

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2021年6月17日(17.06.2021)



(10) 国際公開番号

WO 2021/117501 A1

(51) 国際特許分類:

H05K 1/02 (2006.01) H05K 3/18 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/044169

(22) 国際出願日: 2020年11月27日(27.11.2020)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:

特願 2019-222680 2019年12月10日(10.12.2019) JP

(71) 出願人: 日東電工株式会社 (NITTO DENKO CORPORATION) [JP/JP]; 〒5678680 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 Osaka (JP).

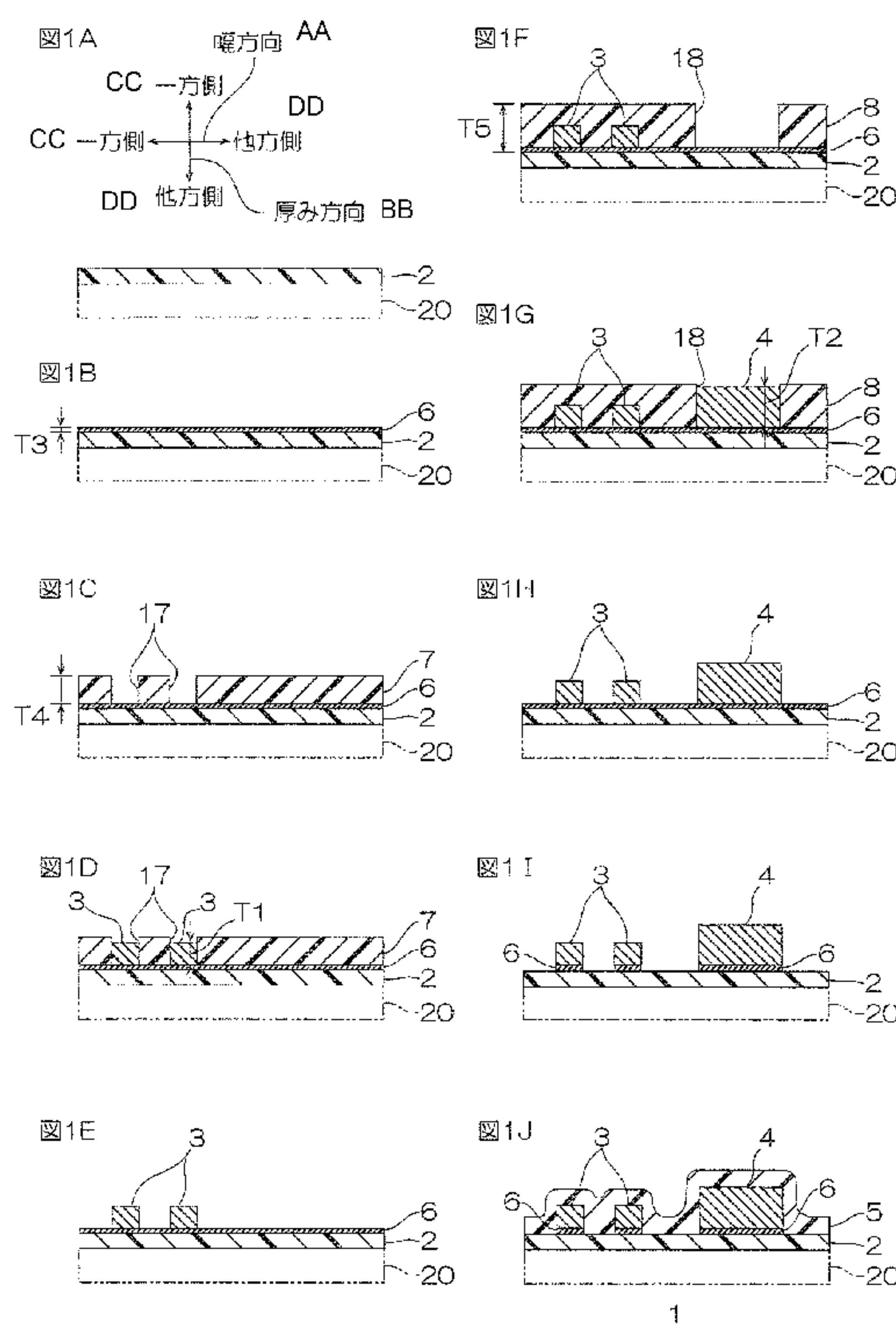
(72) 発明者: 伊藤 正樹(ITO, Masaki); 〒5678680 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内 Osaka (JP). 高倉 隼人(TAKAKURA, Hayato); 〒5678680 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内 Osaka (JP). 滝本 顕也(TAKIMOTO, Kenya); 〒5678680 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内 Osaka (JP).

(74) 代理人: 岡本 寛之, 外(OKAMOTO, Hiroyuki et al.); 〒5320003 大阪府大阪市淀川区宮原4丁目5番36号 ONE S T 新大阪スクエア3F いくみ特許事務所内 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,

(54) Title: METHOD FOR MANUFACTURING WIRING CIRCUIT SUBSTRATE

(54) 発明の名称: 配線回路基板の製造方法



(57) Abstract: A method for manufacturing a wiring circuit substrate 1 comprises a first step for forming a base insulation layer 2, and a second step for forming, in this order, a first wiring 3 and second wiring 4 which have mutually different thicknesses. The second step comprises, in this order: a step for forming a membrane film 6; a step for forming a first resist 7 on one thickness-directional surface of the membrane film 6 by using an inverse pattern of the first wiring 3; a step for forming, via plating, the first wiring 3 on the one thickness-directional surface of the membrane film 6; a step for

[続葉有]

BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類 :
一 国際調査報告 (条約第21条(3))

removing the first resist 7; a step for forming a second resist 8 on the one thickness-directional surface of the membrane film 6 by using an inverse pattern of the second wiring 4 so as to cover the first wiring 3; a step for forming, via plating, the second wiring 4 on the one thickness-directional surface of the membrane film 6; a step for removing the second resist 8; and a step for removing the membrane film 6.

(57) 要約 : 配線回路基板 1 の製造方法は、ベース絶縁層 2 を形成する第 1 工程と、厚みが互いに異なる第 1 配線 3 および第 2 配線 4 を順に形成する第 2 工程とを備える。第 2 工程は、種膜 6 を形成する工程と、第 1 レジスト 7 を種膜 6 の厚み方向一方面に、第 1 配線 3 の反転パターンで形成する工程と、第 1 配線 3 を、種膜 6 の厚み方向一方面にめっきにより形成する工程と、第 1 レジスト 7 を除去する工程と、第 2 レジスト 8 を、種膜 6 の厚み方向一方面に、第 1 配線 3 を被覆するように、第 2 配線 4 の反転パターンで形成する工程と、第 2 配線 4 を種膜 6 の厚み方向一方面にめっきにより形成する工程と、第 2 レジスト 8 を除去する工程と、種膜 6 を除去する工程とを順に備える。

明 細 書

発明の名称：配線回路基板の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、配線回路基板の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、ベース絶縁層の上面に、厚みの異なる配線を形成する、サスペンション用基板の製造方法が知られている。

[0003] 例えば、ベース絶縁層の上面に、ライト配線と、それより厚いリード配線とを形成するサスペンション用基板の製造方法が提案されている（例えば、下記特許文献 1 参照。）。

[0004] 特許文献 1 の記載の製造方法では、ライト配線の全部と、リード配線の下側部分をめっきで形成し、その後、リード配線の上側部分をめっきで形成している。

[0005] 詳しくは、特許文献 1 の記載の製造方法では、リード配線の下側部分を形成する前に、第 1 のレジスト層を、ライト配線およびリード配線の反転パターンで形成し、続いて、めっきでライト配線およびリード配線の下側部分を形成し、その後に、第 2 のレジスト層をリード配線の反転パターンで形成し、続いて、めっきで、リード配線の上側部分を形成している。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献 1：特開 2010-067317 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかるに、特許文献 1 の記載された方法において、第 2 のレジスト層を、リード配線の下側部分が形成された部分の周囲に、リード配線の反転パターンで形成する方法は、リード配線の下側部分と、第 2 のレジスト層の反転パターンとの間に公差を含んでしまう。そのため、リード配線の下側部分と、

第2のレジスト層の反転パターンとの間で、ずれが発生してしまう。すると、このような第2レジスト層を用いてめっきすれば、所望の形状、配置、サイズなどではないリード配線が形成されるという不具合がある。

[0008] 本発明は、所望の形状、配置、サイズを有する第1配線または第2配線を形成することができる配線回路基板の製造方法を提供する。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明（1）は、絶縁層を形成する第1工程と、厚みが互いに異なる第1配線および第2配線を、前記絶縁層の厚み方向一方向に、順に形成する第2工程とを備え、前記第2工程は、種膜を、前記絶縁層の前記厚み方向一方向に形成する工程と、第1レジストを、前記種膜の前記厚み方向一方向に、前記第1配線の反転パターンで形成する工程と、前記第1配線を、前記第1レジストから露出する前記種膜の前記厚み方向一方向にめっきにより形成する工程と、前記第1レジストを除去する工程と、第2レジストを、前記種膜の厚み方向一方向に、前記第1配線を被覆するように、前記第2配線の反転パターンで形成する工程と、前記第2配線を、前記第2レジストから露出する前記種膜の厚み方向一方向にめっきにより形成する工程と、前記第2レジストを除去する工程と、前記第1配線および前記第2配線から露出する前記種膜を除去する工程とを順に備える、配線回路基板の製造方法を含む。

[0010] この製造方法では、第2工程において、厚みが互いに異なる第1配線および第2配線のそれぞれを、第1レジストおよび第2レジストのそれぞれを用いて形成するので、所望の形状、配置、サイズを有する第1配線および第2配線を形成することができる。

[0011] 本発明（2）は、前記第1レジストを除去する工程では、前記種膜が残ること、（1）に記載の配線回路基板の製造方法を含む。

[0012] しかるに、種膜を予め、ベース絶縁層の厚み方向一方向に形成し、その後、第1レジストから露出する種膜にめっき膜を成長させ、その後、第1レジスト層を除去する際、種膜は、通常、極めて薄いことから、上記した第1レジストとともに、除去される。そのため、第2レジストの形成前に、再び、

種膜を形成する必要がある。

[0013] しかし、この方法では、種膜が残るように、第1レジストを除去するので、第2レジストを形成する前に、再度、種膜を形成する必要がない。そのため、種膜を再利用できる。

その結果、少ない工数で第2配線を形成することができる。

[0014] 本発明(3)は、前記第2配線が、前記第1配線より厚い、(1)または2に記載の配線回路基板の製造方法を含む。

[0015] しかるに、第1配線が、第2配線より厚い場合には、先に、厚めの第1レジストを用いて第1配線を形成し、その後、薄めの第2レジストを形成する際に、かかる第2レジストでは、厚い第1配線を確実にマスクしにくい。

[0016] しかし、この製造方法では、第1配線が、第2配線より薄いので、先に、薄めの第1レジストを用いて第1配線を形成し、その後、厚めの第2レジストを形成する際に、かかる第2レジストで、薄い第1配線を簡単かつ確実にマスクすることができる。

[0017] 本発明(4)は、前記第2配線は、前記第1配線に対して独立する、(1)～(3)のいずれか一項に記載の配線回路基板の製造方法を含む。

[0018] この製造方法によれば、第2配線が、第1配線に対して独立するので、第2配線を別の用途に用いることができる。

[0019] 本発明(5)は、前記種膜の厚みが、50nm以上、1000nm以下である、(1)～(4)のいずれか一項に記載の配線回路基板の製造方法を含む。

[0020] この製造方法であれば、第1レジストを除去する工程において、エッチング、剥離などの除去方法を実施しても、50nm以上の厚みを有する種膜が確実に残ることができる。

そのため、第2配線を形成するときのめっきを安定して実施できる。一方、1000nm以下の厚みを有するので、種膜を短時間で形成できる。

発明の効果

[0021] 本発明の配線回路基板の製造方法は、所望の形状、配置、サイズを有する

第1配線または第2配線を形成することができる。

図面の簡単な説明

[0022] [図1]図1 A～図1 Jは、本発明の配線回路基板の製造方法の一実施形態の製造工程図であり、図1 Aが、ベース絶縁層を形成する第1工程、図1 Bが、種膜を形成する第4工程、図1 Cが、第1レジストを形成する第5工程、図1 Dが、第1配線を形成する第6工程、図1 Eが、第1レジストを除去する第7工程、図1 Fが、第2レジストを形成する第8工程、図1 Gが、第2配線を形成する第9工程、図1 Hが、第2レジストを除去する工程、図1 Iが、種膜を除去する第10工程、図1 Jが、カバー絶縁層を形成する第3工程である。

[図2]図2は、図1 Jに対応する配線回路基板の断面図であり、種膜が第1配線および第2配線に含まれる態様を示す図である。

[図3]図3 A～図3 Hは、図1 C～図1 Jに示す製造方法の変形例（第2配線が第1配線より薄い態様）の製造工程図であり、図3 Aが、第1レジストを形成する第5工程、図3 Bが、第1配線を形成する第6工程、図3 Cが、第1レジストを除去する第7工程、図3 Dが、第2レジストを形成する第8工程、図3 Eが、第2配線を形成する第9工程、図3 Fが、第2レジストを除去する工程、図3 Gが、種膜を除去する第10工程、図3 Hが、カバー絶縁層を形成する第3工程である。

[図4]図4 A～図4 Gは、比較例1の製造方法の製造工程図であり、図4 Aが、第1開口部および第2開口部を有する第1レジストを形成する工程、図4 Bが、第1配線と、第2配線の方側部分とを同時に形成する工程、図4 Cが、第1レジストを除去する工程と、図4 Dが、種膜を改めて形成する工程と、図4 Eが、第2レジストを形成する工程と、図4 Fが、第2配線の方側部分を形成する工程と、図4 Gが、第2レジストを除去する工程である。

[図5]図5 A～図5 Bは、第2配線において厚み方向一方側部分が他方側部分より狭い比較例2の製造方法の製造工程図の一部であり、図5 Aが、第2配線の厚み方向他方側部分と、第2開口部との公差を説明する図、図5 Bが、

第2配線の厚み方向一方側部分を形成する工程図である。

[図6]図6A～図6Bは、第2配線において厚み方向一方側部分が他方側部分より広い比較例3の製造方法の製造工程図の一部であり、図6Aが、第2配線の厚み方向他方側部分と、第2開口部との公差を説明する図、図6Bが、第2配線の厚み方向一方側部分を形成する工程図である。

発明を実施するための形態

[0023] <一実施形態>

本発明の配線回路基板の製造方法の一実施形態を図1A～図2を参照して説明する。

[0024] 図1Jおよび図2に示すように、この製造方法により得られる配線回路基板1は、所定厚みを有し、長尺の平帯形状を有する。具体的には、配線回路基板1は、紙面奥行き方向に延びる。配線回路基板1は、ベース絶縁層の一例としてのベース絶縁層2と、第1配線3および第2配線4と、カバー絶縁層5とを備える。

[0025] ベース絶縁層2は、平面視において、配線回路基板1と同一形状を有する。ベース絶縁層2の厚み方向一方向は、平坦である。ベース絶縁層2の材料としては、例えば、ポリイミドなどの絶縁樹脂が挙げられる。ベース絶縁層2の厚みは、例えば、 $5\mu\text{m}$ 以上であり、また、例えば、 $30\mu\text{m}$ 以下である。

[0026] 第1配線3は、ベース絶縁層2の厚み方向一方向に配置されている。第1配線3は、ベース絶縁層2の幅方向（厚み方向および長尺方向に直交する方向）一方側部分において、例えば、幅方向に互いに間隔を隔てて複数配置されている。複数の第1配線3のそれぞれは、幅方向および厚み方向に沿う断面において、略矩形状を有する。例えば、第1配線3は、具体的には、電気信号（例えば、 10mA 未満、さらには、 1mA 未満の微弱電流）を伝送する。第1配線3の材料としては、例えば、銅、銀、金、クロム、ニッケル、チタン、それらの合金などの導体が挙げられる。

[0027] 第1配線3の厚み T_1 は、例えば、 $25\mu\text{m}$ 以下、好ましくは、 $20\mu\text{m}$

以下、より好ましくは、 $15\ \mu\text{m}$ 以下であり、また、例えば、 $1\ \mu\text{m}$ 以上である。第1配線3の幅 $W1$ は、例えば、 $5\ \mu\text{m}$ 以上であり、また、例えば、 $50\ \mu\text{m}$ 以下である。

[0028] 第2配線4は、ベース絶縁層2の厚み方向一方面に、第1配線3と幅方向に間隔を隔てて配置されている。第2配線4は、第1配線3と独立して設けられている。具体的には、第2配線4は、ベース絶縁層2の幅方向他方側部分において、例えば、単数配置されている。また、第2配線4は、1層で形成されている。第2配線4は、幅方向および厚み方向に沿う断面において、略矩形状を有する。例えば、第2配線4は、電源電流（例えば、 $10\ \text{mA}$ 以上、さらには、 $100\ \text{mA}$ 以上の大電流）を伝送する。第2配線4の材料は、例えば、銅、クロム、それらの合金などの導体が挙げられ、好ましくは、第1配線3の材料と同一である。

[0029] 第2配線4は、本実施形態では、第1配線3より厚い。具体的には、第2配線4の厚み $T2$ は、例えば、 $10\ \mu\text{m}$ 以上、好ましくは、 $15\ \mu\text{m}$ 以上、より好ましくは、 $20\ \mu\text{m}$ 以上であり、また、例えば、 $500\ \mu\text{m}$ 以下である。第1配線3の厚み $T1$ に対する第2配線4の厚み $T2$ の比（ $T2/T1$ ）は、例えば、 1.25 以上、好ましくは、 1.5 以上、より好ましくは、 1.8 以上、さらに好ましくは、 2 以上であり、また、例えば、 100 以下である。

[0030] 第2配線4の幅 $W2$ は、第1配線3の幅 $W1$ と同一またはそれを越えてもよい。例えば、 $5\ \mu\text{m}$ 以上、好ましくは、 $10\ \mu\text{m}$ 以上、より好ましくは、 $20\ \mu\text{m}$ 以上であり、また、例えば、 $100\ \mu\text{m}$ 以下である。

[0031] カバー絶縁層5は、第1配線3および第2配線4を被覆する。具体的には、カバー絶縁層5は、第1配線3および第2配線4の厚み方向一方面および幅方向両側面と、ベース絶縁層2における第1配線3および第2配線4の周囲の厚み方向一方面とに配置されている。カバー絶縁層5の材料としては、ベース絶縁層2の材料で例示した同様の材料が挙げられる。カバー絶縁層5の厚みは、カバー絶縁層5の厚み方向一方面と第1配線3の厚み方向一方面

との間の長さ、および、カバー絶縁層 5 の厚み方向一方向と第 2 配線 4 の厚み方向一方向との間の長さであって、例えば、 $5\text{ }\mu\text{m}$ 以上であり、また、例えば、 $30\text{ }\mu\text{m}$ 以下である。

[0032] 図 1 A～図 1 J に示すように、この製造方法は、ベース絶縁層 2 を形成する第 1 工程と、第 1 配線 3 および第 2 配線 4 を形成する第 2 工程と、カバー絶縁層 5 を形成する第 3 工程とを備える。

[0033] 図 1 A に示すように、第 1 工程では、例えば、ポリイミドなどの絶縁樹脂から上記した形状のベース絶縁層 2 を形成する。具体的には、上記した絶縁樹脂組成物を基材に塗布して、感光性ベース層を形成し、これをフォトリソグラフィーして、ベース絶縁層 2 を形成する。

[0034] 図 1 B～図 1 I に示すように、第 2 工程では、第 1 配線 3 および第 2 配線 4 を、ベース絶縁層 2 の厚み方向一方向に、この順で形成する。つまり、図 1 E に示すように、まず、第 1 配線 3 をベース絶縁層 2 の厚み方向一方向に形成し、その後、図 1 I に示すように、第 2 配線 4 をベース絶縁層 2 の厚み方向一方向に形成する。

[0035] 第 2 工程は、具体的には、種膜 6 を形成する第 4 工程（図 1 B 参照）と、第 1 レジスト 7 を形成する第 5 工程（図 1 C 参照）と、第 1 配線 3 をめっきにより形成する第 6 工程（図 1 D 参照）と、第 1 レジスト 7 を除去する第 7 工程（図 1 E 参照）と、第 2 レジスト 8 を形成する第 8 工程（図 1 F 参照）と、第 2 配線 4 をめっきにより形成する第 9 工程（図 1 G 参照）と、第 2 レジスト 8 を除去する第 10 工程（図 1 H 参照）と、種膜 6 を除去する第 11 工程（図 1 I 参照）とを備える。図 1 B～図 1 I に示すように、第 4 工程～第 11 工程は、順に実施される。

[0036] 図 1 B に示すように、第 4 工程では、種膜 6 を、ベース絶縁層 2 の厚み方向一方向に形成する。種膜 6 は、ベース絶縁層 2 の厚み方向一方向全面に接触する。種膜 6 を、例えば、スパッタリング、めっき（無電解めっきなど）などの成膜方法、好ましくは、スパッタリングにより、種膜 6 を形成する。

[0037] 種膜 6 の材料としては、上記した第 1 配線 3 および第 2 配線 4 で例示した

材料が挙げられる。種膜6の厚み T_3 は、例えば、50 nm以上、好ましくは、75 nm以上、より好ましくは、100 nm以上であり、また、例えば、1000 nm以下、好ましくは、300 nm以下である。

[0038] 種膜6の厚み T_3 が上記した下限以上であれば、後の第7工程（図1E）で第1レジスト7の除去に伴って、第1配線3から露出する種膜6が確実に残ることができる。一方、種膜6の厚み T_3 が上記した上限以下であれば、種膜6を短時間で形成できる。

[0039] 図1Cに示すように、第5工程では、第1レジスト7を、種膜6の厚み方向一方向に、第1配線3の反転パターンで形成する。例えば、感光性のドライフィルムレジストを種膜6の厚み方向一方向全面全面に配置し、その後、感光性のドライフィルムレジストをフォトリソグラフィーによって、上記したパターンで第1レジスト7を形成する。第1レジスト7は、第1配線3の形成予定位置に対応する第1開口部17を有する。第1開口部17は、第1レジスト7を厚み方向に貫通する。第1開口部17は、種膜6の厚み方向一方向を露出する。第1レジスト7の厚み T_4 は、例えば、第1配線3の厚み T_1 を越える。

[0040] 図1Dに示すように、第6工程では、第1配線3を、第1レジスト7の第1開口部17から露出する種膜6の厚み方向一方向に、めっきにより形成する。第6工程では、ベース絶縁層2、種膜6および第1レジスト7を、めっき液に浸漬しながら、種膜6に給電して、第1開口部17から露出する種膜6の厚み方向一方向に、第1配線3を形成する。

[0041] 図1Eに示すように、第7工程では、第1レジスト7を除去する。例えば、エッチング、剥離などによって、種膜6が残るように、第1レジスト7を除去する。

[0042] このとき、第1配線3から露出する種膜6は、上記した第1レジスト7の除去によって、第1配線3に対応する種膜6より、例えば、10～100 nm、薄くなっている。つまり、後の工程で形成される第2配線4に対応する種膜6は、第1配線3に対応する種膜6より、例えば、10～100 nm薄

い。

[0043] 図 1 F に示すように、第 8 工程では、第 2 レジスト 8 を形成する。第 2 レジスト 8 を、第 1 配線 3 をマスク（被覆）するように、種膜 6 の厚み方向一方向に、第 2 配線 4 の反転パターンで形成する。例えば、感光性のドライフィルムレジストを種膜 6 の厚み方向一方向と、第 1 配線 3 の厚み方向一方向および幅方向両側面とに配置し、その後、感光性のドライフィルムレジストをフォトリソグラフィーによって、上記したパターンで第 2 レジスト 8 を形成する。第 2 レジスト 8 は、第 2 配線 4 の形成予定位置に対応する第 2 開口部 1 8 を有する。第 2 開口部 1 8 は、第 2 レジスト 8 を厚み方向に貫通する。第 2 開口部 1 8 は、種膜 6 の厚み方向一方向を露出する。第 2 レジスト 8 の厚み T_5 は、第 2 配線 4 の厚み T_2 を越える。なお、第 2 レジスト 8 の厚み T_5 は、例えば、第 1 レジスト 7 の厚み T_4 より、厚い。第 1 レジスト 7 の厚み T_4 に対する第 2 レジスト 8 の厚み T_5 の比 (T_5 / T_4) は、例えば、2 以上、さらには、3 以上であり、また、例えば、20 以下、さらには、10 以下である。

[0044] 図 1 G に示すように、第 9 工程では、第 2 配線 4 を、第 2 レジスト 8 の第 2 開口部 1 8 から露出する種膜 6 の厚み方向一方向に、めっきにより形成する。第 9 工程では、ベース絶縁層 2、種膜 6、第 1 配線 3 および第 2 レジスト 8 を、めっき液に浸漬しながら、種膜 6 に給電して、第 2 開口部 1 8 から露出する種膜 6 の厚み方向一方向に、第 2 配線 4 を形成する。なお、第 1 配線 3 および第 2 配線 4 は、いずれも、種膜 6 の厚み方向一方向（同一平面上）に設けられる。また、第 1 配線 3 の種膜 6 および第 2 配線 4 の種膜 6 は、共通しており、同じ層である。

[0045] 図 1 H に示すように、第 10 工程では、第 2 レジスト 8 を除去する。例えば、エッチング、剥離などによって、第 2 レジスト 8 を除去する。

[0046] 図 1 I に示すように、第 11 工程では、第 1 配線 3 および第 2 配線 4 から露出する種膜 6 を除去する。例えば、エッチング、剥離などの除去方法によって、種膜 6 を除去する。

[0047] なお、ベース絶縁層 2 および第 1 配線 3 の間の種膜 6 と、ベース絶縁層 2 および第 2 配線 4 との間の種膜 6 とは、いずれも、除去されず、残る。なお、図 1 I に示すように、種膜 6 および第 1 配線 3 の界面と、種膜 6 および第 2 配線 4 の界面とは、いずれも観察され、明瞭に描画されているが、図 2 に示すように、上記した界面が観察されず、不明瞭であって、種膜 6 は、第 1 配線 3 および第 2 配線 4 と渾然一体となり、第 1 配線 3 および第 2 配線 4 のそれぞれに含まれてもよい。

[0048] 上記した第 4 工程～第 11 工程を実施する第 2 工程によって、第 1 配線 3 および第 2 配線 4 を、ベース絶縁層 2 の厚み方向一方側に順に形成する。

[0049] 図 1 J に示すように、第 3 工程では、カバー絶縁層 5 を、ベース絶縁層 2 の厚み方向一方面に、第 1 配線 3 および第 2 配線 4 を被覆するように、形成する。具体的には、上記した絶縁樹脂組成物をベース絶縁層 2、第 1 配線 3 および第 2 配線 4 の厚み方向一方面に塗布して、感光性カバー層を形成し、これをフォトリソグラフィーして、カバー絶縁層 5 を形成する。

[0050] これにより、ベース絶縁層 2 と、第 1 配線 3 および第 2 配線 4 と、第 1 配線 3 および第 2 配線 4 に対応する種膜 6 と、カバー絶縁層 5 とを備える配線回路基板 1 を製造する。

[0051] (一実施形態の作用効果)

そして、この製造方法では、第 2 工程において、図 1 D および図 1 G に示すように、厚みが互いに異なる第 1 配線 3 および第 2 配線 4 のそれぞれを、第 1 レジスト 7 および第 2 レジスト 8 のそれぞれを用いて形成するので、所望の形状、配置、サイズを有する第 1 配線 3 および第 2 配線 4 を形成することができる。

[0052] ここで、上記の理解をより深めるために、特許文献 1 の製造方法に対応する比較例 1 の方法を、図 4 A～図 4 G を用いて説明する。

[0053] 比較例 1 では、図 4 A に示すように、第 5 工程において、第 1 開口部 17 および第 2 開口部 18 を有する第 1 レジスト 7 を形成する。

[0054] そうすると、図 4 B に示すように、第 6 工程では、めっきにより、第 1 配

線 3 と、第 2 配線 4 の厚み方向他方側部分 1 3 とを、同時に形成する。

[0055] なお、図 4 C に示すように、第 7 工程では、第 1 レジスト 7 を除去する際、種膜 6 が除去される。図 4 D に示すように、その後、再度、種膜 6 を、ベース絶縁層 2 の厚み方向一方面と、第 1 配線 3 および厚み方向他方側部分 1 3 の厚み方向一方面および両側面とに形成する。

[0056] 図 4 E に示すように、第 8 工程では、第 2 開口部 1 8 を有する第 2 レジスト 8 を形成する。

[0057] しかし、第 1 レジスト 7 の第 2 開口部 1 8 の位置と、第 2 配線 4 の厚み方向他方側部分 1 3 との位置がずれる場合がある。つまり、図 4 A に示す第 5 工程における第 1 レジスト 7 の第 2 開口部 1 8 と、図 4 E に示す第 8 工程における第 2 レジスト 8 の第 2 開口部 1 8 との間に、位置に関する公差が存在する。そうすると、第 2 配線 4 の厚み方向他方側部分 1 3 と、第 2 レジスト 8 の第 2 開口部 1 8 との間で、ずれが発生する。

[0058] なお、この比較例 1 では、厚み方向他方側部分 1 3 と第 2 開口部 1 8 との間に関する公差に関し、第 2 開口部 1 8 の一方側内側面 2 1 は、厚み方向他方側部分 1 3 の幅方向一方側面 2 3 に対して、幅方向一方側にずれる。第 2 開口部 1 8 の他方側内側面 2 2 は、1 3 の幅方向他方側面 2 4 に対して幅方向一方側にずれる。

[0059] ずれは、上記に限定されず、例えば、比較例 2 では、図 5 A に示すように、第 2 開口部 1 8 の一方側内側面 2 1 は、厚み方向他方側部分 1 3 の幅方向一方側面 2 3 に対して、幅方向他方側にずれる。比較例 3 では、図 6 A に示すように、第 2 開口部 1 8 の他方側内側面 2 2 は、厚み方向他方側部分 1 3 の幅方向他方側面 2 4 に対して幅方向他方側にずれる。

[0060] すると、図 4 F (さらには、図 5 B および図 6 B) に示すように、第 9 工程において、めっきにより形成される第 2 配線 4 における厚み方向一方側部分 1 4 の幅方向両端面と、厚み方向他方側部分 1 3 の幅方向両端面との間で、ずれが発生する。従って、図 4 G に示すように、所望の形状、配置、サイズを有する第 2 配線 4 を形成できない。

[0061] 比較例 1 では、一方側部分 1 4 が、他方側部分 1 3 に対して、幅方向一方側にずれる。比較例 2 では、図 5 B に示すように、一方側部分 1 4 が、厚み方向他方側部分 1 3 に比べて幅狭となる。比較例 3 では、図 6 B に示すように、一方側部分 1 4 が、厚み方向他方側部分 1 3 に比べて幅広となる。

[0062] しかし、本実施形態では、図 1 F に示すように、第 2 配線 4 を、第 1 レジスト 7 を用いず、第 2 レジスト 8 のみを用いて一度に形成するので、所望の形状、配置、サイズを有する第 2 配線 4 を形成することができる。

[0063] また、図 1 E に示すように、この製造方法の第 7 工程では、種膜 6 が残るように、第 1 レジスト 7 を除去するので、図 1 F に示す第 2 レジスト 8 を形成する前に、再度、種膜 6 を形成する必要がない（図 4 D の工程参照）。そのため、第 6 工程のめっきで用いた種膜 6 をそのまま再利用して、図 1 G に示す第 9 工程のめっきに用いることができる。その結果、少ない工数で第 2 配線 4 を形成することができる。

[0064] また、この実施形態では、第 2 配線 4 が、第 1 配線 3 に対して独立するので、第 2 配線 4 を、第 1 配線 3 とは別の用途に用いることができる。具体的には、第 1 配線 3 を信号配線として用い、第 1 配線 3 より厚い第 2 配線 4 を電源配線として用いる。

[0065] さらに、この実施形態では、図 1 E に示すように、第 7 工程において、第 1 レジスト 7 を除去する工程において、エッチング、剥離などの除去方法を実施しても、上記した下限以上の厚み T_3 を有する種膜 6 が確実に残ることができる。そのため、第 9 工程において、第 2 配線 4 を形成するときのめっきを安定して実施できる。また、上記した上限以下の厚み T_3 を有する種膜 6 を短時間で形成できる。

[0066] （変形例）

以上の各変形例において、上記した一実施形態と同様の部材および工程については、同一の参照符号を付し、その詳細な説明を省略する。また、各変形例は、特記する以外、一実施形態と同様の作用効果を奏することができる。さらに、一実施形態およびその変形例を適宜組み合わせることができる。

- [0067] 変形例の製造方法で得られる配線回路基板 1 では、図 3 H に示すように、第 1 配線 3 が第 2 配線 4 より厚い。
- [0068] 図 3 B に示すように、第 1 レジスト 7 は、第 1 配線 3 に対応する厚み T 4 を有し、また、図 3 E に示すように、第 2 レジスト 8 は、第 2 配線 4 に対応する厚み T 5 を有することを踏まえると、図 3 D に示すように、第 2 レジスト 8 は、通常、第 1 配線 3 の厚み T 1 より薄い。
- [0069] そのため、第 2 レジスト 8 で第 1 配線 3 の厚み方向一端部の幅方向端部を被覆（マスク）しづらい。そうすると、第 2 レジスト 8 による第 1 配線 3 へのマスク漏れがあれば、めっき成長させたくない部分、とりわけ、第 1 配線 3 の厚み方向一端部の幅方向端部からのめっき成長を招来する場合がある。
- [0070] 対して、一実施形態では、図 1 F に示すように、第 2 配線 4 が第 1 配線 3 より厚い場合には、厚い第 2 レジスト 8 は、第 2 配線 4 より薄い第 1 配線 3 を簡単かつ確実に被覆（マスク）できる。そのため、上記しためっき成長を抑制できる。
- [0071] 図 1 J の仮想線で示すように、配線回路基板 1 は、金属支持基板 20 をさらに備えてもよい。金属支持基板 20 は、ベース絶縁層 2 の厚み方向他方面に配置される。金属支持基板 20 の材料は、例えば、鉄、銅、合金（ステンレス、銅合金など）などの金属が挙げられる。金属支持基板 20 の厚みは、特に限定されない。第 1 工程において、図 1 A の仮想線で示すように、金属支持基板 20 を準備し、その厚み方向一方面にベース絶縁層 2 を配置する。
- [0072] 第 10 工程および第 11 工程を区別なく実施することができる。具体的には、第 2 レジスト 8 を除去する際に、意図せず、種膜 6 が除去される。
- [0073] なお、上記発明は、本発明の例示の実施形態として提供したが、これは単なる例示に過ぎず、限定的に解釈してはならない。当該技術分野の当業者によって明らかな本発明の変形例は、後記請求の範囲に含まれる。

産業上の利用可能性

- [0074] 配線回路基板は、各種産業用途に用いられる。

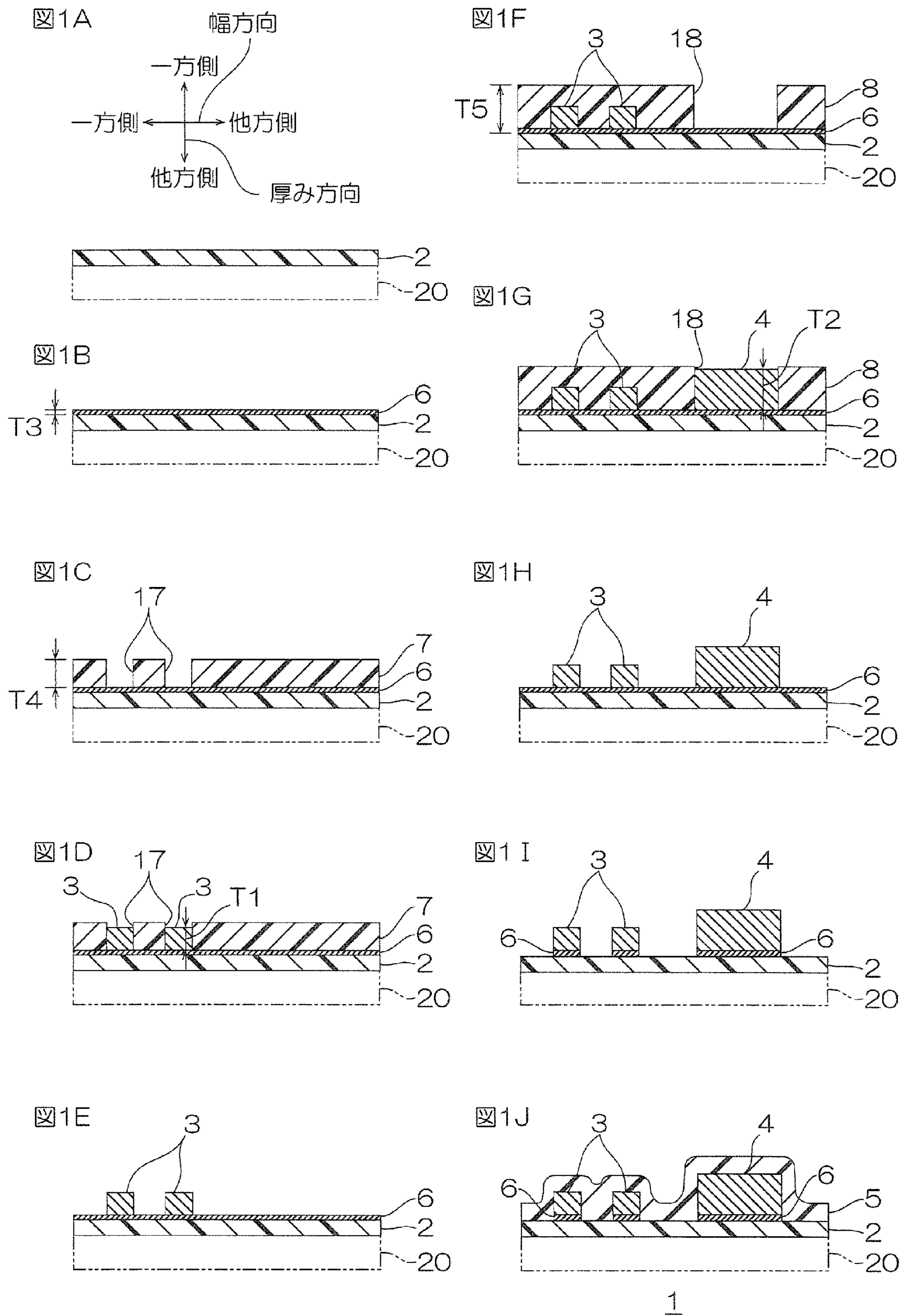
符号の説明

- [0075] 1 配線回路基板
- 3 第1配線
- 4 第2配線
- 6 種膜
- 7 第1レジスト
- 8 第2レジスト
- T 3 種膜の厚み

請求の範囲

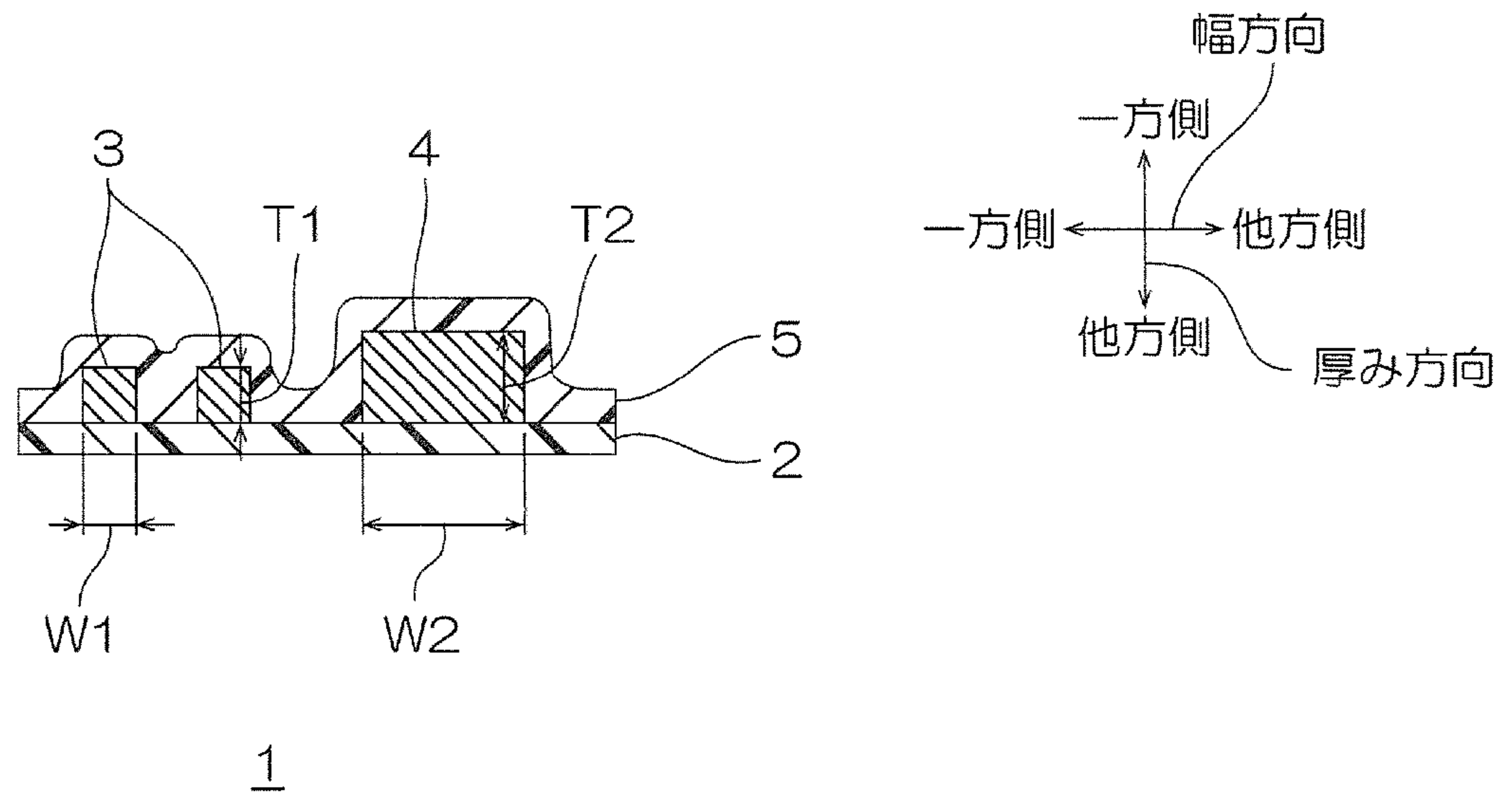
- [請求項1] 絶縁層を形成する第1工程と、
厚みが互いに異なる第1配線および第2配線を、前記絶縁層の厚み方向一方向に、順に形成する第2工程とを備え、
前記第2工程は、
種膜を、前記絶縁層の前記厚み方向一方向に形成する工程と、
第1レジストを、前記種膜の前記厚み方向一方向に、前記第1配線の反転パターンで形成する工程と、
前記第1配線を、前記第1レジストから露出する前記種膜の前記厚み方向一方向にめっきにより形成する工程と、
前記第1レジストを除去する工程と、
第2レジストを、前記種膜の厚み方向一方向に、前記第1配線を被覆するように、前記第2配線の反転パターンで形成する工程と、
前記第2配線を、前記第2レジストから露出する前記種膜の厚み方向一方向にめっきにより形成する工程と、
前記第2レジストを除去する工程と、
前記第1配線および前記第2配線から露出する前記種膜を除去する工程と
を順に備えることを特徴とする、配線回路基板の製造方法。
- [請求項2] 前記第1レジストを除去する工程では、前記種膜が残ることを特徴とする、請求項1に記載の配線回路基板の製造方法。
- [請求項3] 前記第2配線が、前記第1配線より厚いことを特徴とする、請求項1に記載の配線回路基板の製造方法。
- [請求項4] 前記第2配線は、前記第1配線に対して独立することを特徴とする、請求項1に記載の配線回路基板の製造方法。
- [請求項5] 前記種膜の厚みが、50nm以上、1000nm以下であることを特徴とする、請求項1に記載の配線回路基板の製造方法。

[図1]



[図2]

図2



[図3]

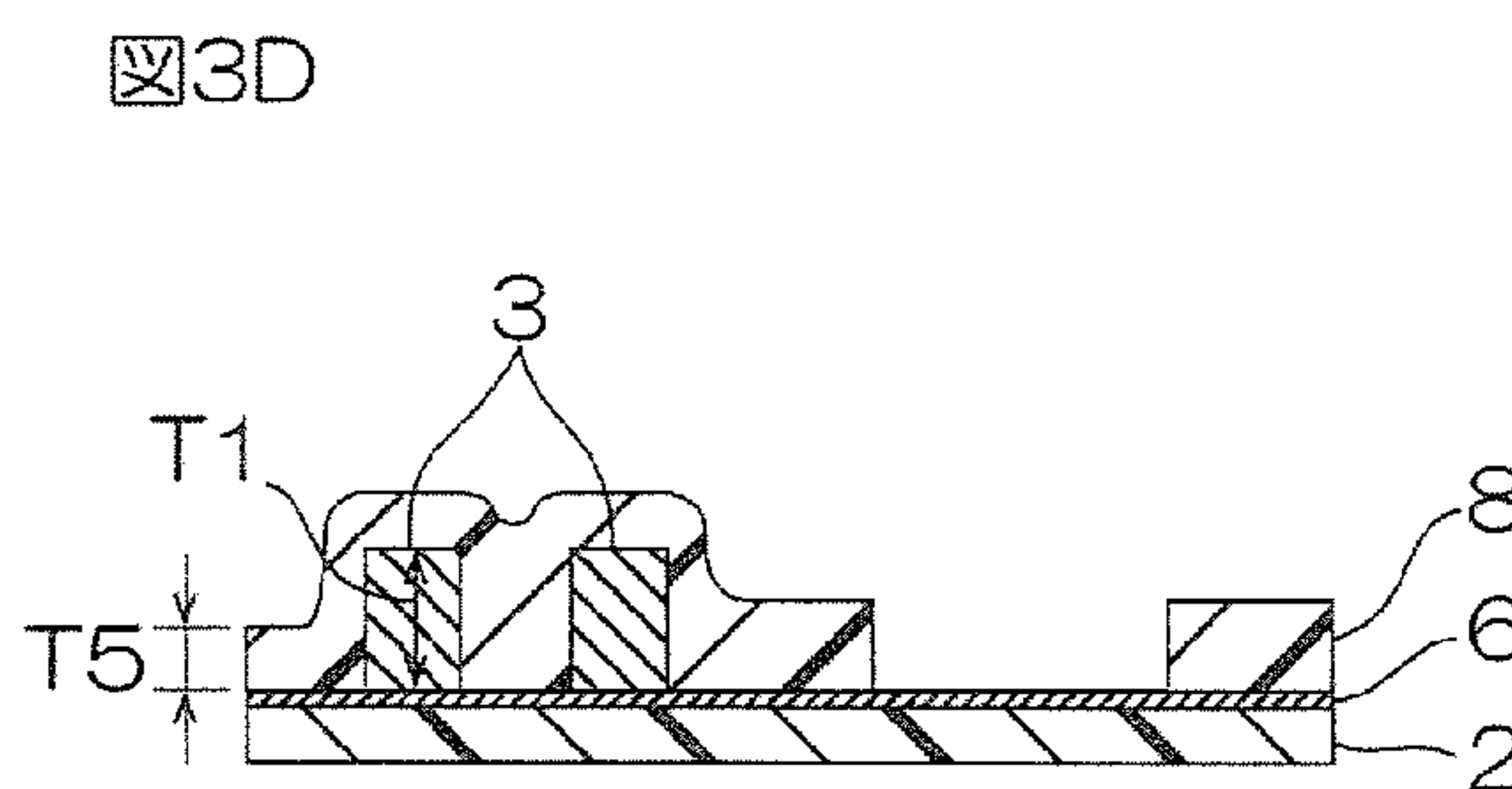
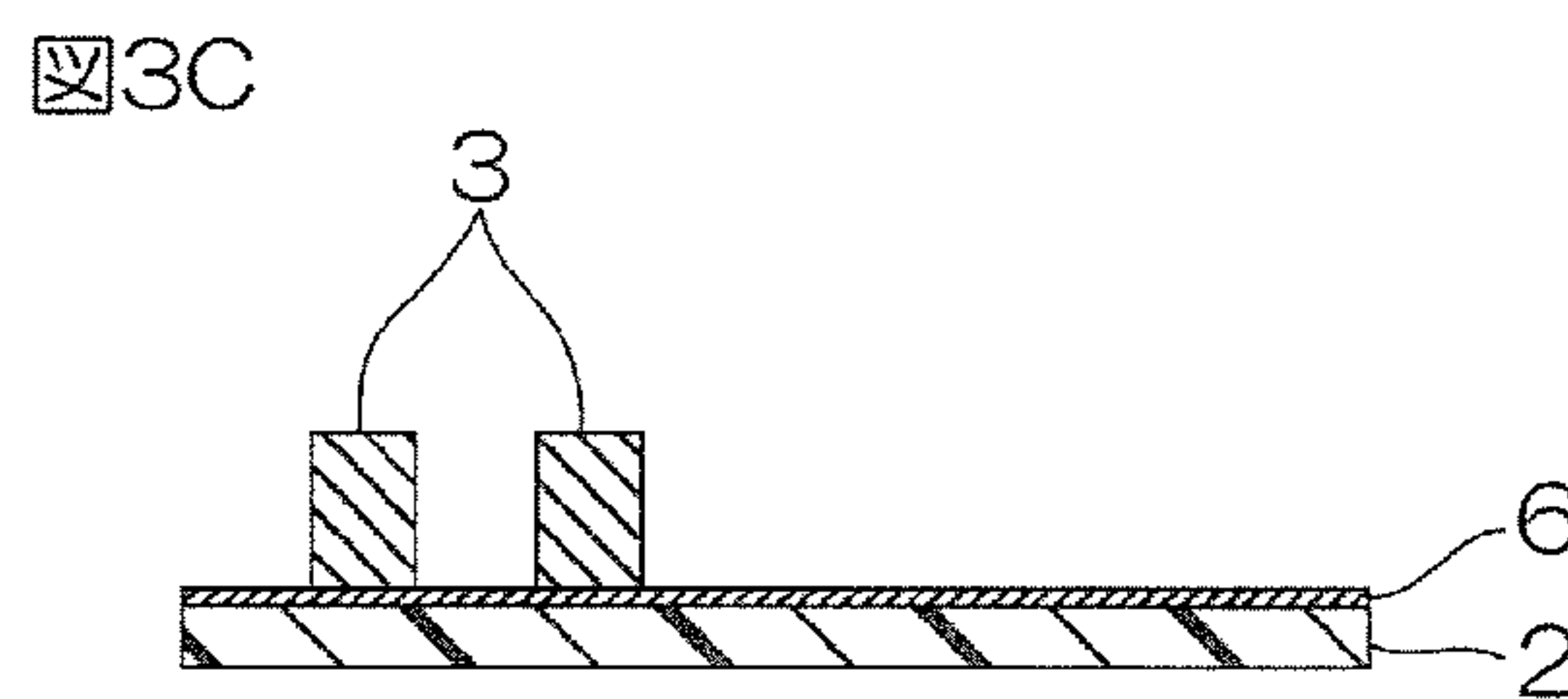
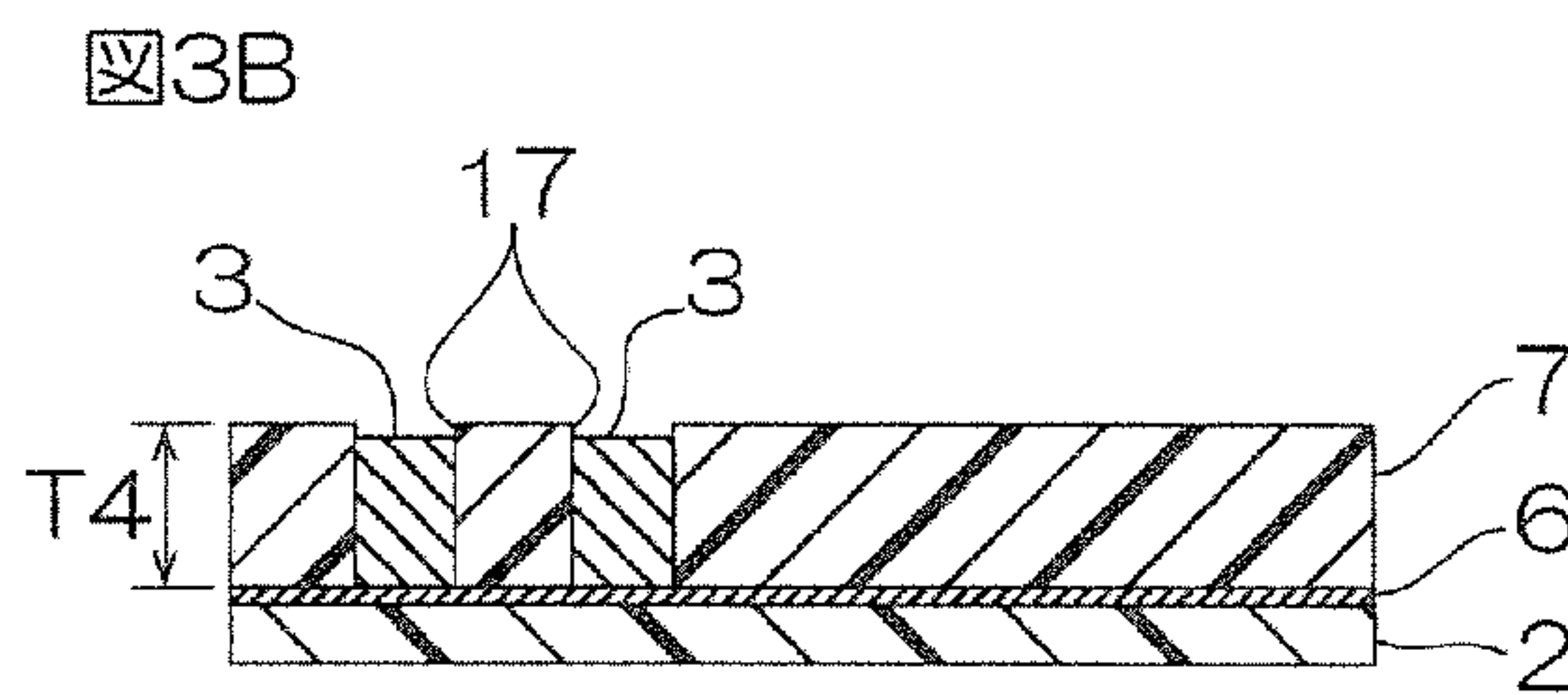
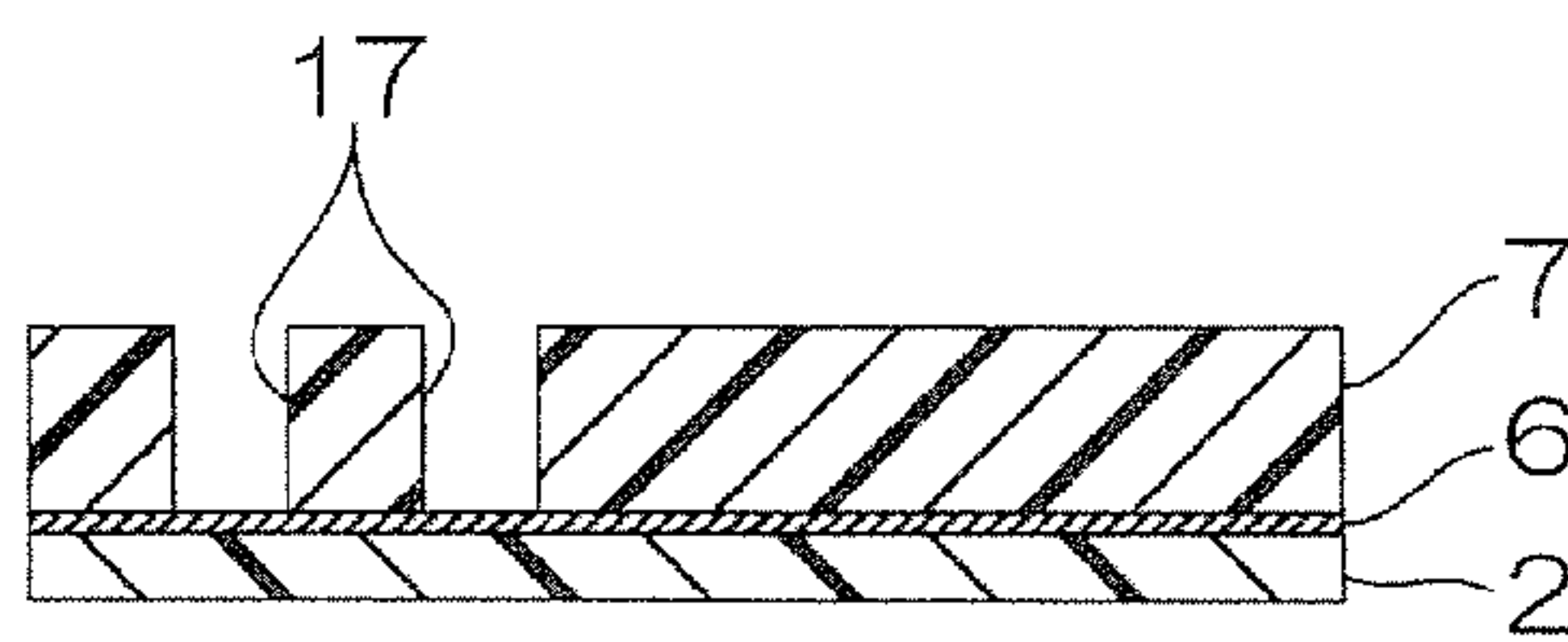
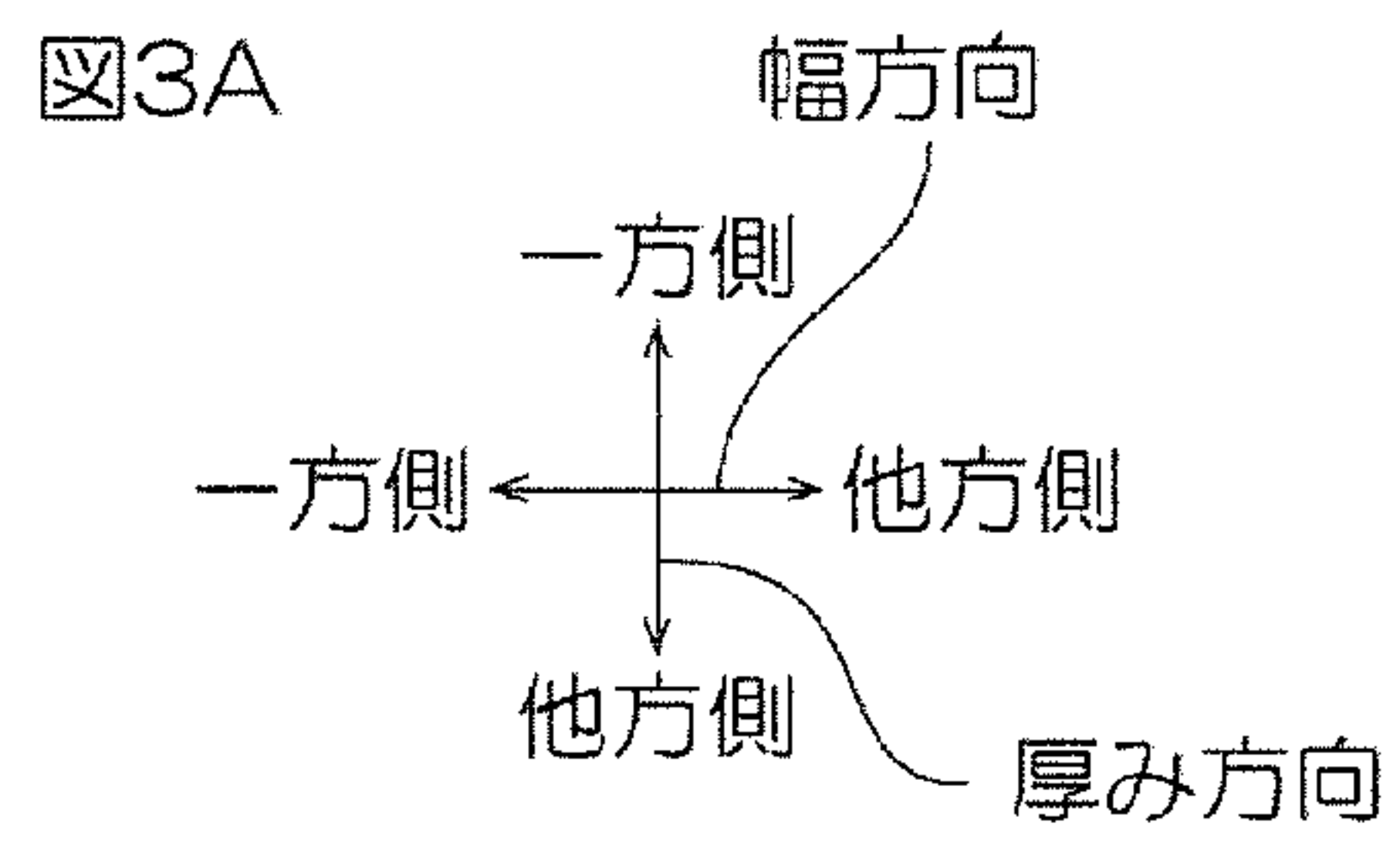


図3F

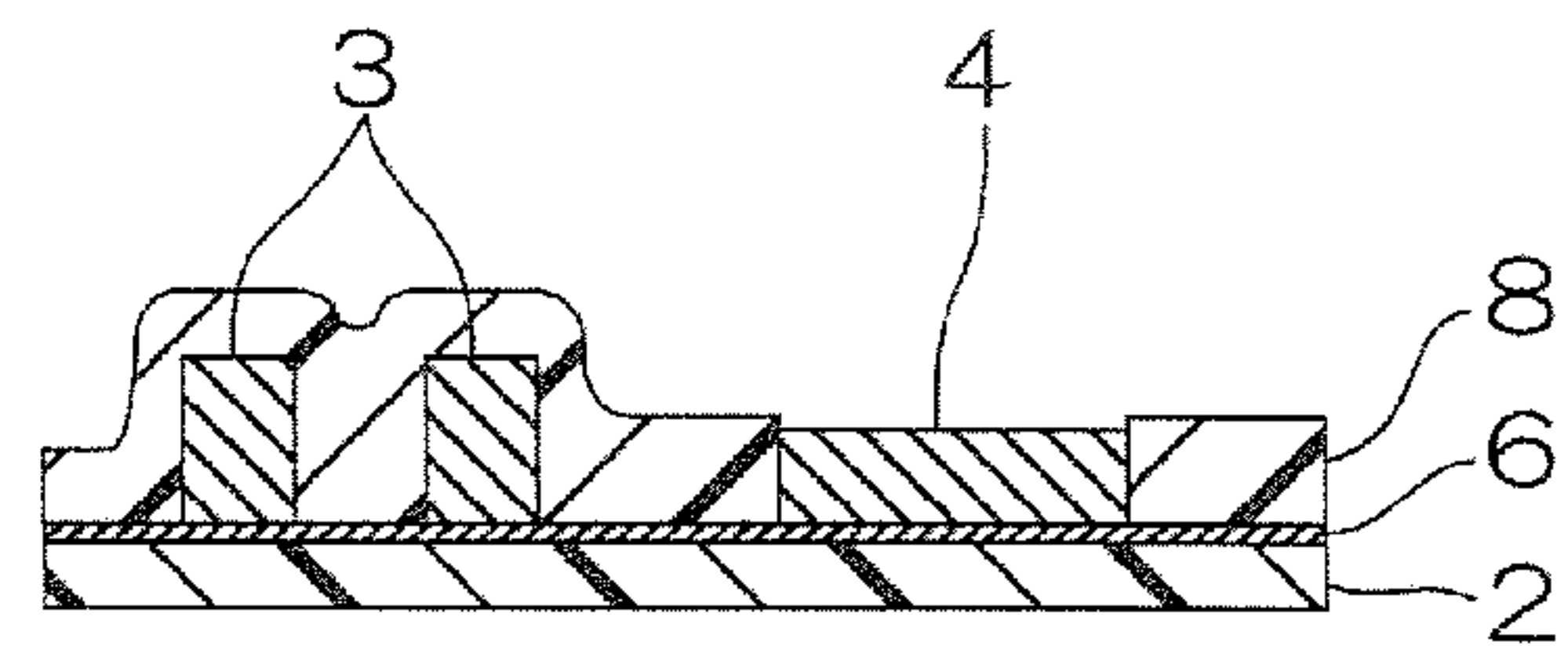


図3H

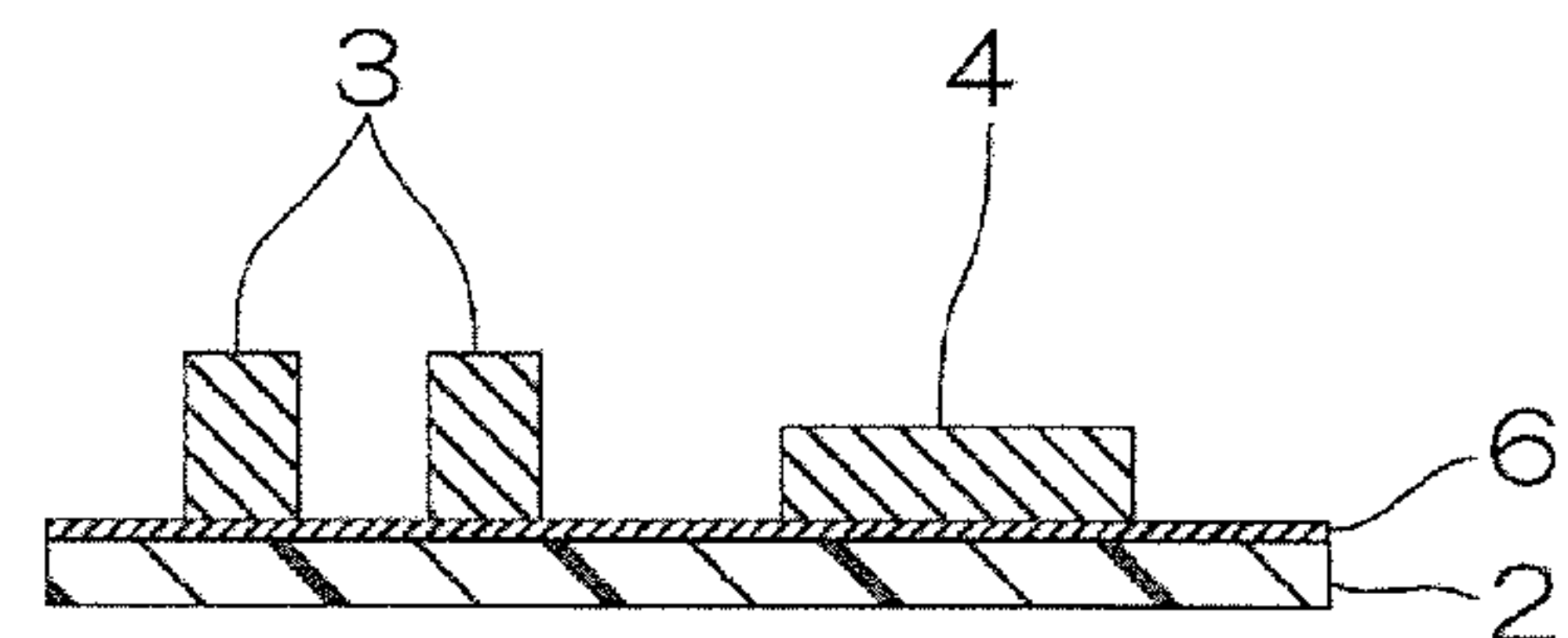


図3J

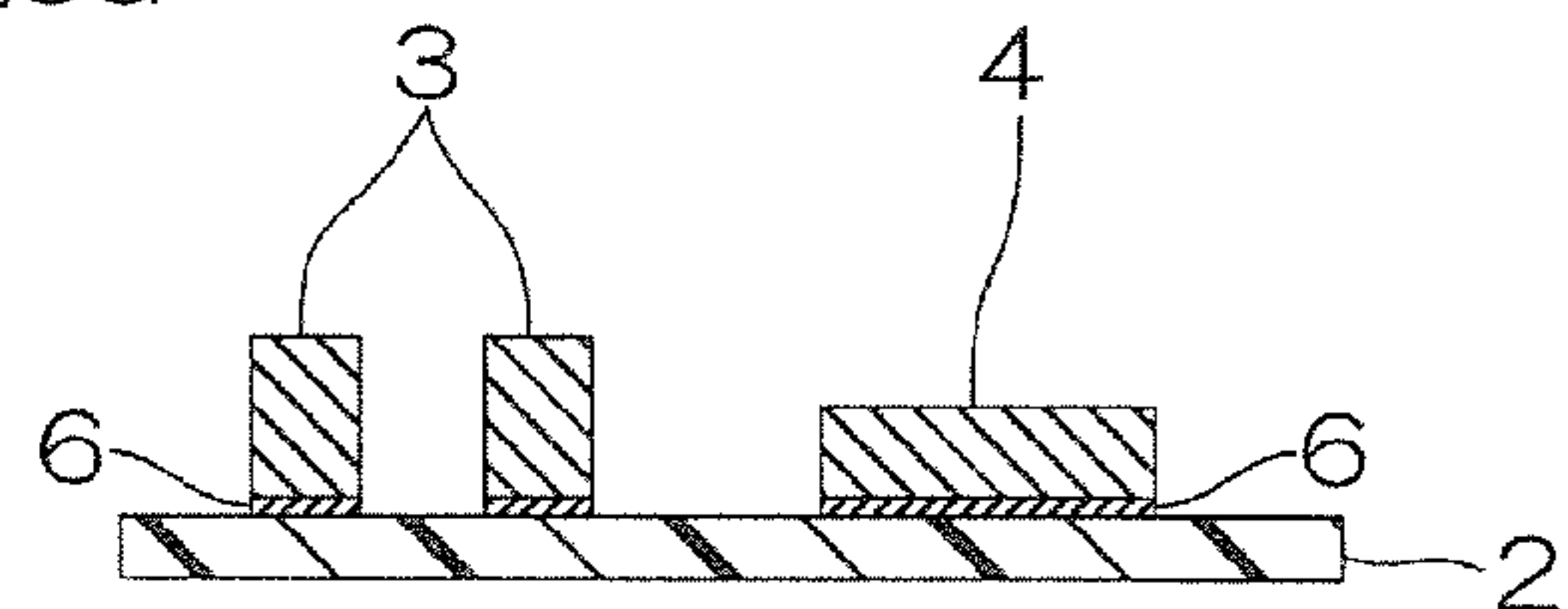
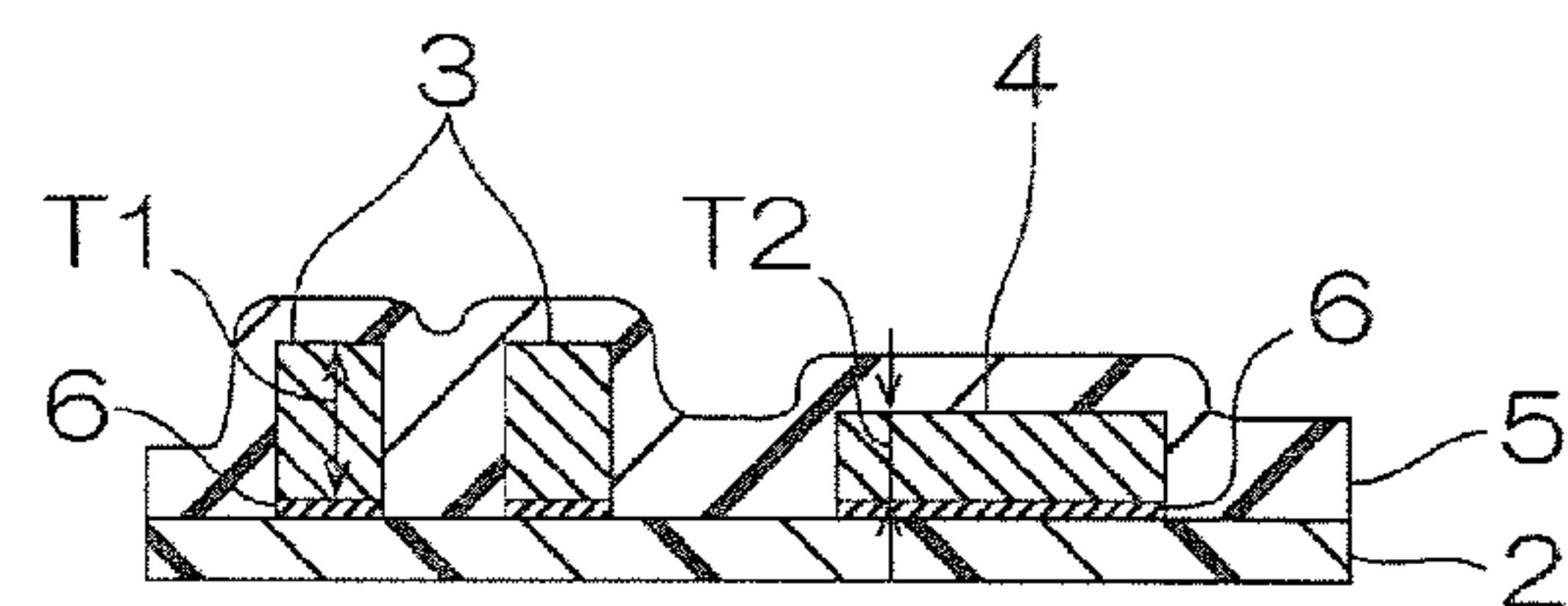


図3L



[図4]

図4A

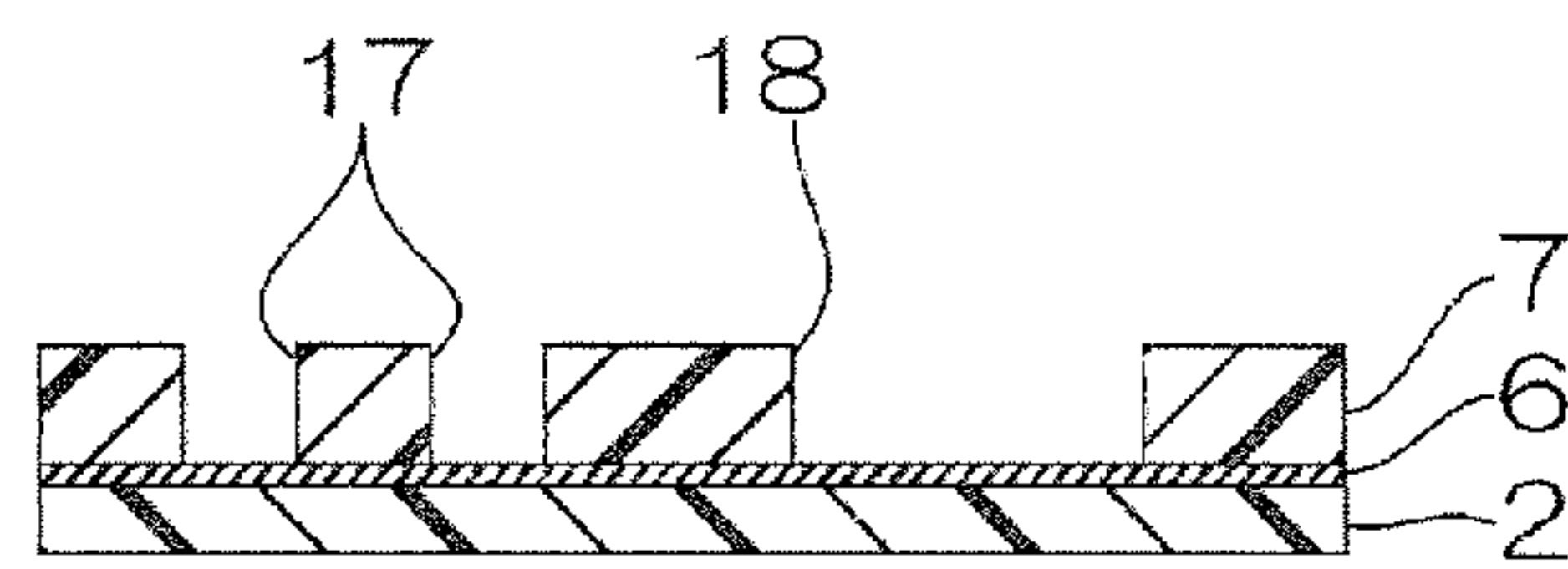
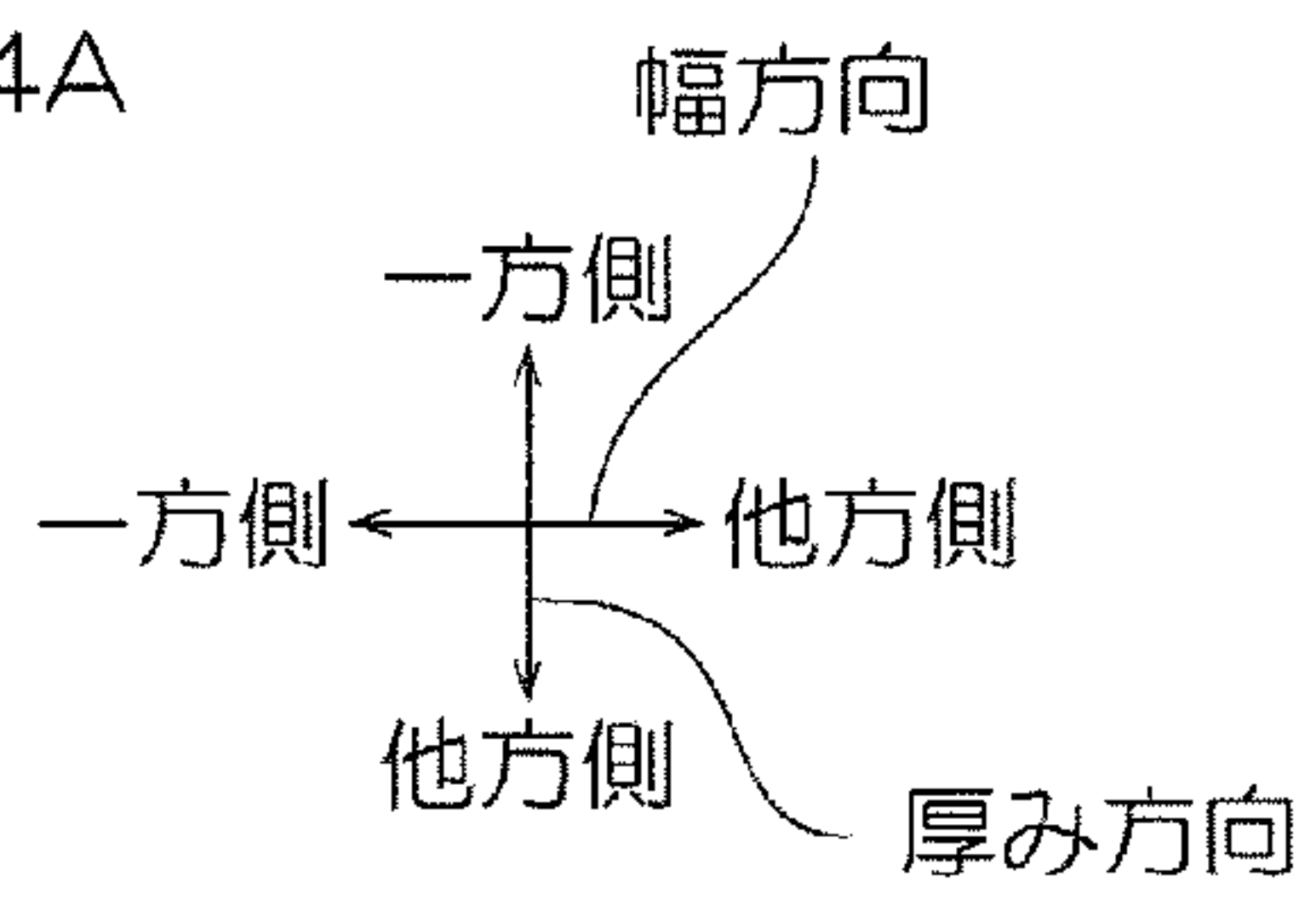


図4B

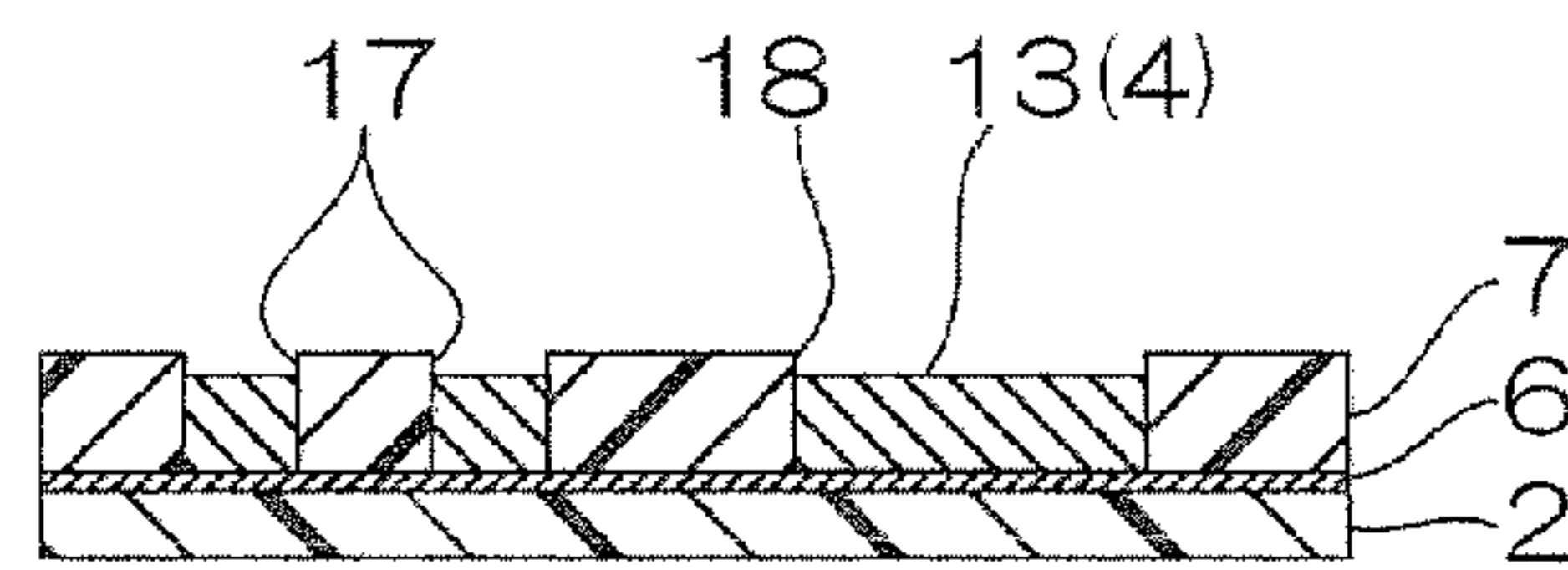


図4C

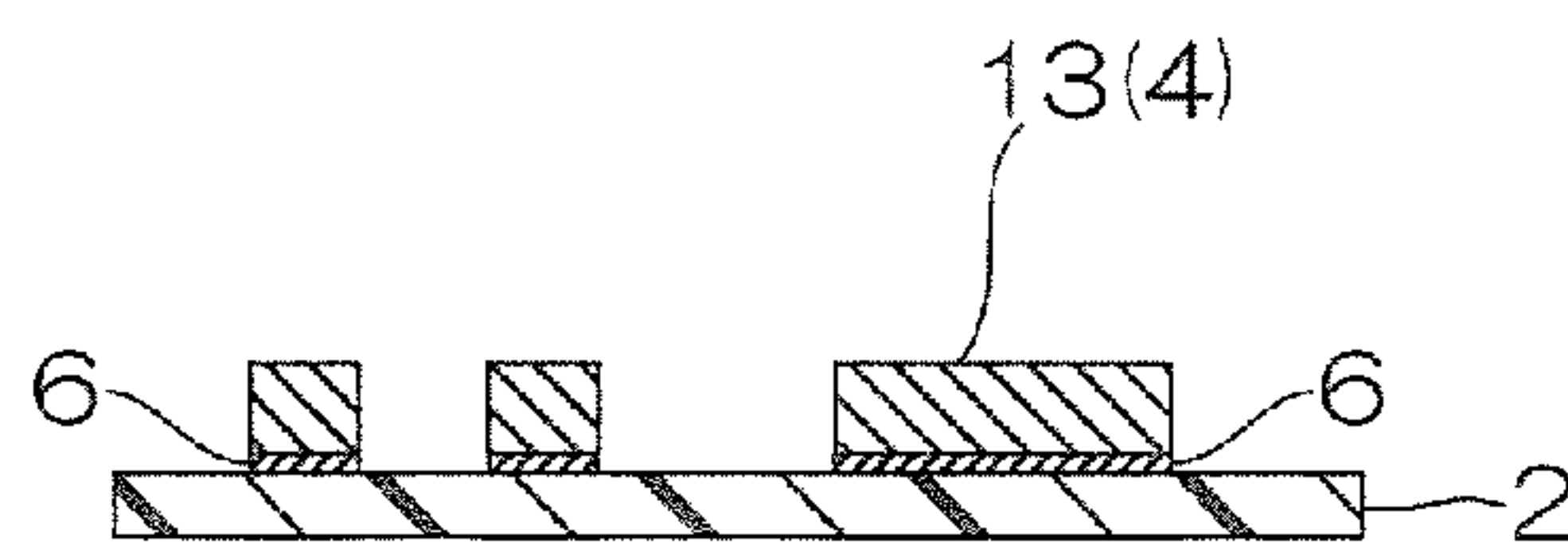


図4D

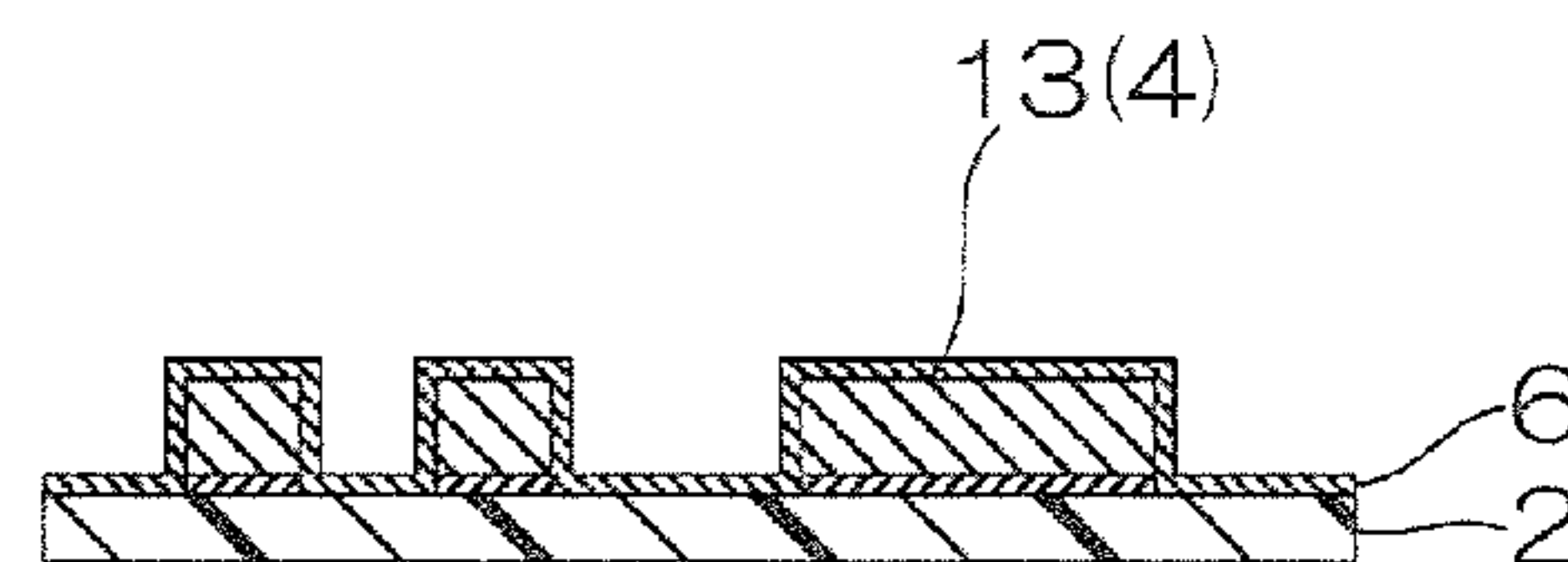


図4E

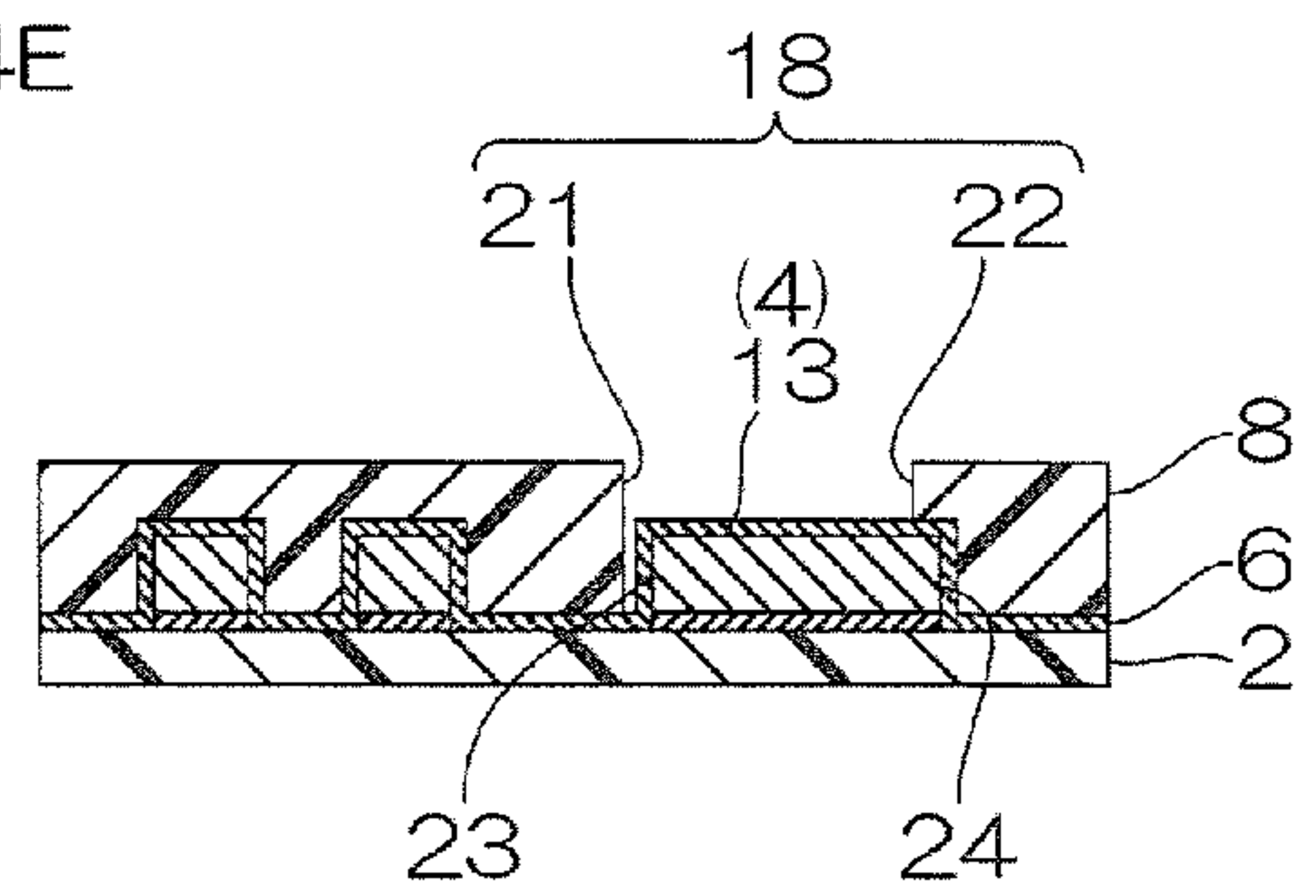


図4F

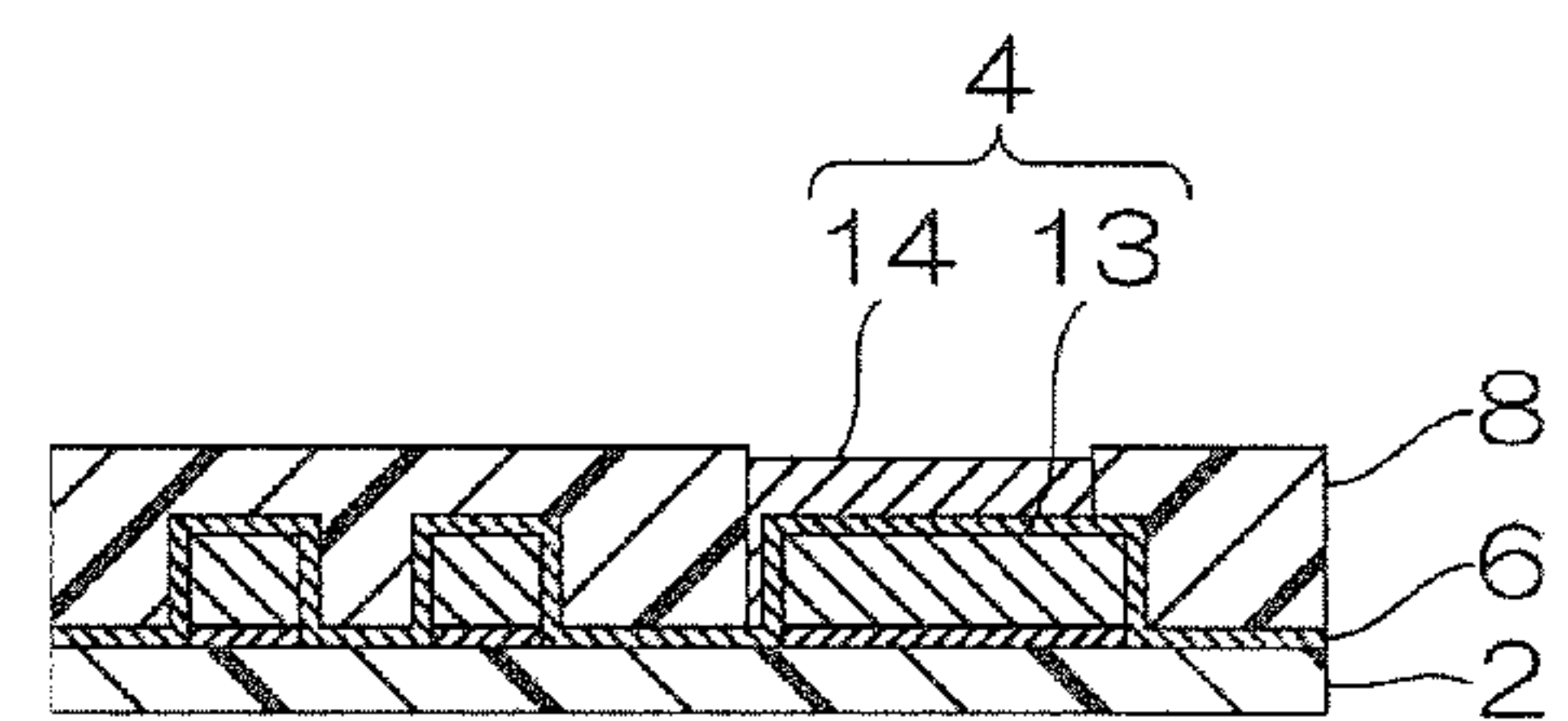
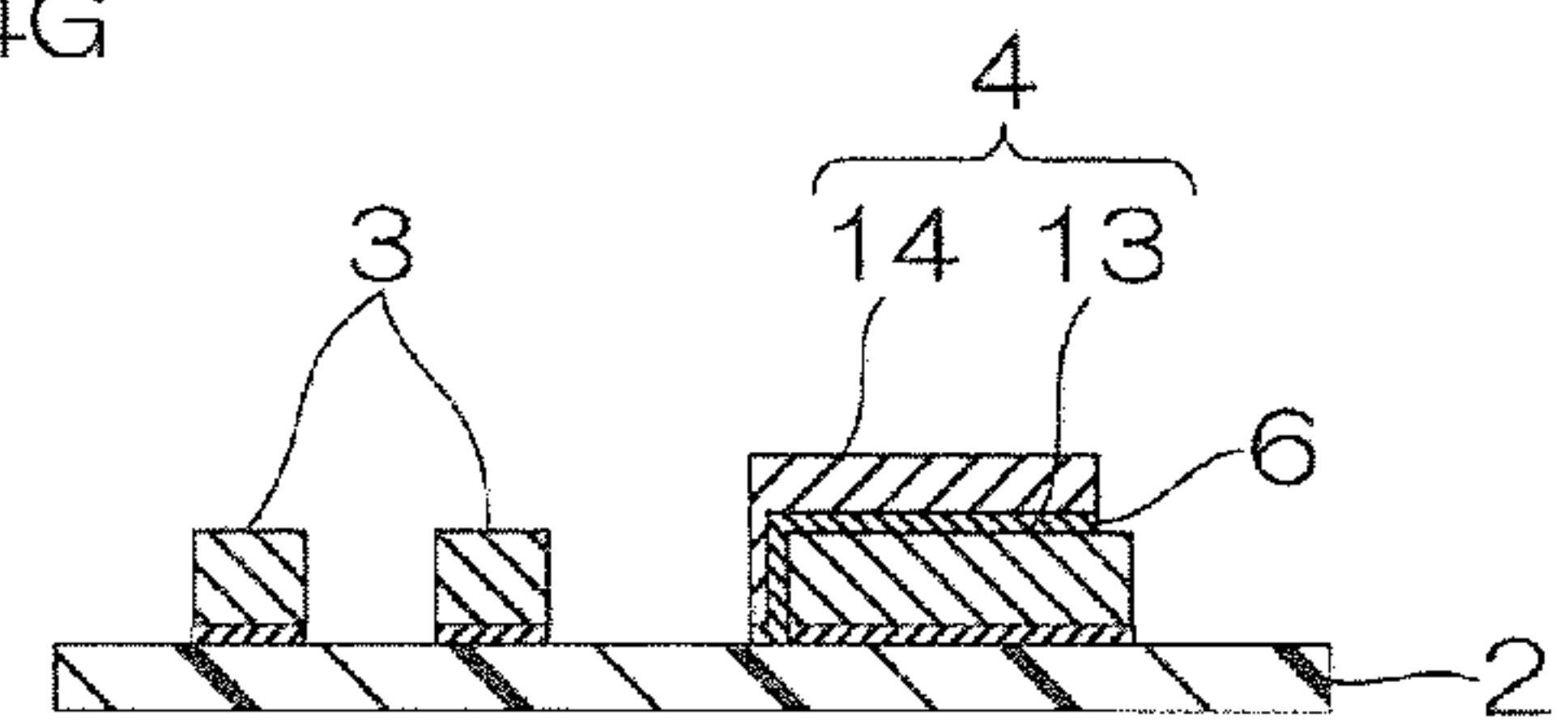


図4G



[図5]

図5A

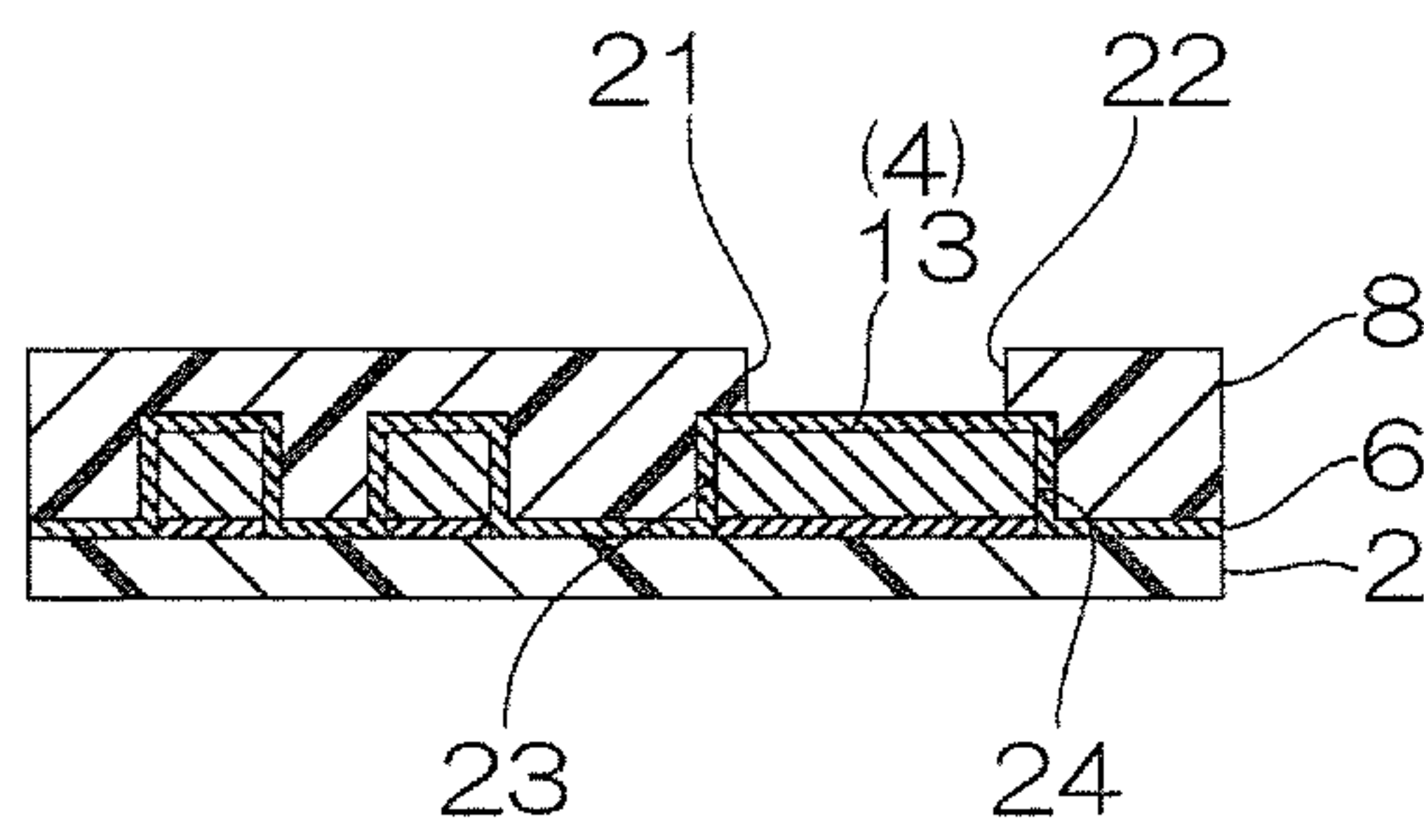
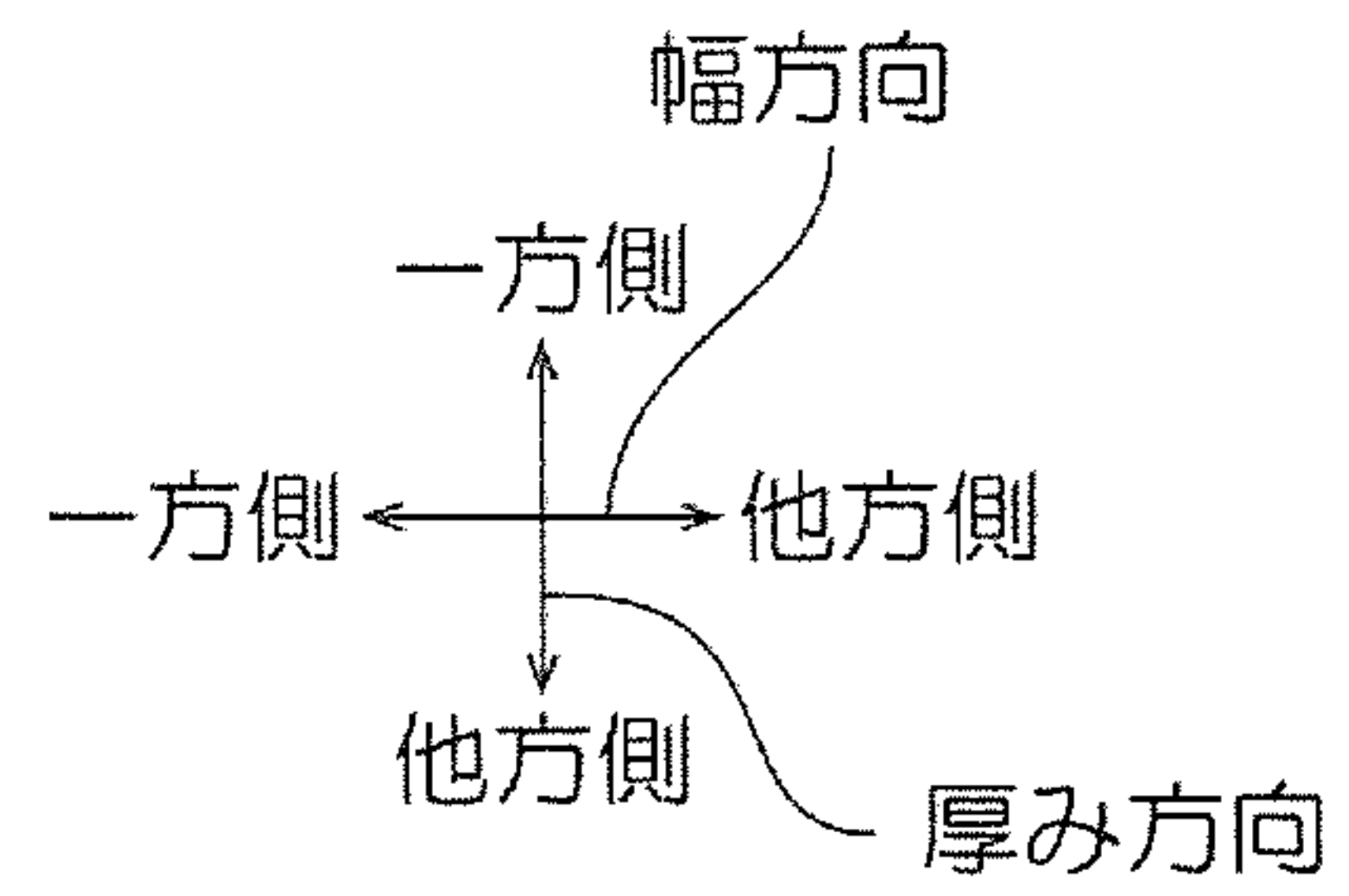
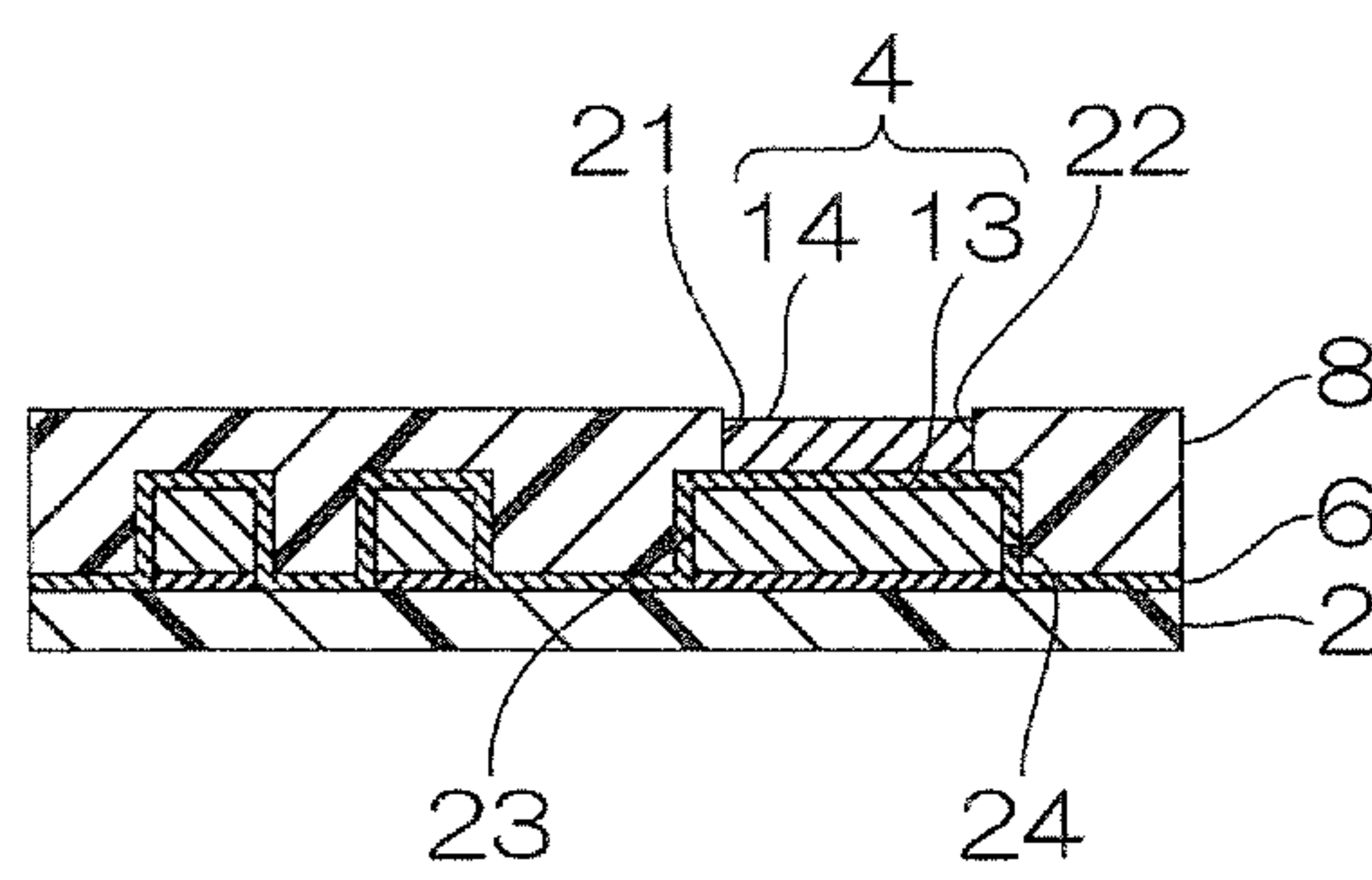


図5B



[図6]

図6A

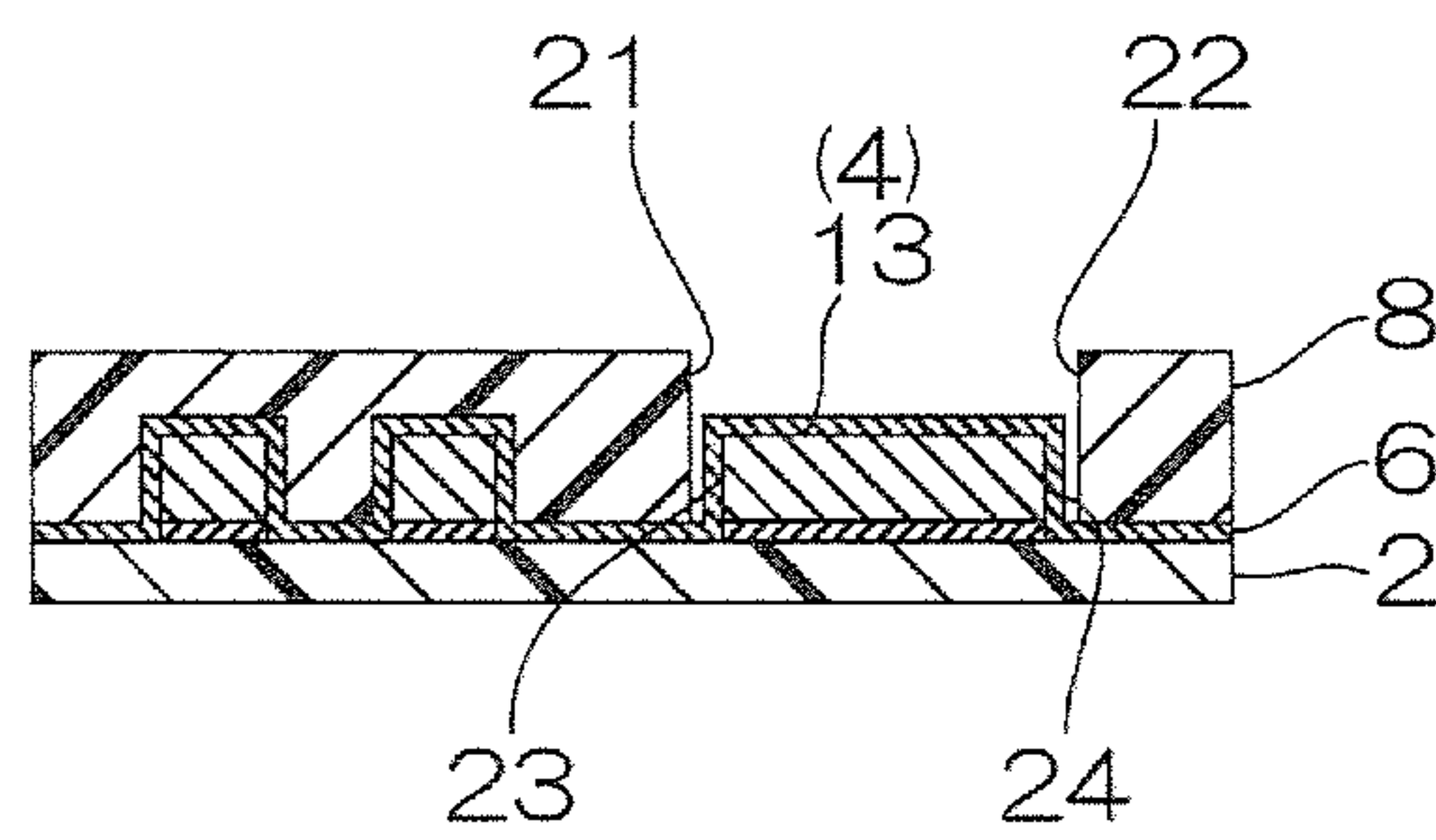
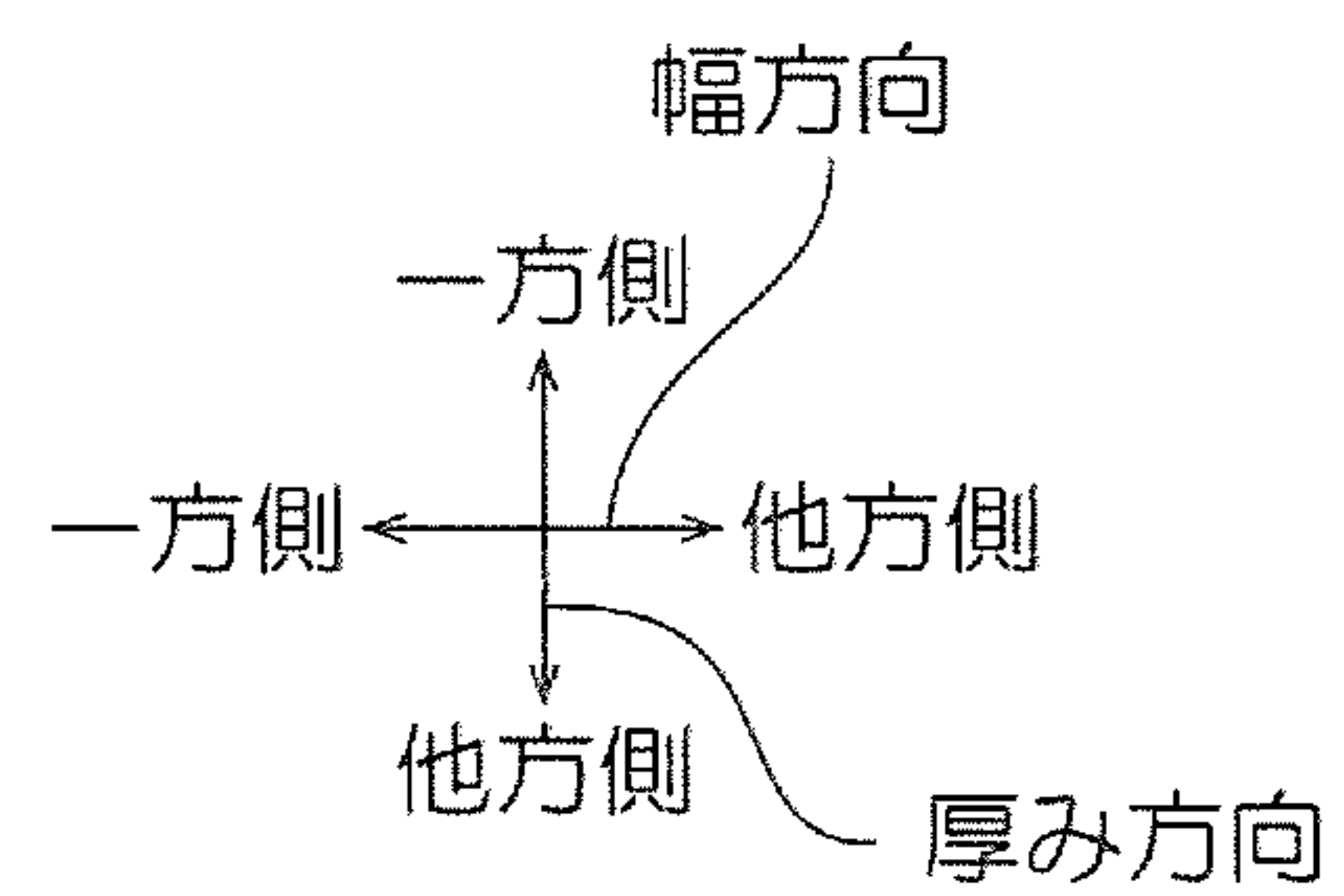
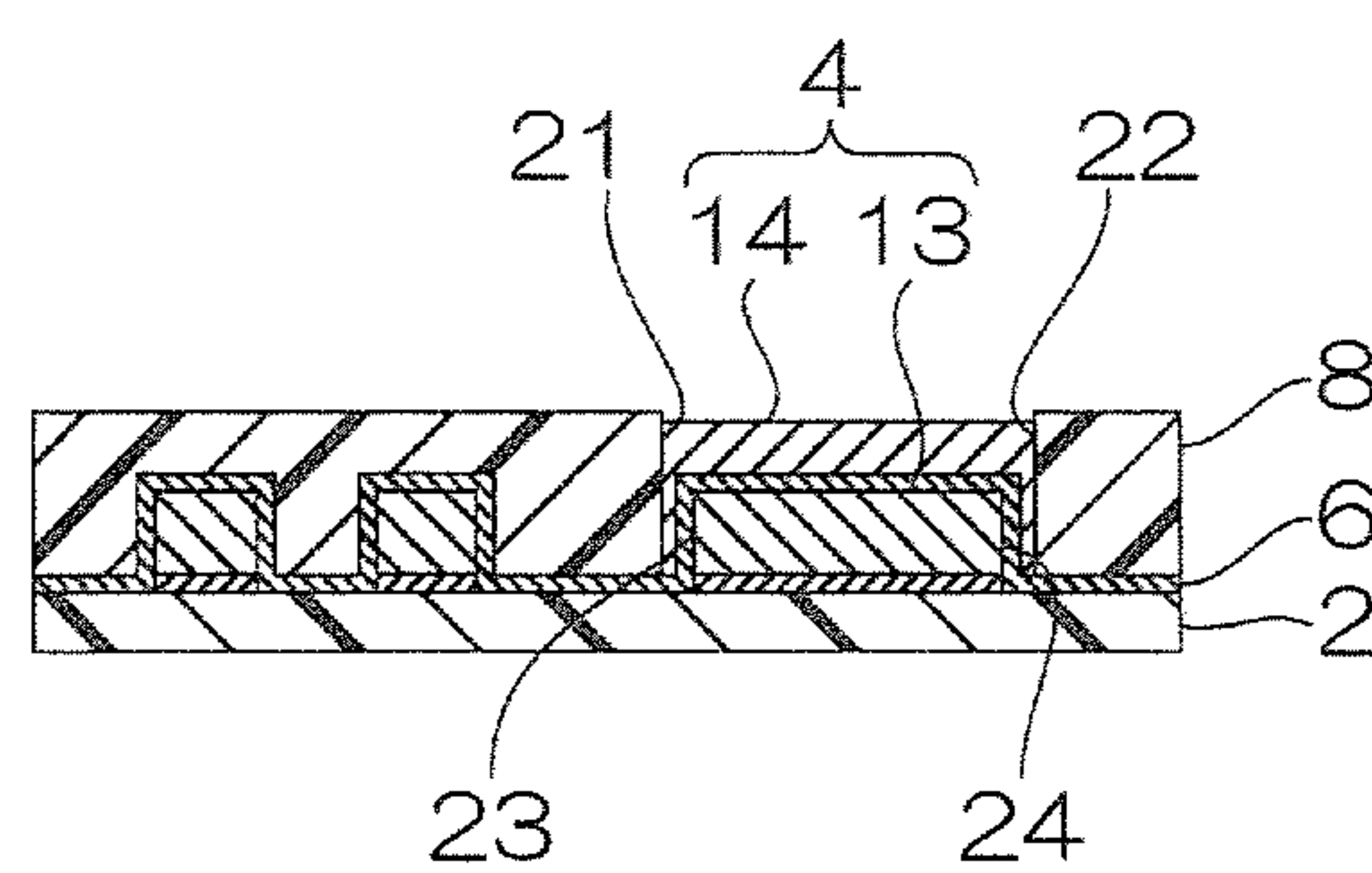


図6B



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/044169

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05K 1/02 (2006.01) i; H05K 3/18 (2006.01) i

FI: H05K3/18 D; H05K3/18 B; H05K1/02 J

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H05K1/02; H05K3/18

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2021

Registered utility model specifications of Japan 1996-2021

Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

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.
X	US 2017/0017011 A1 (INTEL IP CORPORATION) 15 June 2017 (2017-06-15) paragraphs [0038]-[0045], fig. 5-6G	1-4
Y		5
Y	JP 2016-186986 A (FUJIKURA LTD.) 27 October 2016 (2016-10-27) paragraphs [0032]-[0034]	5
A		1-4
A	JP 10-32201 A (NEC CORP.) 03 February 1998 (1998-02-03) paragraphs [0016]-[0028], fig. 1	1-5
A	JP 8-32244 A (TOSHIBA CORP.) 02 February 1996 (1996-02-02) paragraphs [0013]-[0016], fig. 1-2	1-5



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

05 February 2021 (05.02.2021)

Date of mailing of the international search report

16 February 2021 (16.02.2021)

Name and mailing address of the ISA/

Japan Patent Office

3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,

Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2020/044169

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2006-86341 A (TDK CORPORATION) 30 March 2006 (2006-03-30) paragraphs [0030]-[0043], fig. 1-13	1-5
A	US 2016/0307852 A1 (TAIWAN SEMICONDUCTOR MANUFACTURING COMPANY, LTD.) 20 October 2016 (2016-10-20) paragraphs [0015]-[0028], fig. 2A-2K	1-5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/044169

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
US 2017/0017011 A1	15 Jun. 2017	WO 2017/105589 A1 page 10, line 18 to page 12 line 7, fig. 5-6G EP 3391410 A TW 201733063 A (Family: none) (Family: none) (Family: none) US 2006/0057341 A1 paragraphs [0210]- [0220], fig. 52-62 CN 1767719 A TW 200618705 A CN 106057767 A paragraphs [0019]- [0032], fig. 2A-2K KR 10-2016-0123970 A	
JP 2016-186986 A	27 Oct. 2016		
JP 10-32201 A	03 Feb. 1998		
JP 8-32244 A	02 Feb. 1996		
JP 2006-86341 A	30 Mar. 2006		
US 2016/0307852 A1	20 Oct. 2016		

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2020/044169
A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H05K 1/02(2006.01)i; H05K 3/18(2006.01)i FI: H05K3/18 D; H05K3/18 B; H05K1/02 J		
B. 調査を行った分野		
調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） H05K1/02; H05K3/18		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922 - 1996年 日本国公開実用新案公報 1971 - 2021年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2021年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2021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
X	US 2017/0017011 A1 (Intel IP Corporation) 15.06.2017 (2017 - 06 - 15) Paragraphs[0038]-[0045], Figures 5-6G	1-4
Y		5
Y	JP 2016-186986 A (株式会社フジクラ) 27.10.2016 (2016 - 10 - 27) 段落[0032]-[0034]	5
A		1-4
A	JP 10-32201 A (日本電気株式会社) 03.02.1998 (1998 - 02 - 03) 段落[0016]-[0028], 図1	1-5
A	JP 8-32244 A (株式会社東芝) 02.02.1996 (1996 - 02 - 02) 段落[0013]-[0016], 図1-2	1-5
A	JP 2006-86341 A (TDK株式会社) 30.03.2006 (2006 - 03 - 30) 段落[0030]-[0043], 図1-13	1-5
A	US 2016/0307852 A1 (Taiwan Semiconductor Manufacturing Company, Ltd.) 20.10.2016 (2016 - 10 - 20) Paragraphs[0015]-[0028], Figs.2A-2K	1-5
☐ 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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 05.02.2021		国際調査報告の発送日 16.02.2021
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 三森 雄介 5D 4061 電話番号 03-3581-1101 内線 3551

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
US	2017/0017011	A1	15.06.2017	WO 2017/105589 A1 Page 10 Line 18-Page 12 Line 7, Figures 5-6G EP 3391410 A TW 201733063 A	
JP	2016-186986	A	27.10.2016	(ファミリーなし)	
JP	10-32201	A	03.02.1998	(ファミリーなし)	
JP	8-32244	A	02.02.1996	(ファミリーなし)	
JP	2006-86341	A	30.03.2006	US 2006/0057341 A1 Paragraphs[0210]-[0220], FIGs.52-62 CN 1767719 A TW 200618705 A	
US	2016/0307852	A1	20.10.2016	CN 106057767 A Paragraphs[0019]-[0032], Figs.2A-2K KR 10-2016-0123970 A	