(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2025年1月16日(16.01.2025)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2025/013919 A1

(51) 国際特許分類:
H05K 3/28 (2006.01) *H05K 3/20* (2006.01)
H05K 1/05 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2024/025088

(22) 国際出願日： 2024年7月11日(11.07.2024)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

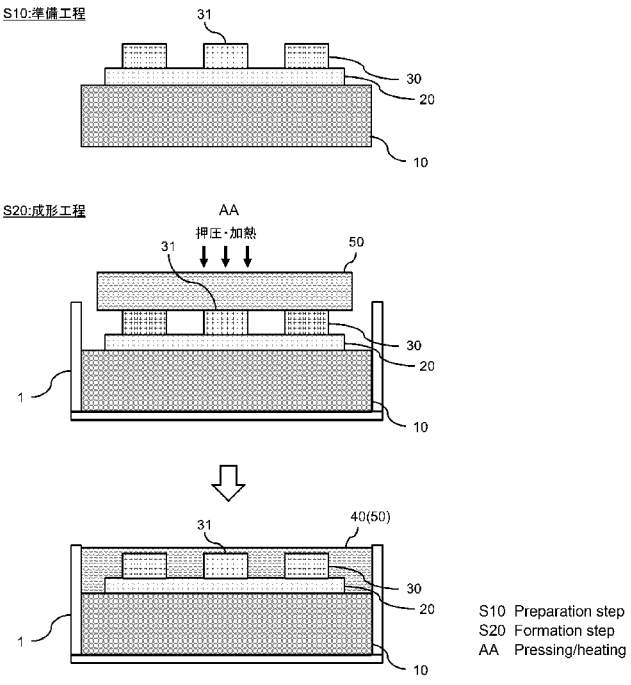
(30) 優先権データ：
特願 2023-114674 2023年7月12日(12.07.2023) JP

(71) 出願人: 住友ベークライト株式会社(**SUMITOMO BAKELITE CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒1400002 東京都品川区東品川２丁目５番８号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 原田 隆博 (**HARADA Takahiro**); 〒1400002 東京都品川区東品川２丁目５番８号 住友ベークライト株式会社内 Tokyo (JP). 小坂 弥(**KOSAKA Wataru**); 〒1400002 東京都品川区東品川２丁目５番８号 住友ベークライト株式会社内 Tokyo (JP). 山本 晋也 (**YAMAMOTO Shinya**); 〒1400002 東京都品川区東品川２丁目５番８号 住友ベークライト株式会社内 Tokyo (JP). 黒田 洋史(**KURODA Hirofumi**); 〒1400002 東京都品川区東品川２丁目５番８号 住友ベークライト株式会社内 Tokyo (JP). 西川 敦准(**NISHIKAWA Atsunori**); 〒1400002 東京都品川区東品川２丁目５番８号 住友ベークライト株式会社内 Tokyo (JP).

(54) **Title:** PRODUCTION METHOD FOR SUBSTRATE

(54) 発明の名称： 基板の製造方法



(57) **Abstract:** A production method for a substrate (1100) includes a preparation step S10 for preparing a substrate that includes a base substrate (10), a circuit layer (130), and a heat dissipation layer (120) that is between the base substrate (110) and the circuit layer (130) and a formation step S20 for providing a sealing material (150) opposite a first surface of the circuit layer (130) that is on the reverse side from the heat dissipation layer (120) and pressing the sealing material (150) toward the heat dissipation layer (120) while heating to form a sealing material layer (140) that seals the circuit layer (130).

WO 2025/013919 A1

［続葉有］

(74) 代理人：速水 進治(HAYAMI Shinji)；〒1410031 東京都品川区西五反田７丁目９番２号 ＫＤＸ五反田ビル９階 Tokyo (JP).

(81) 指定国（表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能）：AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

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

添付公開書類：

一　国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：ベース基板（１０）と、回路層（１３０）と、ベース基板（１１０）と回路層（１３０）の間に位置する放熱層（１２０）と、を有する基板を準備する、準備工程Ｓ１０と、回路層（１３０）の放熱層（１２０）とは逆側の面である第１面に対向するように封止材料（１５０）を配置するとともに、封止材料（１５０）を放熱層（１２０）側へ押圧するとともに加熱することで、回路層（１３０）を封止する封止材料層（１４０）を成形する、成形工程Ｓ２０と、を含む、基板（１１００）の製造方法。

明　細　書

発明の名称 ： 基板の製造方法

技術分野

[0001]　本発明は、基板の製造方法に関する。

[0002]　回路基板の回路層を形成する方法としては、回路層を形成した後に、溶剤によるエッチングにより回路パターンを形成する方法が用いられてきた。

[0003]　特許文献１には、支持基板状に積層した回路層を、エッチング液により部分的に溶解させ除去して、回路層を形成することを含む、回路基板の製造方法が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２０２０－１１５５９４号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005]　しかし、回路層が厚い場合には、エッチングでは金属を十分に除去することが難しくなり、これにより従来のエッチングによる回路層の形成は困難となった。

[0006]　本発明における目的の一例は、厚い回路層を含む基板の製造方法を提供することである。

[0007]　本発明によれば、以下に示す基板の製造方法が提供される。

[0008] ［１］

ベース基板と、回路層と、前記ベース基板と前記回路層の間に位置する放熱層と、を有する基板を準備する、準備工程と、

前記回路層の前記放熱層とは逆側の面である第１面に対向するように封止材料を配置するとともに、前記封止材料を前記放熱層側へ押圧するとともに加熱することで、前記回路層を封止する封止材料層を成形する、成形工程と、

を含む、基板の製造方法。

［２］

前記封止材料は、以下の方法で算出される溶融粘度ηが、１０以上４０以下である、

［１］に記載の基板の製造方法。

［方法］

高化式フローテスターを用いて、温度１７５℃、荷重４０ｋｇｆ（ピストン面積１ｃｍ^2）、ダイ穴直径０．５０ｍｍ、ダイ長さ１．００ｍｍの試験条件で、溶解した前記封止材料の単位時間あたりの流量Ｑを測定し、以下の式によって溶融粘度ηを算出する。

［式］

$\eta = (\pi D^4 P \times 10^3 / 128 L Q)$（Ｐａ・秒）

ただし、Ｄはダイ穴直径（ｍｍ）であり、Ｐは試験圧力（Ｐａ）であり、Ｌはダイ長さ（ｍｍ）であり、Ｑはフローレート（ｃｍ^3／秒）である。

［３］

前記成形工程において、前記封止材料を前記放熱層側へ押圧するとともに加熱するときに、ＤＳＣ（示差走査熱量計）の測定結果から算出される前記放熱層の反応率は、０％を超え６０％以下である、

［１］又は［２］に記載の基板の製造方法。

［４］

前記回路層に対向するように配置されるときの前記封止材料は、板状のタブレット型である、

［１］乃至［３］のいずれかに記載の基板の製造方法。

［５］

前記成形工程において、前記封止材料層は、前記回路層の前記第１面の少なくとも一部を覆うように成形される、

［１］乃至［４］のいずれかに記載の基板の製造方法。

［６］

前記回路層の前記第１面の少なくとも一部を覆うように成形された前記封止材料層を除去する、除去工程を、さらに含む、

［５］に記載の基板の製造方法。

［７］

前記準備工程において、

前記回路層を一面に保持するシートを準備し、

前記ベース基板の一面に放熱層を配置し、

前記放熱層に、前記シートに保持されている前記回路層を押し付け、その後、前記シートを前記放熱層から離すことにより、前記放熱層に前記回路層を保持させる、

［１］乃至［６］のいずれかに記載の基板の製造方法。

［８］

前記シートは、ポリイミドを含む、

［７］に記載の基板の製造方法。

［９］

前記ベース基板は、銅又はアルミニウムの少なくとも一方を含む、

［１］乃至［８］のいずれかに記載の基板の製造方法。

［１０］

前記ベース基板は、前記放熱層とは逆側の面に設けられた放熱部を含む、

［１］乃至［９］のいずれかに記載の基板の製造方法。

発明の効果

[0009] 厚さの大きい回路層を含む基板の製造方法を提供できる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本実施形態に係る基板の断面の一例を示す図である。

[図2]本実施形態に係る基板の断面の第二例を示す図である。

[図3]本実施形態に係る基板の製造工程を示す工程断面図である。

[図4]除去工程を示す工程断面図である。

[図5]本実施形態に係る基板の製造工程の変形例を示す工程断面図である。

[図6]準備工程の具体例を示す工程断面図である。

[図7]テープの製造方法の一例を示す工程断面図である

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明の実施形態について、図面を参照しつつ、詳細に説明する。

すべての図面において、同様な構成要素には同様の符号を付し、適宜説明を省略する。なお、図面はあくまで説明用のものである。図面中の各部材の形状や寸法比などは、必ずしも現実の物品と対応するものではない。

[0012] 本明細書中、数値範囲の説明における「ａ～ｂ」との表記は、特に断らない限り、ａ以上ｂ以下のことを表す。例えば、「１質量％～５質量％」とは「１質量％以上５質量％以下」を意味する。

[0013] ［基板１００の概要］

図１は、本実施形態に係る基板１００の断面の一例を示す図である。基板１００は、ベース基板１０と、放熱層２０と、回路層３０と、封止材料層４０とを含む。ベース基板１０の一面に放熱層２０が配置されている。そして、放熱層２０のベース基板１０と反対側の一面には、半導体素子を搭載するための回路層３０が配置されている。そして、回路層３０は、封止材料層４０によって封止されている。基板１００の総厚Ｔ０は、特に限定されないが、例えば、０．７ｍｍ以上７ｍｍ以下であることが好ましく、０．９ｍｍ以上６ｍｍ以下であることがより好ましい。以下、各構成について詳細に説明する。

[0014] ＜ベース基板１０＞

ベース基板１０は、放熱層２０を保持する。また、図２に示すように、ベース基板１０のうち放熱層２０とは反対側の面には、放熱フィンやラジエータなどの放熱部材１１が取り付けられることが好ましい。これにより、基板１００の放熱性が向上する。なお、放熱部材１１はベース基板１０と一体になっていてもよい。また、放熱部材１１はベース基板１０に対して外付けされるものでもよい。

[0015] ベース基板１０を構成する材料としては、例えば、銅、銅合金、アルミニ

ウム、およびアルミニウム合金から選択される、１種または２種以上の組み合わせを用いることができる。この中でも、強度の観点から、銅またはアルミニウムの少なくとも一方を含むことが好ましい。

[0016] ベース基板１０の厚さＴ１は、特に限定されないが、総厚Ｔ０に対して３０％以上７０％以下が好ましい。

[0017] また、ベース基板１０の厚さＴ１の上限値は、例えば、５ｍｍ以下であり、好ましくは４ｍｍ以下であり、より好ましくは３ｍｍ以下である。ベース基板１０の厚さＴ１をこの数値以下にすると、基板１００は薄くなるとともに、基板１００の外形加工や切り出し加工等における加工性が向上する。

[0018] また、ベース基板１０の厚さＴ１の下限値は、例えば、０．３ｍｍ以上であり、好ましくは０．５ｍｍ以上であり、さらに好ましくは０．８ｍｍ以上である。ベース基板１０の厚さＴ１をこの数値以上にすると、基板１００は、放熱性が向上できる。

[0019] ＜放熱層２０＞

本実施形態に係る放熱層２０を構成する材料は、例えば、熱硬化性樹脂である。熱硬化性樹脂としては、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、ユリア樹脂、メラミン樹脂、ポリエステル（不飽和ポリエステル）樹脂、ポリイミド樹脂、シリコーン樹脂、およびポリウレタン樹脂等から選択される、１種または２種以上の組み合わせを用いることができる。

[0020] 放熱層２０中には、電気絶縁性かつ高熱伝導性を有する粒子で構成されるフィラーを混合することが好ましい。かかるフィラーの粒子の構成材料としては、例えば、アルミナ等の金属酸化物、および窒化ホウ素等の窒化物の少なくとも一方を用いることができる。

[0021] 放熱層２０の厚さＴ２は目的に合わせて適宜設定されるが、機械的強度や耐熱性の向上を図りつつ、半導体素子からの熱をより効果的にベース基板１０へ伝えることができる観点から、放熱層２０の厚さＴ２は３０μｍ以上３００μｍ以下が好ましく、基板１００全体における放熱性と絶縁性のバランスがより一層優れる観点から、５０μｍ以上２００μｍ以下に設定すること

がより好ましい。放熱層２０の厚さＴ２を上記上限値以下とすることで、半導体素子からの熱をベース基板１０に伝達させやすくすることができる。また、放熱層２０の厚さＴ２を上記下限値以上とすることで、ベース基板１０と放熱層２０との熱膨張率差による熱応力の発生を放熱層２０で緩和することが十分にできる。さらに、基板１００の絶縁性が向上する。

[0022] また、本実施形態に係る放熱層２０は、熱伝導率が３Ｗ／（ｍ・Ｋ）以上であることが好ましく、７Ｗ／（ｍ・Ｋ）以上であることがより好ましく、１２Ｗ／（ｍ・Ｋ）以上であることがさらにより好ましい。これにより、基板１００の放熱性が向上する。

[0023] ＜回路層３０＞

回路層３０は、導電性を有する金属材料で構成され、例えば、半導体素子が搭載される。回路層３０を構成する金属材料には、例えば、銅、銅合金、アルミニウム、およびアルミニウム合金から選択される１種または２種以上の組み合わせを用いることができる。これにより、回路層３０は、比較的抵抗値が小さくなる。回路層３０は、銅を含有する銅含有層であることがより好ましい。なお、回路層３０は、その少なくとも一部がレジスト材で覆われていてもよい。

[0024] 回路層３０の厚さＴ３の下限値は、例えば、０．３ｍｍ以上であり、好ましくは０．５ｍｍ以上であり、より好ましくは１．０ｍｍ以上であり、さらにより好ましく２．０ｍｍ以上である。また、回路層３０の厚さＴ３の上限値は、例えば、３．０ｍｍ以下であり、好ましくは２．５ｍｍ以下であり、さらに好ましくは２．０ｍｍ以下である。後述する、本実施形態に係る基板１００の製造方法により、上記の下限値以上の厚さの回路部３０を成形できる。また、回路層３０の厚さＴ３を上記下限値以上にすることで、高電流を要する用途であっても、回路パターンの発熱を抑えることができる。また、回路層３０の厚さＴ３を上記上限値以下にすることで本実施形態に係る基板の製造方法を適用することができる。

[0025] ＜封止材料層４０＞

封止材料層４０は、回路層３０を封止している。図１において、封止材料層４０は、回路層３０の放熱層２０と反対の第１面３１を覆わないように成形されているが、封止材料層４０は、第１面３１の少なくとも一部を覆うように成形されていてもよい。

[0026] 封止材料層４０は、例えば、熱硬化性樹脂の硬化体により成形される。熱硬化性樹脂としては、例えば、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、ポリイミド樹脂、ビスマレイミド樹脂、ユリア（尿素）樹脂、メラミン樹脂、ポリウレタン樹脂、シアネートエステル樹脂、シリコーン樹脂、オキセタン樹脂（オキセタン化合物）、（メタ）アクリレート樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、ジアリルフタレート樹脂、ベンゾオキサジン樹脂等から選択される１種または２種以上を組み合わせて用いてもよい。特に、放熱層２０を構成する材料がエポキシ樹脂を含む場合、熱硬化性樹脂として、エポキシ樹脂を含むことが好ましい。放熱層２０と、封止樹脂層４０の両方がエポキシ樹脂を含むことで、放熱層２０と封止樹脂層４０の密着性が向上する。

[0027] 熱硬化性樹脂のさらに詳細な例としては、フェノールノボラック樹脂、クレゾールノボラック樹脂、ビスフェノールＡ型ノボラック樹脂、トリアジン骨格含有フェノールノボラック樹脂等のノボラック型フェノール樹脂；

未変性のレゾールフェノール樹脂、桐油、アマニ油、クルミ油等で変性した油変性レゾールフェノール樹脂等のレゾール型フェノール樹脂、フェノールアラルキル樹脂、ビフェニルアラルキル型フェノール樹脂等のアラルキル型フェノール樹脂、トリフェニルメタン型フェノール樹脂等のフェノール樹脂；

ビスフェノールＡ型エポキシ樹脂、ビスフェノールＦ型エポキシ樹脂、テトラメチルビスフェノールＦ型エポキシ樹脂、ビスフェノールＳ型エポキシ樹脂、ビスフェノールＥ型エポキシ樹脂、ビスフェノールＭ型エポキシ樹脂、ビスフェノールＰ型エポキシ樹脂、ビスフェノールＺ型エポキシ樹脂等のビスフェノール型エポキシ樹脂；フェノールノボラック型エポキシ樹脂、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂等のノボラック型エポキシ樹脂；

ビフェニル型エポキシ樹脂、ビフェニルアラルキル型エポキシ樹脂、アリールアルキレン型エポキシ樹脂、ナフタレン型エポキシ樹脂、アントラセン型エポキシ樹脂、フェノキシ型エポキシ樹脂、ジシクロペンタジエン型エポキシ樹脂、ノルボルネン型エポキシ樹脂、アダマンタン型エポキシ樹脂、フルオレン型エポキシ樹脂、トリスフェニルメタン型エポキシ樹脂等のエポキシ樹脂；

ユリア（尿素）樹脂、メラミン樹脂等のトリアジン環を有する樹脂；不飽和ポリエステル樹脂；ビスマレイミド化合物等のマレイミド樹脂；ポリウレタン樹脂；ジアリルフタレート樹脂；シリコーン系樹脂；ベンゾオキサジン樹脂；ポリイミド樹脂；ポリアミドイミド樹脂；ベンゾシクロブテン樹脂、ノボラック型シアネート樹脂、ビスフェノールＡ型シアネート樹脂、ビスフェノールＥ型シアネート樹脂、テトラメチルビスフェノールＦ型シアネート樹脂等のシアネート樹脂等のシアネートエステル樹脂等から選択される、１種または２種類以上の組み合わせを用いることができる。

[0028] また、封止材料層４０は、フィラーを含んでもよい。フィラーを構成する材料としては、例えば、シリカ、アルミナ、カオリン、タルク、クレイ、マイカ、ロックウール、ウォラストナイト、ガラスパウダー、ガラスフレーク、ガラスビーズ、ガラスファイバー、炭化ケイ素、窒化ケイ素、窒化アルミ、カーボンブラック、グラファイト、二酸化チタン、炭酸カルシウム、硫酸カルシウム、炭酸バリウム、炭酸マグネシウム、硫酸マグネシウム、硫酸バリウム、セルロース、アラミド、または木材等から選択される、１種または２種以上の組み合わせを用いることができる。

[0029] ［基板１００の製造方法］

図３を参照して、本実施形態に係る基板１００の製造方法を説明する。図３は、基板１００の製造工程を示す工程断面図である。

[0030] ＜Ｓ１０：準備工程＞

準備工程Ｓ１０においては、上述した、ベース基板１０と、回路層３０と、ベース基板１０と回路層３０の間に位置する放熱層２０と、を有する基板

１００を準備する。

[0031] ＜Ｓ２０：成形工程＞

成形工程Ｓ２０においては、回路層３０の放熱層２０とは逆側の面である第１面３１に対向するように封止材料５０を配置するとともに、封止材料５０を放熱層２０側へ押圧するとともに加熱することで、回路層３０を封止する封止材料層４０を成形する。成形工程Ｓ２０は、例えば、圧縮成形により封止材料層４０を成形する。例えば、図３に示すように、基板１００は、金型１に配置された状態で、封止材料５０を放熱層２０側へ圧力：１０ＭＰａで押圧されながら、加熱温度：１７５℃、加熱時間１８０秒の条件で加熱される。

[0032] 封止材料５０は、例えば、硬化前の上述した熱硬化性樹脂である。また、封止材料５０の形状は、例えば、顆粒形状、粉末形状、板状のタブレット型、シート形状などであるが、各回路層３０に加わる圧力が均一になる観点から、板状のタブレット型が特に好ましい。また、封止材料５０は、上述したフィラーを含んでもよい。

[0033] また、封止材料５０は、以下の条件で算出される溶融粘度ηが、１０以上４０以下であることが好ましく、２０以上４０以下であることがより好ましい。

［方法］

高化式フローテスターを用いて、温度１７５℃、荷重４０ｋｇｆ（ピストン面積１ｃｍ２）、ダイ穴直径０．５０ｍｍ、ダイ長さ１．００ｍｍの試験条件で、溶解した前記封止材料の単位時間あたりの流量Ｑを測定し、以下の式によって溶融粘度ηを算出する。

［式］

$\eta = (\pi D^4 P \times 10^3 / 128 L Q)$（Ｐａ・秒）

ただし、Ｄはダイ穴直径（ｍｍ）であり、Ｐは試験圧力（Ｐａ）であり、Ｌはダイ長さ（ｍｍ）であり、Ｑはフローレート（cm^3／秒）である。

これにより、成形工程Ｓ２０において、封止材料５０が、隙間なく放熱層

２０および回路層３０を封止することができる。なお、高化式フローテスターとしては、例えば、島津製作所（株）製、ＣＦＴ－５００Ｃを用いることができる。

[0034] また、成形工程Ｓ２０において、封止材料５０を放熱層２０側へ押圧するとともに加熱するときに、放熱層２０はＢステージ状態であることが好ましい。Ｂステージ状態とは、例えば、ＤＳＣ（示差走査熱量計）の測定結果から算出される放熱層２０の反応率が、０％を超え６０％以下であることである。この場合、放熱層２０は、加熱前は、回路層３０と仮圧着状態である。そして、放熱層２０は、封止材料５０とともに加熱され、封止材料層４０が形成されるとともに硬化して回路層３０と接合する。この場合、放熱層２０が硬化するときに、回路層３０は封止材料５０（封止材料層４０）に封止されているため、放熱層２０が収縮した場合でも、回路層３０の位置は固定され、動かない。

[0035] また、図３に示す成形工程Ｓ２０において、封止材料層４０は、回路層３０の放熱層２０と反対の第１面３１の少なくとも一部を覆うように成形されているが、第１面３１を覆わないように成形されてもよい。しかし、各回路層３０に加わる圧力を均一にする観点からは、封止材料層４０は、回路層３０の放熱層２０と反対の第１面３１の少なくとも一部を覆うように成形されることが好ましい。

[0036] また、本実施形態に係る基板１００の製造方法は、成形工程Ｓ２０において、封止材料層４０が、回路層３０の放熱層２０と反対の第１面３１の少なくとも一部を覆うように成形される場合、除去工程Ｓ３０をさらに含んでもよい。

[0037] 図４は、除去工程Ｓ３０を示す工程断面図であり、成形工程Ｓ２０に続くものである。図４に示すように、除去工程Ｓ３０は、例えば、封止材料層４０を研削することにより、第１面３１を覆う封止材料層４０を除去する。これにより、回路層３０の第１面３１を露出させる、または露出面積を増やすことができる。

[0038] また、上述したように、成形工程Ｓ２０において、封止材料層４０を第１面３１の少なくとも一部を覆うように成形する場合、各回路層３０に加わる圧力を均一にすることができる。そのため、成形工程Ｓ２０において、単に封止材料層４０を、第１面３１を覆わないように成形する場合よりも、成形工程Ｓ２０において、封止材料層４０を、第１面３１の少なくとも一部を覆うように成形した上で、除去工程Ｓ３０において、第１面３１を覆う封止材料層４０を除去する場合の方が、各回路層３０の高低差の小さい基板１００を得ることができる。

[0039] 次に、本実施形態に係る基板１００の製造方法の変形例を図５に示す。変形例においては、準備工程Ｓ１０において、回路層３０が各回路層３０を互いに固定するブリッジ３２を含む基板１００を準備する。例えば、ブリッジ３２は、回路層３０と同じ材料により構成される。その後、成形工程Ｓ２０において、ブリッジ３２および回路層３０を封止する封止材料層４０を成形する。その後、除去工程Ｓ３０において、ブリッジ３２を覆う封止材料層４０、およびブリッジ３２を研削等により除去することで、各回路層３０を分離させる。

[0040] 上述した変形例によれば、ブリッジ３２により各回路層３０が互いに固定されているため、封止材料層４０を成形する際に、回路層３０がずれてしまうことをより抑制できる。

[0041] なお、ブリッジ３２を有する回路層３０は、例えば、回路層３０の材料となる金属板に対し、ブリッジ３２となる部分に曲げ加工を行うことで得られる。この時、湾曲の程度は金属板の厚みと同じ程度とする。その後、プレスし、打ち抜き加工を施すことによって、ブリッジ３２を有する回路層３０を得られる。

[0042] 次に、上述した、準備工程Ｓ１０の具体例について説明する。図６は、準備工程Ｓ１０の具体例を示す工程断面図である。図６に示す準備工程Ｓ１０は、まず、回路層３０を一面に保持するシート２を準備する（Ｓ１１）。シート２は、例えば、回路層３０を接着して保持する粘着層と、粘着層を保持

するための基材層を含む。次に、ベース基板１０の一面に放熱層２０を配置する（Ｓ１２）。具体的には、例えばＢステージ状態の、上述した放熱層２０を構成する材料を塗布する。または、シート状のＢステージ状態の、放熱層２０を構成する材料を配置する。そして、上述したシート２に保持されている回路層３０を放熱層２０に押し付け固定した後に、シート２を離す（Ｓ１３）。

[0043] さらに、上述した回路層３０を一面に保持するテープ２の製造方法について、図７を用いて説明する。図７は、テープ２の製造方法の一例を示す工程断面図である。

[0044] まず、金属板４の一方の面（図示では下面）をマスキングテープ３で覆う（Ｓ１）。マスキングテープ３は、次の工程（Ｓ２）のエッチングに耐性を有するものであれば特に限定されない。次に、マスキングテープ３で覆われていない金属板４の他方の面（図示では上面）をエッチングすることで、所望のパターンの溝５が所定深さで形成された溝付きの金属板４が得られる。

[0045] 次に、溝付きの金属板４の溝５が形成されている面を、テープ２で被覆するとともに、マスキングテープ３を取り除く（Ｓ３）。

[0046] 次に、テープ２で被覆された溝付きの金属板４を、テープ２側が下側になるように表裏反転させて姿勢を整え（Ｓ４）、さらに、溝付きの金属板４の上面（すなわちテープ２とは反対側の面）を、エッチングし、溝５の上面を取り除き開放することで、回路層３０を形成する（Ｓ５）。これにより、回路層３０を一面に保持するテープ２が得られる。

[0047] なお、テープ２は、金属板４の表面を適切に被覆でき、基板１００の製造工程において適切に剥がすことができればよく、各種の樹脂テープを用いることができる。樹脂テープとしては、ポリイミド樹脂テープが好ましく、より具体的には、基材であるポリイミド層の一方の面に接着剤層を設けた２層構造のフィルム部材が好ましい。なお、基材であるポリイミド層の厚みは、例えば２５μｍ程度とすることができる。また、接着剤層としては、例えば、アクリル樹脂やエポキシ樹脂、シリコン樹脂を用いることができる。

[0048] 以上、本実施形態に係る基板１００の製造方法によれば、次の効果を得られる。第１に、本実施形態に係る基板１００の製造方法は、形成済みの回路層３０を放熱層２０へ取り付けることで回路層３０を形成する。そして、図７を用いて説明したような、例えば、両面からエッチング処理を施すことで形成した回路層３０を取り付けることが可能である。そのため、従来の金属板を取り付けた後に金属板にエッチングを行い、回路層３０を形成する基板の製造方法と比較して、厚さの大きい回路層３０を形成することができる。さらに、本実施形態に係る基板１００の製造方法は、回路層３０の形成と、放熱層２０の硬化を同時に行うことができるため、製造工程を簡略化できる。また、図３に示したように、成形工程Ｓ２０において、基板１００に垂直に（図３の例では上方向から）押圧する場合、各回路層３０のずれを抑制することができる。

[0049] 以上、図面を参照して本発明の実施形態について述べたが、これらは本発明の例示であり、上記以外の様々な構成を採用することもできる。

[0050] この出願は、２０２３年７月１２日に出願された日本出願特願２０２３－１１４６７４号を基礎とする優先権を主張し、その開示の全てをここに取り込む。

符号の説明

[0051] １００　基板
１０　ベース基板
２０　放熱層
３０　回路層
３１　第１面
３２　ブリッジ
４０　封止材料層
５０　封止材料
１　金型
２　テープ

3 マスキングテープ

4 金属板

5 溝

請求の範囲

[請求項1] ベース基板と、回路層と、前記ベース基板と前記回路層の間に位置する放熱層と、を有する基板を準備する、準備工程と、

前記回路層の前記放熱層とは逆側の面である第１面に対向するように封止材料を配置するとともに、前記封止材料を前記放熱層側へ押圧するとともに加熱することで、前記回路層を封止する封止材料層を成形する、成形工程と、

を含む、基板の製造方法。

[請求項2] 前記封止材料は、以下の方法で算出される溶融粘度ηが、１０以上４０以下である、

請求項１に記載の基板の製造方法。

［方法］

高化式フローテスターを用いて、温度１７５℃、荷重４０ｋｇｆ（ピストン面積１ｃｍ^2）、ダイ穴直径０．５０ｍｍ、ダイ長さ１．００ｍｍの試験条件で、溶解した前記封止材料の単位時間あたりの流量Ｑを測定し、以下の式によって溶融粘度ηを算出する。

［式］

$\eta = (\pi D^4 P \times 10^3 / 128 L Q)$（Ｐａ・秒）

ただし、Ｄはダイ穴直径（ｍｍ）であり、Ｐは試験圧力（Ｐａ）であり、Ｌはダイ長さ（ｍｍ）であり、Ｑはフローレート（ｃｍ^3／秒）である。

[請求項3] 前記成形工程において、前記封止材料を前記放熱層側へ押圧するとともに加熱するときに、ＤＳＣ（示差走査熱量計）の測定結果から算出される前記放熱層の反応率は、０％を超え６０％以下である、

請求項１又は２に記載の基板の製造方法。

[請求項4] 前記回路層に対向するように配置されるときの前記封止材料は、板状のタブレット型である、

請求項１又は２に記載の基板の製造方法。

[請求項5] 前記成形工程において、前記封止材料層は、前記回路層の前記第１面の少なくとも一部を覆うように成形される、

請求項１又は２に記載の基板の製造方法。

[請求項6] 前記回路層の前記第１面の少なくとも一部を覆うように成形された前記封止材料層を除去する、除去工程を、さらに含む、

請求項５に記載の基板の製造方法。

[請求項7] 前記準備工程において、

前記回路層を一面に保持するシートを準備し、

前記ベース基板の一面に放熱層を配置し、

前記放熱層に、前記シートに保持されている前記回路層を押し付け、その後、前記シートを前記放熱層から離すことにより、前記放熱層に前記回路層を保持させる、

請求項１又は２に記載の基板の製造方法。

[請求項8] 前記シートは、ポリイミドを含む、

請求項７に記載の基板の製造方法。

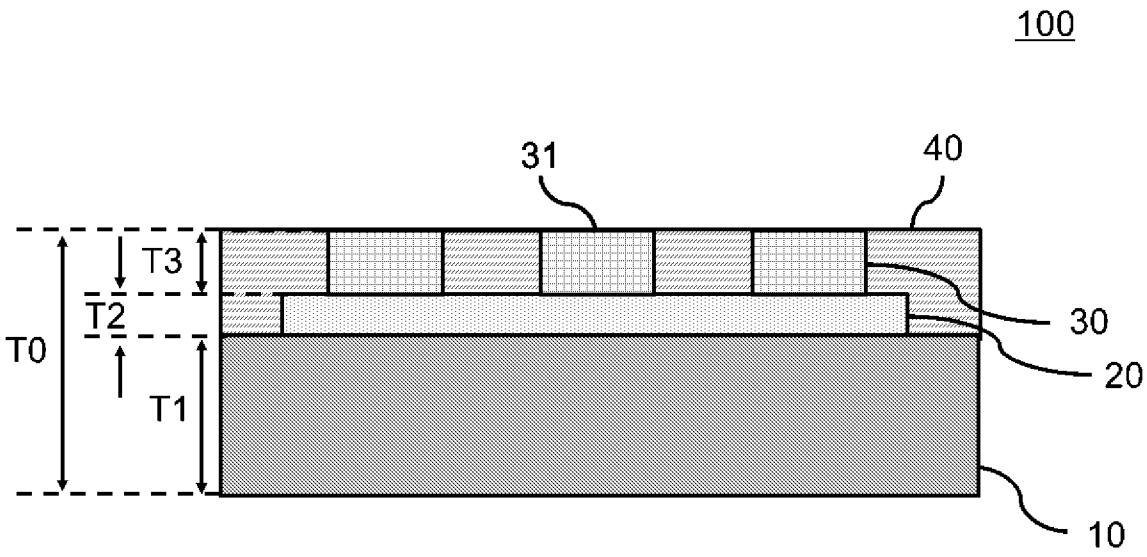
[請求項9] 前記ベース基板は、銅又はアルミニウムの少なくとも一方を含む、

請求項１又は２に記載の基板の製造方法。

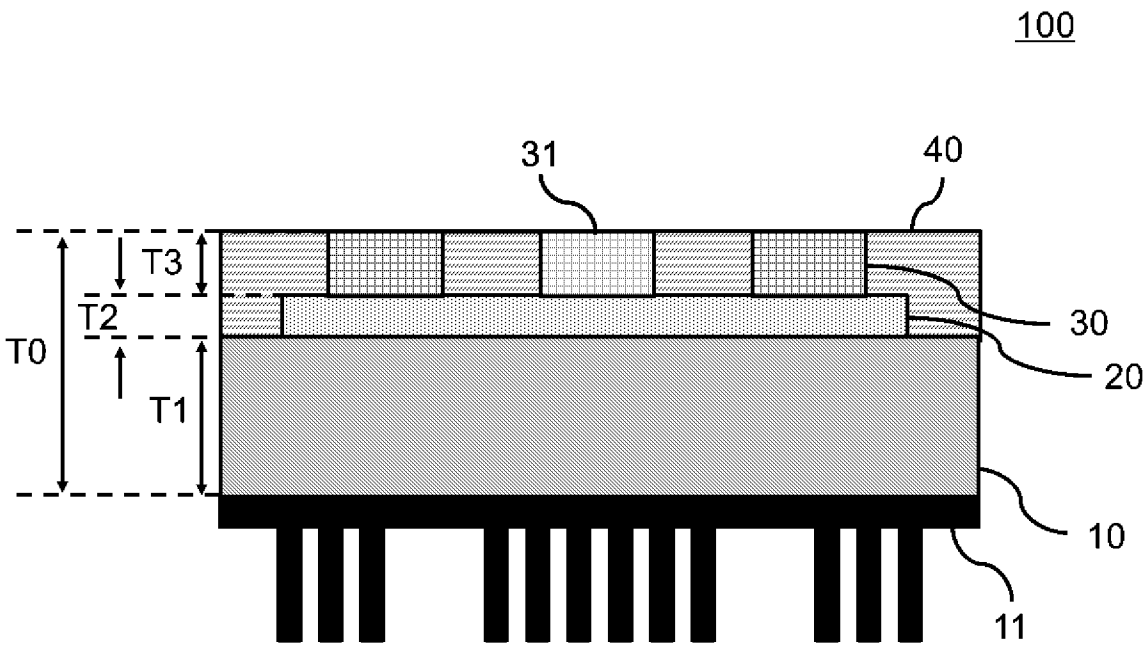
[請求項10] 前記ベース基板は、前記放熱層とは逆側の面に設けられた放熱部を含む、

請求項１又は２に記載の基板の製造方法。

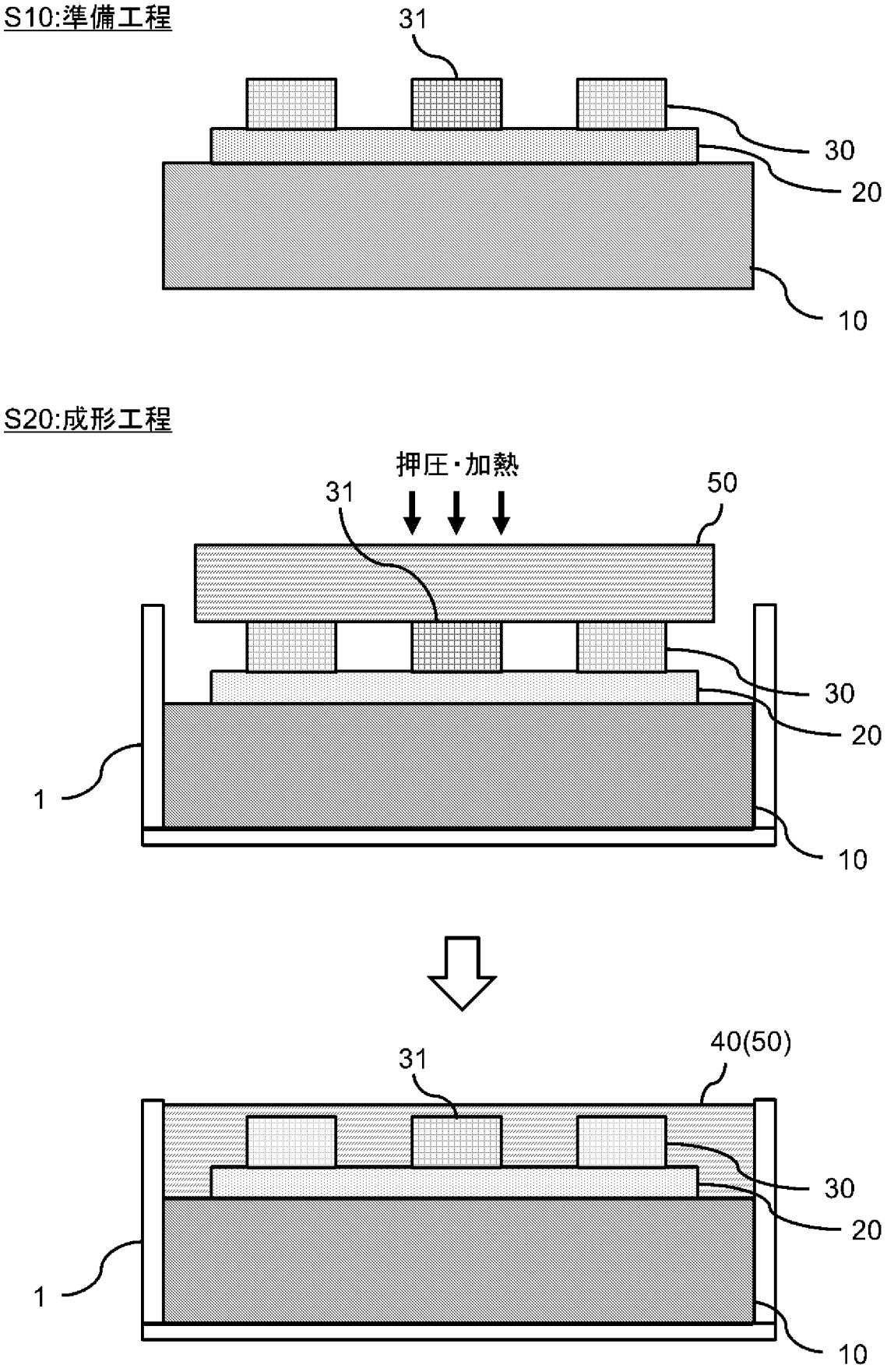
[図1]



[図2]

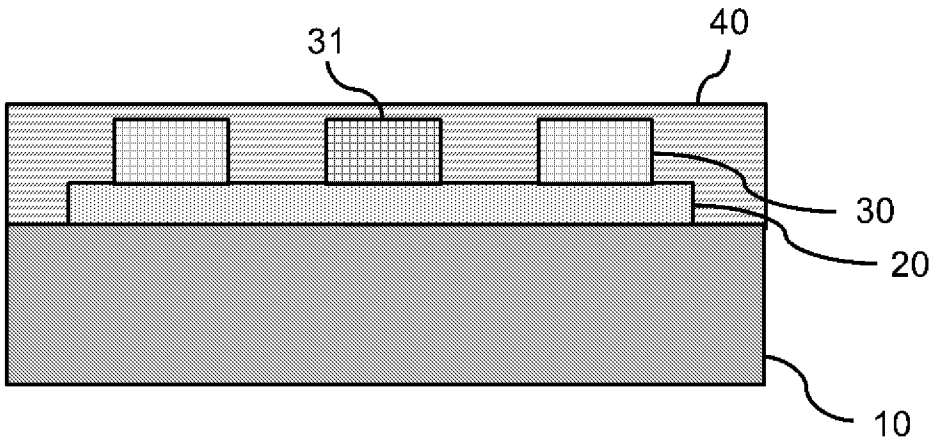


[図3]

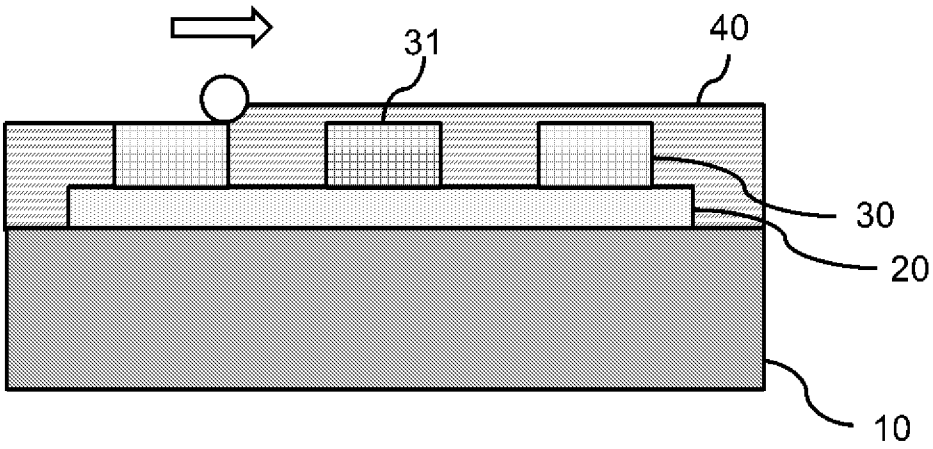

S10:準備工程
31
30
20
10
S20:成形工程
押圧・加熱
31
50
30
20
1
10
40(50)
31
30
20
1
10

[図4]

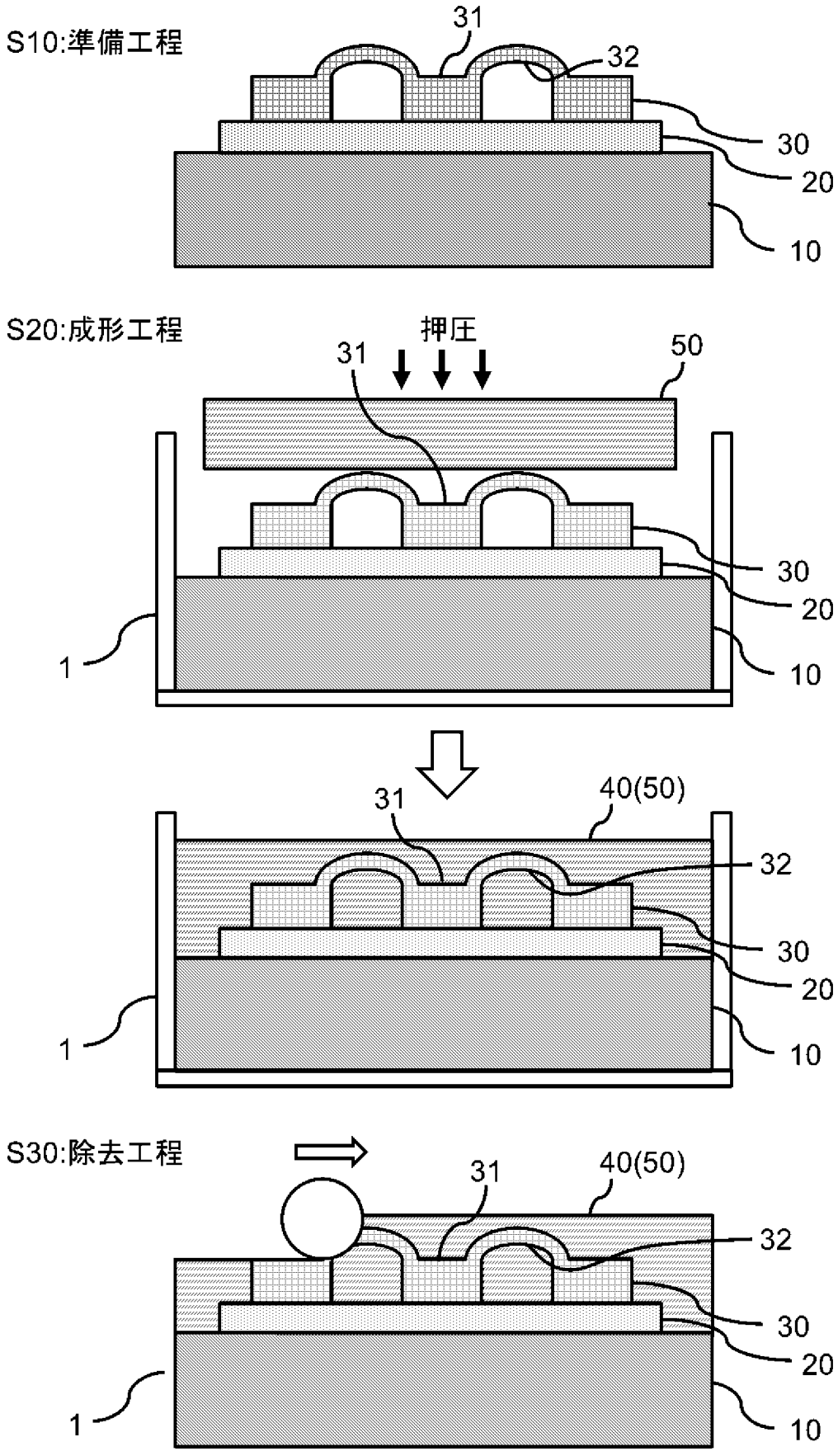
S20:成形工程



S30:除去工程

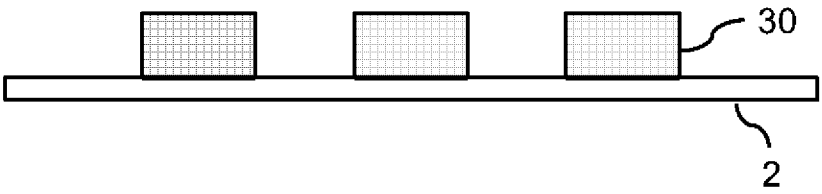


[図5]


S10:準備工程
31
32
30
20
10
S20:成形工程
押圧
31
50
30
20
1
10
31
40(50)
32
30
20
1
10
S30:除去工程
31
40(50)
32
30
20
1
10

[図6]

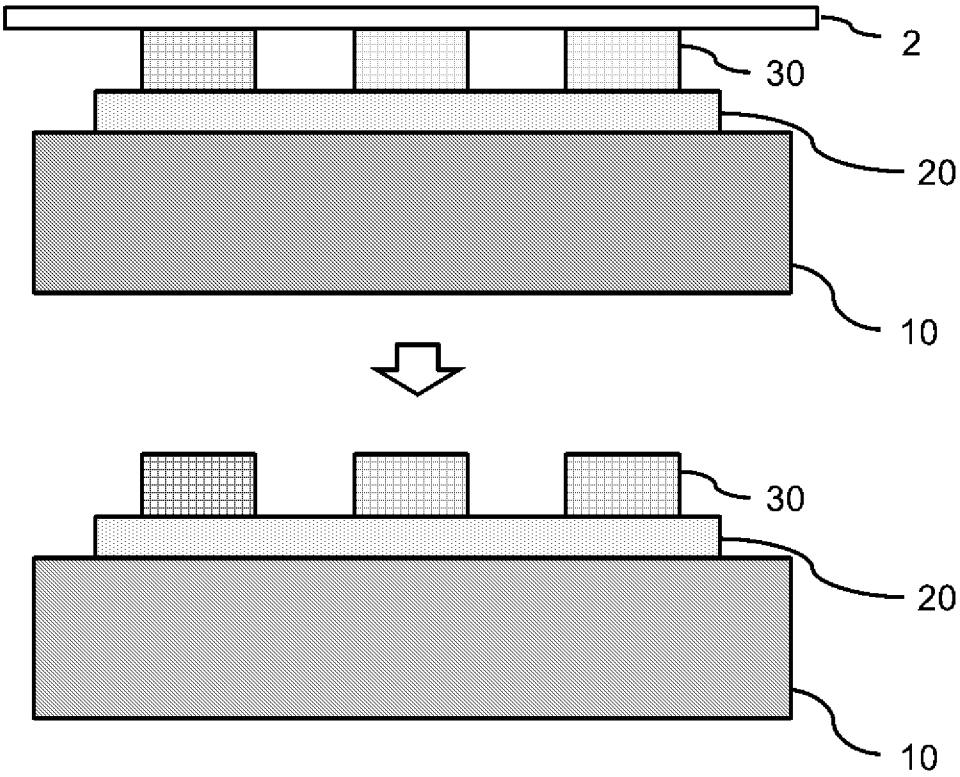
S11



S12

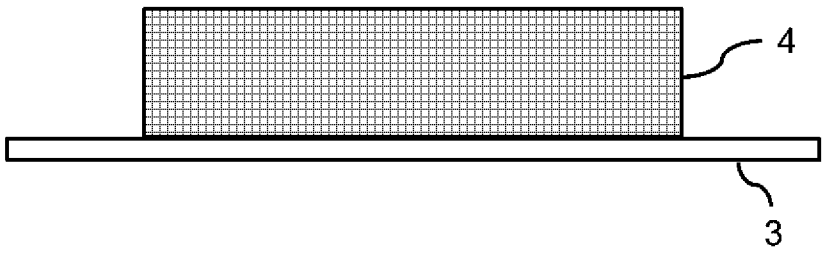


S13

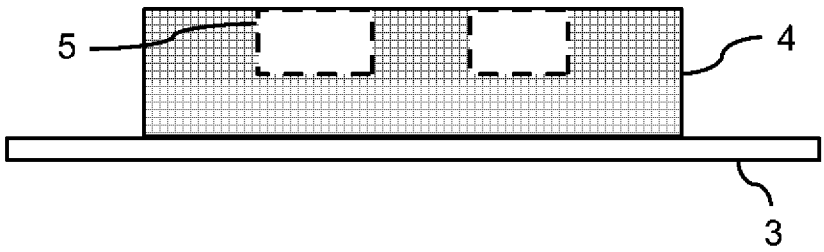


[図7]

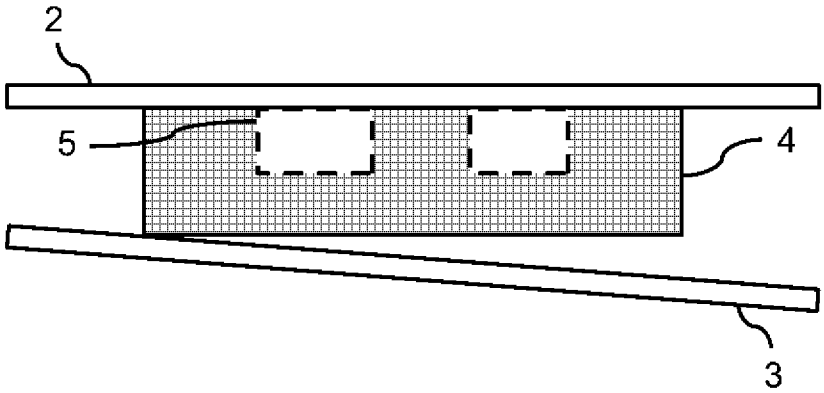
S1



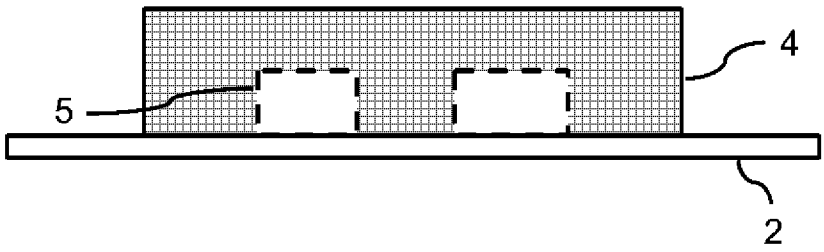
S2



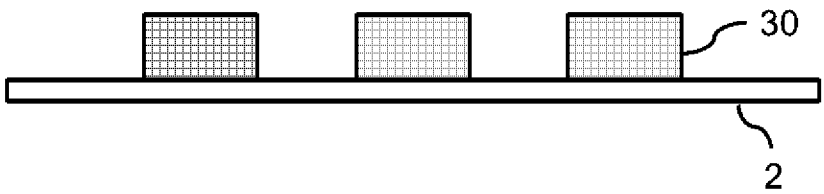
S3



S4



S5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2024/025088

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05K 3/28(2006.01)i; ***H05K 1/05***(2006.01)i; ***H05K 3/20***(2006.01)i
FI: H05K3/28 C; H05K3/20 A; H05K1/05 A

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H05K3/28; H05K1/05; H05K3/20

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 1971-2024
Registered utility model specifications of Japan 1996-2024
Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

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.
Y	WO 2023/090013 A1 (SUMITOMO BAKELITE CO., LTD.) 25 May 2023 (2023-05-25) paragraphs [0016], [0058]-[0061], fig. 1	1-10
Y	JP 2013-251368 A (HITACHI CHEMICAL COMPANY, LTD.) 12 December 2013 (2013-12-12) paragraph [0024], fig. 5	1-10
Y	WO 2018/189797 A1 (HITACHI CHEMICAL COMPANY, LTD.) 18 October 2018 (2018-10-18) paragraphs [0016], [0042], [0059], [0074], fig. 5, 6	3
Y	WO 2020/111045 A1 (NHK SPRING CO., LTD.) 04 June 2020 (2020-06-04) paragraphs [0025], [0066]-[0075], fig. 2, 9, 10	7-8
A	JP 2002-335056 A (NITTO SHINKO K.K.) 22 November 2002 (2002-11-22)	1-10
A	US 2014/0069693 A1 (ZAHR, George Elias) 13 March 2014 (2014-03-13)	1-10

☐ 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
"D" document cited by the applicant in the international application
"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	Date of mailing of the international search report
13 August 2024	**27 August 2024**

Name and mailing address of the ISA/JP	Authorized officer
Japan Patent Office (ISA/JP) **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/025088

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO 2023/090013 A1	25 May 2023	(Family: none)	
JP 2013-251368 A	12 December 2013	(Family: none)	
WO 2018/189797 A1	18 October 2018	US 2020/0163221 A1 paragraphs [0047], [0078], [0095], [0110], fig. 5, 6 EP 3606301 A1 CN 110495261 A TW 201904366 A	
WO 2020/111045 A1	04 June 2020	TW 202021433 A	
JP 2002-335056 A	22 November 2002	(Family: none)	
US 2014/0069693 A1	13 March 2014	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2024/025088

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

H05K 3/28(2006.01)i; H05K 1/05(2006.01)i; H05K 3/20(2006.01)i
FI: H05K3/28 C; H05K3/20 A; H05K1/05 A

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

H05K3/28; H05K1/05; H05K3/20

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	１９７１－２０２４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２４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
Y	WO 2023/090013 A1 (住友ベークライト株式会社) 25.05.2023 (2023-05-25) 段落[0016],[0058]-[0061],図1	1-10
Y	JP 2013-251368 A (日立化成株式会社) 12.12.2013 (2013-12-12) 段落[0024],図5	1-10
Y	WO 2018/189797 A1 (日立化成株式会社) 18.10.2018 (2018-10-18) 段落[0016],[0042],[0059],[0074],図5,6	3
Y	WO 2020/111045 A1 (日本発條株式会社) 04.06.2020 (2020-06-04) 段落[0025],[0066]-[0075],図2,9,10	7-8
A	JP 2002-335056 A (日東シンコー株式会社) 22.11.2002 (2002-11-22)	1-10
A	US 2014/0069693 A1 (ZAHR, George Elias) 13.03.2014 (2014-03-13)	1-10

☐ 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
"D" 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献
"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	国際調査報告の発送日
13.08.2024	27.08.2024

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）

井上　信 3T 3309

電話番号 03-3581-1101 内線 3368

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2024/025088

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO 2023/090013 A1	25.05.2023	（ファミリーなし）	
JP 2013-251368 A	12.12.2013	（ファミリーなし）	
WO 2018/189797 A1	18.10.2018	US 2020/0163221 A1 段落[0047],[0078],[0095],[0110],図5,6 EP 3606301 A1 CN 110495261 A TW 201904366 A	
WO 2020/111045 A1	04.06.2020	TW 202021433 A	
JP 2002-335056 A	22.11.2002	（ファミリーなし）	
US 2014/0069693 A1	13.03.2014	（ファミリーなし）	