06.21, 全文, 全図 & US 2012/0133724 A1 & CN 102529416 A	1-37
A	JP 08-315966 A (ローム株式会社) 1996.11.29, 全文, 全図(ファミリーなし)	1-37