

(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
2022年2月24日(24.02.2022)



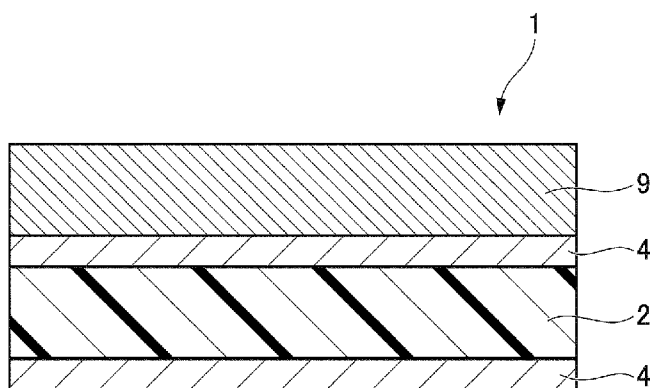
(10) 国際公開番号

WO 2022/038876 A1

- (51) 国際特許分類:
B32B 9/00 (2006.01) *H05K 1/03* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/022432
- (22) 国際出願日: 2021年6月14日(14.06.2021)
- (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 2020-139040 2020年8月20日(20.08.2020) JP
- (71) 出願人: 長瀬産業株式会社 (NAGASE & CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5508668 大阪府大阪市西区新町1丁目1番17号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 松本 好家 (MATSUMOTO, Yoshiie); 〒1630532 東京都新宿区西新宿一丁目2番2号32F Tokyo (JP). 宮本 幸司 (MIYAMOTO, Koji); 〒1038355 東京都中央区日本橋小舟町5番1号 長瀬産業株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 園田・小林特許業務法人 (SONODA & KOBAYASHI INTELLECTUAL PROPERTY LAW); 〒1630434 東京都新宿区西新宿二丁目1番1号 新宿三井ビル34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, 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, JP, 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,

(54) Title: METHOD FOR BONDING POLYMER FILM AND COPPER FOIL, POLYMER FILM LAMINATE AND DEVICE PROVIDED WITH POLYMER FILM LAMINATE

(54) 発明の名称: 高分子フィルムと銅箔の接合方法、高分子フィルム積層体および高分子フィルム積層体を備えるデバイス



(57) Abstract: [Problem] To provide: a method for bonding a polymer film and a copper foil, wherein a polymer film and a copper foil are firmly bonded with each other at a low temperature, said method being carried out at low cost and being able to be used for a high-frequency circuit; a polymer film laminate; and a device which is provided with a polymer film laminate. [Solution] A method for bonding a polymer film 2 and a copper foil 9 with each other, said method comprising: a step wherein an inorganic material layer 4 is formed on a part or the entirety of one or both of the bonding surface of the polymer film 2 and the bonding surface of the copper foil 9; and a step wherein the polymer film 2 and the copper foil 9 are brought into contact with each other, thereby bonding the polymer film 2 and the copper foil 9 with each other, with the inorganic material layer 4 being interposed therebetween.



WO 2022/038876 A1

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)）

(57) 要約：【課題】低コストで実施可能な、高分子フィルムと銅箔を低温で強固に接合する高周波回路で利用可能な高分子フィルムと銅箔の接合方法、高分子フィルム積層体および高分子フィルム積層体を備えるデバイスを提供する。【解決手段】高分子フィルム2と銅箔9を接合する方法であって、高分子フィルム2の接合面と、銅箔9の接合面と、のいずれか一方または双方の一部又は全部に無機材料層4を形成すること、前記高分子フィルム2と、前記銅箔9と、を当接させて、前記無機材料層4を介して前記高分子フィルム2と前記銅箔9とを接合すること、を含む。

明 細 書

発明の名称：

高分子フィルムと銅箔の接合方法、高分子フィルム積層体および高分子フィルム積層体を備えるデバイス

技術分野

[0001] 本発明は、高分子フィルムと銅箔の接合方法、高分子フィルム積層体および高分子フィルム積層体を備えるデバイスに関する。

背景技術

[0002] ポリイミド（PI）フィルムは優れた耐熱性、屈曲性、電気絶縁性から、フレキシブルプリント配線基板（FPC）の絶縁材料として用いられている。FPCの作製にはフレキシブル銅張積層板（FCCCL）が用いられ、特にファイン回路形成を要求されるFPCにおいてはPI表面のメタライズ方法の一つとして乾式法であるスパッタリング法が用いられている。市販されているメタライズタイプの2層FCCCLは、PI表面にNi/Cr合金とCuのシード層をスパッタリングで形成し、その上に電解Cuめっきにより導体層が形成されている。このFCCCLは、PIと導体層の薄膜化が容易なため、ファイン回路形成に有利である。しかしながら、スパッタリングによるシード層形成は非常に高価でFCCCLの価格も高く、その使用が制限される。

[0003] スマートフォンに代表される携帯情報端末などの小型化、高性能化に伴い、FPCの軽薄短小化、ファインパターン回路形成、低コスト化が強く望まれている。現在のFPCは安価なラミネートタイプやキャストタイプのFCCCLが使用されており、PIと導体層の界面が平滑でなく、銅箔の薄膜化が難しいためファインパターンの回路形成が困難で、また、銅箔が厚いためFPCの薄型化が難しい。これらラミネート法やキャスト法によりFCCCLを形成する場合、銅箔との密着性を得るために粗化が必要になる。ところが、高周波用途では表皮効果により導体の最表層の電流密度が上昇する為、最表層を粗化しては伝送損失と発熱が増加するという課題がある。さらに、ラン

ドが大きいためランド間の配線形成領域が少なく、FPCの小型化が困難である。市場から要求されるFPCの軽薄短小化に応えるためには、メタライズタイプの2層FCC Lを用いる必要があるが、高価なために採用は難しく、より安価な材料、プロセスの出現が望まれている。

[0004] 一方、低温で高分子フィルムを接合して積層するために、有機系接着剤を用いる技術が開発されている（特許文献1）。有機系接着剤を用いる場合、真空などの特殊な環境下においては、時間の経過と共に、有機溶剤が最終製品の接着剤の層から蒸発するなどして抜けていくので、接合部の機械的強度の低下が起きる場合がある。また、バブルなどの欠陥が発生する恐れがあり、歩留まりが下がるので、最終コストを高める要因となる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2008-150550号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 上述の問題を解決するために、本願発明は、低コストで実施可能な、高分子フィルムと銅箔を低温で強固に接合する高周波回路で利用可能な高分子フィルムと銅箔の接合方法、高分子フィルム積層体および高分子フィルム積層体を備えるデバイスを提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明は、上記課題を解決するため、以下の手段を採用する。

すなわち、本願発明の高分子フィルムと銅箔の接合方法は、高分子フィルムと銅箔を接合する方法であって、高分子フィルムの接合面と、銅箔の接合面と、のいずれか一方または双方の一部又は全部に無機材料層を形成すること、前記高分子フィルムと、前記銅箔と、を当接させて、前記無機材料層を介して前記高分子フィルムと前記銅箔とを接合すること、を含む。

このような発明によれば、高分子フィルムと、銅箔とは、いずれか一方ま

たは双方の一部又は全部に無機材料層を形成して、この無機材料層を介して接合されるので、有機系接着剤を使用せずに、高分子フィルムと銅箔を低温で強固に、かつ低コストで接合することができる。

[0008] 本発明の一態様においては、前記高分子フィルムの両面に前記無機材料層を形成する。

このような構成によれば、高分子フィルムの両面に無機材料層を形成するので、耐湿性にすぐれた高分子フィルム積層体を製造することができる。

[0009] 本発明の一態様においては、前記無機材料層は、金属またはSiをターゲットとするイオンビームスパッタ法により形成される。

このような構成によれば、高分子フィルムと銅箔に対して接着力の強い無機材料層を形成することができる。

[0010] 本発明の一態様においては、前記無機材料層は、銅をターゲットとするイオンビームスパッタ法により形成される。

このような構成によれば、高分子フィルムと銅箔の接合についてさらに好適な無機材料層を形成することができる。

[0011] 本発明の一態様においては、前記イオンビームスパッタ法による前記無機材料層の形成は、ターゲットに不活性ガスと酸素ガスとからなる混合ガスのエネルギー粒子を照射することを含む。

このような構成によれば、混合ガスによってスパッタすることで、接合に好適な性質を有する、ターゲットと酸素の混合物又はターゲットの酸化物を無機材料層として形成することができる。

[0012] 本発明の一態様においては、前記無機材料層は、ALD法またはマグネトロンスパッタ法により形成される。

このような構成によれば、高分子フィルムと銅箔に対して接着力の強い無機材料層を形成する方法を状況に応じて選択することができる。

[0013] 本発明の一態様においては、前記無機材料層は、複数層から形成され、それぞれの層は、イオンビームスパッタ法、ALD法、マグネトロンスパッタ法のいずれかにより形成することを含む。

このような構成によれば、無機材料層を複数層で形成するので、接合する高分子フィルムと銅箔の種類によって最適の無機材料層の構成を選択することができる。

[0014] 本発明の一態様においては、前記複数層から形成される無機材料層は、第一の層がALD法により形成され、第一の層の上に形成される第二の層がイオンビームスパッタ法により形成される。

このような構成によれば、無機材料層は、第一の層がALD法により形成され、第一の層の上に形成される第二の層がイオンビームスパッタ法により形成されるので、適切な無機材料層の形成方法を実施することができる。

[0015] 本発明の一態様においては、前記無機材料層は、Al、Ti、Ni、Siのいずれかを主成分とする。

このような構成によれば、無機材料層として適切な材料を選択できる。

[0016] 本発明の一態様においては、前記無機材料層を形成するまえに、無機材料層形成予定面に、所定の運動エネルギーを有する粒子を衝突させることを含む。

このような構成によれば、無機材料層形成予定面に、所定の運動エネルギーを有する粒子を衝突させるので、無機材料層を形成する前に表面活性化処理が実施できる。

[0017] 本発明の一態様においては、前記高分子フィルムと前記銅箔との接合の前に、接合予定面のいずれか一方または双方に所定の運動エネルギーを有する粒子を衝突させることを含む。

このような構成によれば、接合予定面のいずれか一方または双方に所定の運動エネルギーを有する粒子を衝突させるので、接合予定面を活性化して、高分子フィルム同士或いは銅箔を強固に接合することができる。

[0018] 本発明の一態様においては、前記無機材料層を形成すること、前記高分子フィルムと前記銅箔とを接合すること、は真空中で行われる。

このような構成によれば、これらの工程を真空中で行うことによって、無機材料層形成面や接合表面への不要な物質の付着、吸着又は接合表面の酸化

や水酸化を避け、高分子フィルムと銅箔を強固に接合することができる。

[0019] 本発明の一態様においては、前記高分子フィルムと前記銅箔とを接合することの後に加熱処理をすることを含む。

このような構成によれば、接合の後に加熱処理を行うので、接合強度を向上することができる。

[0020] 本発明の一態様においては、前記加熱処理をすることは、350℃以下で行われる。

このような構成によれば、加熱処理として適切な温度を選択することができる。

[0021] 本発明の一態様においては、前記高分子フィルムは、LCP（液晶ポリマー）、PFA（テトラフルオロエチレン・パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体）、PTFE（ポリテトラフルオロエチレン）、PPS（ポリフェニレンスルフィド）、PI系（PI（ポリイミド）、MPI（変性ポリイミド）を含む）、PPE系（PPE（ポリフェニレンエーテル）、mPPE（変性ポリフェニレンエーテル）を含む）、シクロオレフィンポリマー、スクロオレフィンコポリマー、ポリスチレン、シンジオタクティックポリスチレン、ポリエチレンナフタレート、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリアミド、塩化ビニル樹脂、ポリスチレン、アクリル、ポリカーボネート、ポリエーテルエーテルケトン、ポリエーテルサルフォン、アラミド、エチレン・四フッ化エチレン共重合樹脂、四フッ化エチレン・フッ化プロピレン共重合樹脂、ポリアリレート、ポリエーテルイミド、ポリアミドイミド、熱可塑性ポリイミド、マレイミド樹脂、ポリスルホンのいずれかまたはいずれかの組み合わせの積層体である。

このような構成によれば、高分子フィルムとして高周波回路に利用可能な材料を選択することができる。

[0022] 本発明の他の側面では、上述の接合方法により形成された高分子フィルム積層体を備えるデバイスが提供される。

このような発明によれば、本発明を適切に利用することができる。

[0023] 本発明の高分子フィルム積層体は、高分子フィルムと、銅箔と、前記高分子フィルムと前記銅箔との間の一部又は全部に配置され、前記高分子フィルムと前記銅箔とを接合する無機材料層と、を有する。

このような発明によれば、高分子フィルムと銅箔を低温で強固に、かつ低コストで接合した高分子フィルム積層体を提供することができる。

[0024] 本発明の一態様においては、前記高分子フィルムは、両面に前記無機材料層が形成されている。

このような構成によれば、防湿性にすぐれ、高周波回路に利用可能な高分子フィルム積層体を提供することができる。

[0025] 本発明の一態様においては、前記無機材料層は、金属またはSiを含有する。

このような構成によれば、接合強度の高い高分子フィルム積層体を提供することができる。

[0026] 本発明の一態様においては、前記無機材料層は、複数層から形成されている。

このような構成によれば、無機材料層を複数層で形成するので、接合する高分子フィルムの種類によって最適の無機材料層の構成を選択することができる。

[0027] 本発明の一態様においては、前記複数層から形成される無機材料層の少なくとも1層はAlと酸素の含有膜であり、他の少なくとも1層はTi含有膜である。

このような構成によれば、複数の無機材料層の1層がSiと酸素の含有膜であり、他の少なくとも1層はTi含有膜であるので、適切な無機材料層の構成を選択できる。

[0028] 本発明の一態様においては、前記無機材料層は、Al、Ti、Ni、Siのいずれかを主成分とする。

このような構成によれば、無機材料層として適切な材料を選択できる。

[0029] 本発明の一態様においては、前記高分子フィルムは、LCP（液晶ポリマー）、PFA（テトラフルオロエチレン・パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体）、PTFE（ポリテトラフルオロエチレン）、PPS（ポリフェニレンスルフィド）、PI系（PI（ポリイミド）、MPI（変性ポリイミド）を含む）、PPE系（PPE（ポリフェニレンエーテル）、mPPE（変性ポリフェニレンエーテル）を含む）、シクロオレフィンポリマー、シクロオレフィンコポリマー、ポリスチレン、シンジオタクティックポリスチレン、ポリエチレンナフタレート、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリアミド、塩化ビニル樹脂、ポリスチレン、アクリル、ポリカーボネート、ポリエーテルエーテルケトン、ポリエーテルサルホン、アラミド、エチレン・四フッ化エチレン共重合樹脂、四フッ化エチレン・フッ化プロピレン共重合樹脂、ポリアリレート、ポリエーテルイミド、ポリアミドイミド、熱可塑性ポリイミド、マレイミド樹脂、ポリスルホンのいずれかまたはいずれかの組み合わせである。

このような構成によれば、高分子フィルムとして高周波回路に利用可能な材料を選択することができる。

[0030] 本発明の一態様においては、ガス透過性が $1\text{E}-03\text{cc}/\text{m}^2\cdot\text{day}$ から $1\text{E}-01\text{cc}/\text{m}^2\cdot\text{day}$ 、導電率が $1\text{E}+13\Omega\cdot\text{cm}$ から $1\text{E}+18\Omega\cdot\text{cm}$ 、誘電率が2.0から3.5、誘電正接が0.0002から0.003である高分子フィルム積層体が提供される。

このような構成によれば、高周波回路に利用する高分子フィルム積層体として適切な特性を有するものを提供することができる。

[0031] 本発明の一態様においては、前記銅箔の厚さは $6\mu\text{m}$ から $38\mu\text{m}$ である。

このような構成によれば、高周波回路に利用する銅箔として適切な特性を有するものを選択することができる。

発明の効果

[0032] 本願発明によれば、低コストで実施可能な、高分子フィルムと銅箔を低温で強固に接合する高周波回路で利用可能な高分子フィルムと銅箔の接合方法、高分子フィルム積層体および高分子フィルム積層体を備えるデバイスを提供することができる。

図面の簡単な説明

- [0033] [図1]本発明の実施形態に係る高分子フィルム積層体を示す断面図である。
- [図2]本発明の実施形態に係る高分子フィルムと銅箔の接合工程を説明する模式図である。
- [図3]本発明の実施形態に係る高分子フィルムと銅箔の接合工程を説明する模式図である。
- [図4]本発明の実施形態に係る高分子フィルムと銅箔の接合工程を説明する模式図である。
- [図5]本発明の実施形態に係る高分子フィルムと銅箔の接合工程を説明する模式図である。
- [図6]本発明の実施形態に係る高分子フィルム積層体を示す断面図である。
- [図7]本発明の実施形態に係る高分子フィルム積層体を示す断面図である。
- [図8]本発明の実施形態に係るスパッタリング装置を説明する模式図である。
- [図9]本発明の実施形態に係る接合装置を説明する模式図である。
- [図10]本発明の実施形態に係る接合装置を説明する模式図である。
- [図11]従来技術に係る銅箔を有する基板の表面の拡大図である。
- [図12]本発明の実施形態に係る銅箔を有する高分子積層体の表面の拡大図である。
- [図13]本発明の実施形態に係る銅箔を有する高分子積層体を利用したFPCの作成工程を説明する図である。
- [図14]本発明の実施形態に係る高分子フィルム積層体を示す断面図である。
- [図15]本発明の実施形態に係る高分子フィルムと銅箔の接合工程を説明する模式図である。

発明を実施するための形態

[0034] 以下、添付の図面を参照して本願発明に係る実施形態を説明する。

[0035] <第1実施形態>

図1は、本願発明の第1実施形態に係る高分子フィルム積層体を示している。本実施形態に係る高分子フィルム積層体1は、高分子フィルム2と、銅箔9と、を有している。高分子フィルム2は、その両面に無機材料層4が形成されて、高分子フィルム2と、銅箔9とが接合されている。

[0036] 以下に、本実施形態に係る高分子フィルム積層体1の製造工程を説明する。

(接合工程1. 無機材料層の形成)

図2、図3は、高分子フィルム2の両面に無機材料層4を形成する工程を説明するための模式図である。図8は、この工程で無機材料層を形成するためのスパッタリング装置の概略を示す模式図である。図8に示すように、スパッタリング装置100は、大気と遮断された空間を形成するチャンバ8内に、粒子ビーム源6とスパッタターゲット5とを備えている。粒子ビーム源6は、回転軸6aで回動自在に支持されており、粒子ビームBがスパッタターゲット5の全面をスキャンできるように構成されている。このような構成の元、チャンバ8内に高分子フィルム2を縦置きに載置する。粒子ビーム源6から、粒子ビームBをスパッタターゲット5に照射すると、スパッタターゲット5から無機材料の原子又はクラスターMが発生する。発生した無機材料の原子又はクラスターMは、高分子フィルム2の両面に照射され、高分子フィルム2の両面に無機材料層4が形成される(図2、図3)。

[0037] 本実施形態では、スパッタターゲット5として、金属またはSiを用いて、イオンビームスパッタ法により無機材料層4を形成している。しかし、これに限定されず、無機材料層4の形成法としては、ALD法、マグネトロンスパッタ法、CVD法等適宜高分子フィルム積層体1の所望特性に応じて選択してよい。

[0038] スパッタターゲット5としては、アルミニウム(Al)、チタン(Ti)、ニッケル(Ni)、ケイ素(Si)のいずれかを主成分とするものを採用

してよい。あるいは、タンタル (T a)、クロム (C r)、金 (A u) や白金 (P t) などの遷移金属、スズ (S n)、銀 (A g) を含むはんだ合金、銅 (C u)、鉄 (F e) などを採用してもよい。

[0039] 本実施形態では、粒子ビームBとして、不活性ガスと酸素ガスとからなる混合ガスのエネルギー粒子が照射されるが、そのほかの構成としてアルゴン (A r) やキセノン (X e) などの希ガス、窒素、酸素、又はこれらの混合ガスを採用することもできる。

[0040] (接合工程2. 高分子フィルムと銅箔の接合)

図9、図10は、本実施形態における接合装置の模式図である。接合装置110は、大気と遮断された空間を形成するチャンバ81内に、このチャンバ81の上部に配置される張り合わせ装置7と粒子ビーム源6とスパッタターゲット5とを備えている。粒子ビーム源6は、回転軸6aで回動自在に支持され、粒子ビーム源6から照射される粒子ビームBが、張り合わせ装置7に保持される高分子フィルム2と銅箔9の表面をスキャンできるように構成される。また、図10に示すように、粒子ビーム源6は、粒子ビームBがスパッタターゲット5の表面をスキャンできるように構成されている。粒子ビームBがスパッタターゲット5をスキャンすることによって発生した無機材料の原子又はクラスターMは、張り合わせ装置7に保持された高分子フィルム2と銅箔9の表面に照射されるように構成されている。

[0041] 図4は、張り合わせ装置7の拡大図を含む本実施形態の接合工程を説明するための模式図である。接合装置110の上部に配置された張り合わせ装置7は、回転軸7aを介して回動自在に支持される回転軸7aから左右に延びる保持板7bを備えている。左右の保持板7bの下側表面には、前述の無機材料層形成工程でその両面に無機材料層4が形成された高分子フィルム2と銅箔9が保持されている。

[0042] この状態で、図4に示すように粒子ビームBが高分子フィルム2の下側に形成された無機材料層4の表面に照射され、所定の運動エネルギーを有する粒子が無機材料層4の表面に衝突し、接合予定面の表面活性化が行われる。

[0043] 表面活性化の処理が済むと、張り合わせ装置 7 の左右の保持板 7 b は、高分子フィルム 2 と銅箔 9 と共に、回転軸 7 a を回転中心として下方に折り畳まれ、図 5 に示すように、両側に無機材料層 4 が形成された高分子フィルム 2 と銅箔 9 の接合が行われる。この接合状態を保持したまま、保持板 7 b 内に埋め込まれた電熱ヒーター（図示せず）により加熱が行われる。加熱は、好適には、350℃以下で行われる。加熱後、高分子フィルム積層体 1 を取り出し、図 1 に示す高分子フィルム積層体 1 の製造工程が終了する。

[0044] （高分子フィルムの種類）

本実施形態においては、採用される高分子フィルム 2 は、LCP（液晶ポリマー）、PFA（テトラフルオロエチレン・パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体）、PTFE（ポリテトラフルオロエチレン）、PPS（ポリフェニレンスルフィド）、PI系（PI（ポリイミド）、MPI（変性ポリイミド）を含む）、PPE系（PPE（ポリフェニレンエーテル）、mPPE（変性ポリフェニレンエーテル）を含む）、シクロオレフィンポリマー、シクロオレフィンコポリマー、ポリスチレン、シンジオタクティックポリスチレン、ポリエチレンナフタレート、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリアミド、塩化ビニル樹脂、ポリスチレン、アクリル、ポリカーボネート、ポリエーテルエーテルケトン、ポリエーテルサルホン、アラミド、エチレン・四フッ化エチレン共重合樹脂、四フッ化エチレン・フッ化プロピレン共重合樹脂、ポリアリレート、ポリエーテルイミド、ポリアミドイミド、熱可塑性ポリイミド、マレイミド樹脂、ポリスルホンのいずれかまたはいずれかの組み合わせの積層体である。

[0045] （接合工程の雰囲気）

本実施形態では、無機材料層 4 の形成から接合までの工程を真空中で行う。特に、工程開始前の真空度は、 1×10^{-5} Pa（パスカル）以下の圧力に到達していることが好ましい。しかしこれに限定されず、清浄な環境を担保したうえで、不活性ガス中あるいは大気圧で行ってもよい。

[0046] (銅箔を備えた高分子フィルム積層体のFPC作成工程)

次に、図13を参照して、本実施形態で作成された銅箔を備えた高分子フィルム積層体1を利用したFPC(フレキシブルプリント配線基板)の作成工程を説明する。図13には、各工程が(a)~(k)の順に模式的に示されている。

[0047] 以下にそれぞれの工程を説明する。

- (a) 銅箔9を備えた高分子フィルム積層体1を準備する。
- (b) 銅箔9の配線形成のためのフォトレジスト層pを形成する。
- (c) 孔hあけ加工。
- (d) 配線パターンを有するフォトマスクmに覆われたフォトレジスト層pにUV光uを照射しフォトレジスト層pに硬化部分pcを形成する。
- (e) フォトレジストpを現像し硬化部分pcを残す。
- (f) フォトレジストの硬化部分pcをマスクに銅箔9をエッチング、この時無機材料層4は銅のエッチングストッパ膜として機能する。
- (g) フォトレジスト剥離。
- (h) カバーフィルムcf接着。
- (i) 外形加工(打ち抜き)。
- (j) 接続部分(パッド)にめっきk処理(Cu、Ni/Au)をする。
- (k) 補強材b圧着、部品実装、特殊加工。

[0048] これらの工程を経てFPCが作成される。ここで、工程(f)の銅箔のエッチング工程において、後述する実施形態で説明するように、無機材料層4を最適な構成として採用することにより、無機材料層4を高分子フィルム2と銅箔4の接着層としての役割と銅箔4エッチングのストッパ層としての役割との2重の役割で利用することが可能となる。

[0049] (従来技術との比較)

次に図11と図12を参照して、本実施形態における銅箔を備えた高分子フィルム1の特に銅箔の電気的特性について説明する。図11は、従来技術における銅箔を備えた基板1Aの表面の拡大図である。図11に示すように

、従来技術における銅箔 9 A の接着層 4 A に向かう面、および基板 2 A の接着層 4 A に向かう面は、表面積を増やしアンカー効果を利用して密着強度を確保するため表面に数 μm 程度の「面粗し」が施されている。したがって、「面粗し」の影響で電気信号 j_0 はその凹凸に沿って伝送されることになり、移動距離が長くなり損失が大きくなる。また、凹凸によって電界強度の高いところが生じ漏洩電流 r_0 も増える傾向にある。

[0050] 図 1 2 は、本実施形態における高分子フィルム積層体 1 の表面の拡大図である。図 1 2 に示すように、本実施形態では、銅箔 9 と高分子フィルム 2 は、無機材料層 4 を介して接合されるので、銅箔 9 と無機材料層 4（従来例における接着層 4 A）の境界 K は、なめらかな面を有している。このことにより、電気信号 j_1 はそのなめらかな面に沿って伝送されることになり、従来技術と比べて、移動距離が短くなり損失を小さくすることができる。また、滑らかな面によって、電界強度も比較的均一となり漏洩電流 r_1 も減らすことができる。

[0051] 以上述べたように、本実施形態では、高分子フィルム 2 として、LCP（液晶ポリマー）、PFA（テトラフルオロエチレン・パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体）、PTFE（ポリテトラフルオロエチレン）、PPS（ポリフェニレンスルフィド）、PI系（PI（ポリイミド）、MPI（変性ポリイミド）を含む）、PPE系（PPE（ポリフェニレンエーテル）、mPPE（変性ポリフェニレンエーテル）を含む）、シクロオレフィンポリマー、シクロオレフィンコポリマー、ポリスチレン、シンジオタクティックポリスチレン、ポリエチレンナフタレート、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリアミド、塩化ビニル樹脂、ポリスチレン、アクリル、ポリカーボネート、ポリエーテルエーテルケトン、ポリエーテルサルホン、アラミド、エチレン・四フッ化エチレン共重合樹脂、四フッ化エチレン・フッ化プロピレン共重合樹脂、ポリアリレート、ポリエーテルイミド、ポリアミドイミド、熱可塑性ポリイミド、マレイミド樹脂、ポリスルホンのいずれかまたはいずれかの組み

合わせの積層体を採用する。この高分子フィルム2を無機材料層4を介して銅箔9と接合するので、高分子フィルム2を銅箔9に低温で強固に接合する高周波回路で利用可能な高分子フィルムと銅箔の接合方法および高分子フィルム積層体を低コストで提供することができる。また、高分子フィルム2の両面に無機材料層4を形成するので、耐湿性にすぐれた高分子フィルム積層体1を提供することができる。

[0052] また、本実施形態においては、厚さが6 μm から38 μm の銅箔を利用し、高分子フィルム積層体1を形成する。この高分子積層体1は、ガス透過性が $1\text{E}-03\text{cc}/\text{m}^2\cdot\text{day}$ から $1\text{E}-01\text{cc}/\text{m}^2\cdot\text{day}$ 、導電率が $1\text{E}+13\Omega\cdot\text{cm}$ から $1\text{E}+18\Omega\cdot\text{cm}$ 、誘電率が2.0から3.5、誘電正接が0.0002から0.003である。すなわち、ガス（酸素）透過性は無機層が介在する事で低下（向上）する方向、誘電率や導電率（絶縁性）は劣化させないように高周波回路で利用可能な高分子積層体1を提供することができる。

[0053] 尚、本実施形態では、高分子フィルム2の両面に無機材料層4を形成するが、その形成前の無機材料層形成予定面に、所定の運動エネルギーを有する粒子を衝突させる表面活性化処理を行ってよい。無機材料層4は、複数層から形成されてよい。複数層のそれぞれの無機材料層の形成には、イオンビームスパッタ法、ALD法、マグネトロンスパッタ法のいずれかを採用してよい。また、無機材料層4は、高分子フィルム2の表面の全面に形成されたがこれに限定されず、無機材料層4は、高分子フィルム2の表面の一部に形成してもよい。

[0054] <第2実施形態>

図6に、本願発明の第2実施形態に係る高分子フィルム積層体20を示す。本実施形態が第1実施形態と異なるのは、高分子フィルム積層体20の構成である。本実施形態では、高分子フィルム2の片側に無機材料層4が形成されている。本実施形態では、第1実施形態における図8に示すスパッタリング装置100を使用する必要がなく、図10に示す接合装置のスパッタリ

ング工程で、高分子フィルム2の片側に無機材料層4を形成する。無機材料層4を形成する前に図9に示す表面活性化処理を高分子フィルム2の無機材料層4の形成予定面に対して行う。その他の構成、作用については、第1実施形態と同等であるので、ここではその説明を省略する。本実施形態では、第1実施形態と比較して、工程を簡素化でき、コストを削減することができる。

[0055] <第3実施形態>

図7に、本願発明の第3実施形態に係る高分子フィルム積層体30を示す。本実施形態が第1実施形態と異なるのは、高分子フィルム積層体30の構成である。本実施形態では、高分子フィルム2の両側に形成される無機材料層4a、4bが第一の無機材料層4aと第二の無機材料層4bの2層で構成されている。第一の無機材料層4aがALD法により形成され、第二の無機材料層4bがイオンビームスパッタ法により形成されている。その他の構成、作用については、第1実施形態と同等であるので、ここではその説明を省略する。本実施形態では、第1実施形態で得られる作用効果に加え、高分子フィルム2の両側に形成される無機材料層4a、4bが第一の無機材料層4aと第二の無機材料層4bの2層で構成されているので、接合強度と耐湿特性がさらに向上している。

[0056] また、第1の無機材料層は、Siと酸素の含有膜、第2の無機材料層は、Ti含有膜で構成される。このことにより、図13における銅箔9エッチング工程(f)において、第二の無機材料層(Ti含有膜)をCuエッチングのストッパ膜、第一の無機材料層(Siと酸素の含有膜)をTiエッチングのストッパ膜として利用することが可能となる。これら複数の層で形成される無機材料層4は、接着層としての働きだけではなく種々の複数の役割を考慮して構成を採用することが可能となる。ここでは、2層の無機材料層について記載したが、これに限定されず任意の数の層を形成してよい。

また、導電性の低いものを考慮する場合には、上記のSiと酸素の含有膜に代えて、Alと酸素の含有膜を採用してよい。

[0057] <第4実施形態>

図14に、本願発明の第4実施形態に係る高分子フィルム積層体40を示す。本実施形態が第1実施形態と異なるのは、高分子フィルム積層体30の構成である。本実施形態では、銅箔9の接合面にも無機材料層4が形成されている。図15は、銅箔9と両側に無機材料層4が形成された高分子フィルム2が張り合わせ装置7の保持板7bに保持されている状態を示している。図10で説明したように、粒子ビーム源6は、粒子ビームBがスパッタターゲット5の表面をスキャンできるように構成され、これによって発生した無機材料の原子又はクラスターMは、張り合わせ装置7に保持された高分子フィルム2と銅箔9の表面に照射されるように構成されている。本実施形態では、銅箔9の表面に無機材料の原子又はクラスターMが照射され、接合前に銅箔9の接合予定面に無機材料層4が形成される。その他の構成、作用については、第1実施形態と同等であるので、ここではその説明を省略する。本実施形態では、第1実施形態で得られる作用効果に加え、銅箔9の接合予定面にも無機材料層4が形成されるので、接合強度と耐湿特性がさらに向上している。

[0058] 以上の明細書の記載に関して、特許請求の範囲は、本願発明の技術的思想から逸脱することのない範囲で、実施の形態に対する多数の変形形態を包括するものである。したがって、本明細書に開示された実施形態は、例示のために示されたものであり、本願発明の範囲を限定するものと考えべきではない。

符号の説明

[0059] 1、20、30、40 高分子フィルム積層体
2 高分子フィルム
4 無機材料層
4 a 第一の無機材料層
4 b 第二の無機材料層
9 銅箔

請求の範囲

- [請求項1] 高分子フィルムと銅箔を接合する方法であって、
高分子フィルムの接合面と、銅箔の接合面と、のいずれか一方または双方の一部又は全部に無機材料層を形成すること、
前記高分子フィルムと、前記銅箔と、を当接させて、前記無機材料層を介して前記高分子フィルムと前記銅箔とを接合すること、
を含む高分子フィルムと銅箔の接合方法。
- [請求項2] 前記高分子フィルムの両面に前記無機材料層を形成する請求項1に記載の高分子フィルムと銅箔の接合方法。
- [請求項3] 前記無機材料層は、金属またはSiをターゲットとするイオンビームスパッタ法により形成される請求項1または2に記載の高分子フィルムと銅箔の接合方法。
- [請求項4] 前記無機材料層は、銅をターゲットとするイオンビームスパッタ法により形成される請求項1から3のいずれか1項に記載の高分子フィルムと銅箔の接合方法。
- [請求項5] 前記イオンビームスパッタ法による前記無機材料層の形成は、ターゲットに不活性ガスと酸素ガスとからなる混合ガスのエネルギー粒子を照射することを含む請求項3または4に記載の高分子フィルムと銅箔の接合方法。
- [請求項6] 前記無機材料層は、ALD法またはマグネトロンスパッタ法により形成される請求項1または2に記載の高分子フィルムと銅箔の接合方法。
- [請求項7] 前記無機材料層は、複数層から形成され、それぞれの層は、イオンビームスパッタ法、ALD法、マグネトロンスパッタ法のいずれかにより形成することを含む請求項1または2に記載の高分子フィルムと銅箔の接合方法。
- [請求項8] 前記複数層から形成される無機材料層は、第一の層がALD法により形成され、第一の層の上に形成される第二の層がイオンビームスパ

ッタ法により形成される請求項7に記載の高分子フィルムと銅箔の接合方法。

[請求項9] 前記無機材料層は、Al、Ti、Ni、Siのいずれかを主成分とする請求項1から8のいずれか1項に記載の高分子フィルムと銅箔の接合方法。

[請求項10] 前記無機材料層を形成するまえに、無機材料層形成予定面に、所定の運動エネルギーを有する粒子を衝突させることを含む請求項1から9のいずれか1項に記載の高分子フィルムと銅箔の接合方法。

[請求項11] 前記高分子フィルムと前記銅箔との接合の前に、接合予定面のいずれか一方または双方に所定の運動エネルギーを有する粒子を衝突させることを含む請求項1から10のいずれか1項に記載の高分子フィルムと銅箔の接合方法。

[請求項12] 前記無機材料層を形成すること、前記高分子フィルムと前記銅箔とを接合すること、は真空中で行われる請求項1から11のいずれか1項に記載の高分子フィルムと銅箔の接合方法。

[請求項13] 前記高分子フィルムと前記銅箔とを接合することの後に加熱処理をすることを含む請求項1から12のいずれか1項に記載の高分子フィルムと銅箔の接合方法。

[請求項14] 前記加熱処理をすることは、350℃以下で行われる請求項13に記載の高分子フィルムと銅箔の接合方法。

[請求項15] 前記高分子フィルムは、LCP、PFA、PTFE、PPS、PI系、PPE系、シクロオレフィンポリマー、スクロオレフィンコポリマー、ポリスチレン、シンジオタクティックポリスチレン、ポリエチレンナフタレート、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリアミド、塩化ビニル樹脂、ポリスチレン、アクリル、ポリカーボネート、ポリエーテルエーテルケトン、ポリエーテルサルホン、アラミド、エチレン・四フッ化エチレン共重合樹脂、四フッ化エチレン・フッ化プロピレン共重

合樹脂、ポリアリレート、ポリエーテルイミド、ポリアミドイミド、熱可塑性ポリイミド、マレイミド樹脂、ポリスルホンのいずれかまたはいずれかの組み合わせの積層体である請求項 1 から 14 のいずれか 1 項に記載の高分子フィルムと銅箔の接合方法。

[請求項16] 請求項 1 から 15 のいずれか 1 項に記載の接合方法により形成された高分子フィルム積層体を備えるデバイス。

[請求項17] 高分子フィルムと、
銅箔と、
前記高分子フィルムと前記銅箔との間の一部又は全部に配置され、前記高分子フィルムと前記銅箔とを接合する無機材料層と、
を有する高分子フィルム積層体。

[請求項18] 前記高分子フィルムは、両面に前記無機材料層が形成されている請求項 17 に記載の高分子フィルム積層体。

[請求項19] 前記無機材料層は、金属または Si を含有する請求項 17 または 18 に記載の高分子フィルム積層体。

[請求項20] 前記無機材料層は、複数層から形成されている請求項 17 から 19 のいずれか 1 項に記載の高分子フィルム積層体。

[請求項21] 前記複数層から形成される無機材料層の少なくとも 1 層は Al と酸素の含有膜であり、他の少なくとも 1 層は Ti 含有膜である請求項 20 に記載の高分子フィルム積層体。

[請求項22] 前記無機材料層は、Al、Ti、Ni、Si のいずれかを主成分とする請求項 17 から 21 のいずれか 1 項に記載の高分子フィルム積層体。

[請求項23] 前記高分子フィルムは、LCP、PFA、PTFE、PPS、PI 系、PPE 系、シクロオレフィンポリマー、シクロオレフィンコポリマー、ポリスチレン、シンジオタクティックポリスチレン、ポリエチレンナフタレート、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリアミド、塩化ビニル

樹脂、ポリスチレン、アクリル、ポリカーボネート、ポリエーテルエーテルケトン、ポリエーテルサルフォン、アラミド、エチレン・四フッ化エチレン共重合樹脂、四フッ化エチレン・フッ化プロピレン共重合樹脂、ポリアリレート、ポリエーテルイミド、ポリアミドイミド、熱可塑性ポリイミド、マレイミド樹脂、ポリスルホンのいずれかまたはいずれかの組み合わせの積層体である請求項 17 から 22 のいずれか 1 項に記載の高分子フィルム積層体。

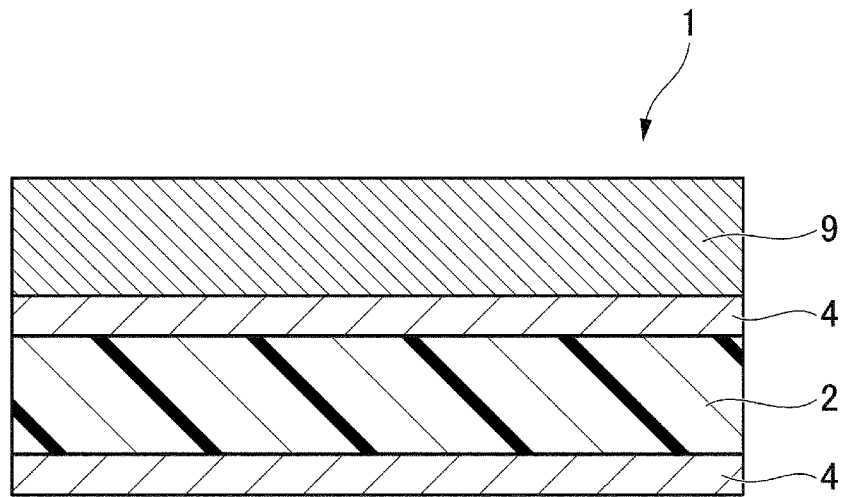
[請求項24]

ガス透過性が $1 \text{ E} - 03 \text{ c c} / \text{ m}^2 \cdot \text{ d a y}$ から $1 \text{ E} - 01 \text{ c c} / \text{ m}^2 \cdot \text{ d a y}$ 、導電率が $1 \text{ E} + 13 \Omega \cdot \text{ c m}$ から $1 \text{ E} + 18 \Omega \cdot \text{ c m}$ 、誘電率が 2.0 から 3.5、誘電正接が 0.0002 から 0.003 である請求項 17 から 23 のいずれか 1 項に記載の高分子フィルム積層体。

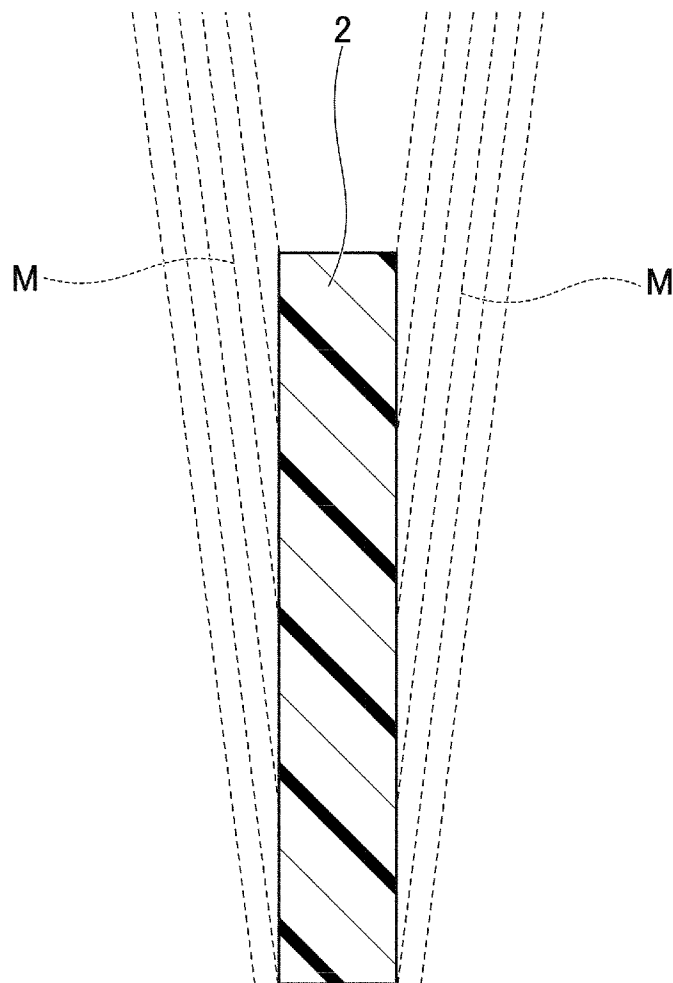
[請求項25]

前記銅箔の厚さは $6 \mu \text{ m}$ から $38 \mu \text{ m}$ である請求項 17 から 24 のいずれか 1 項に記載の高分子フィルム積層体。

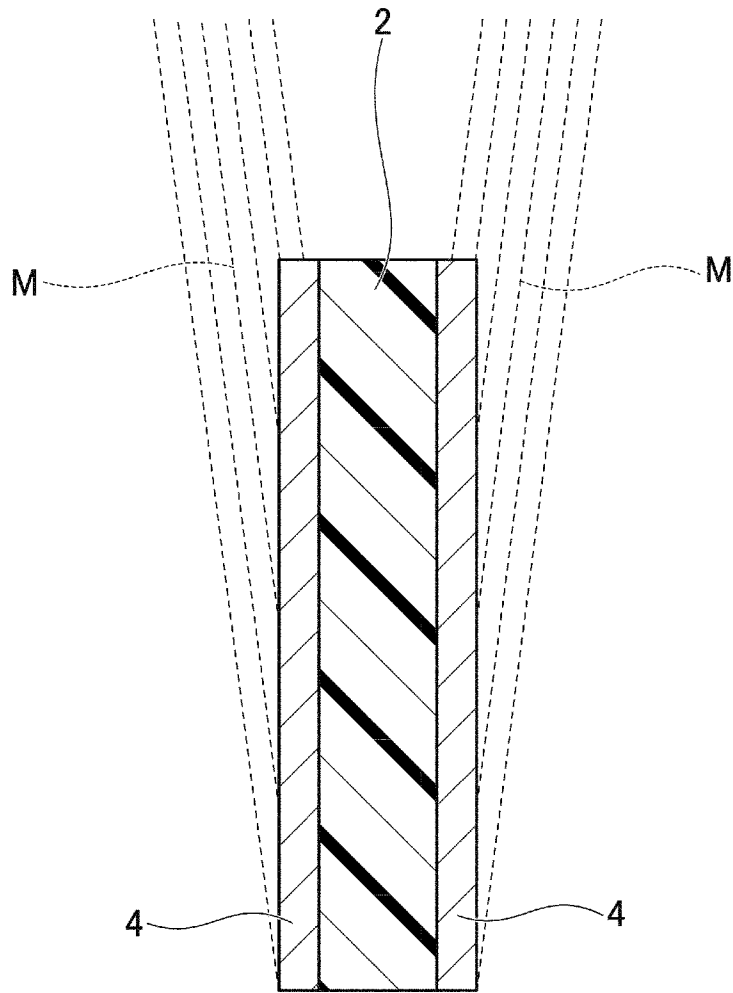
[図1]



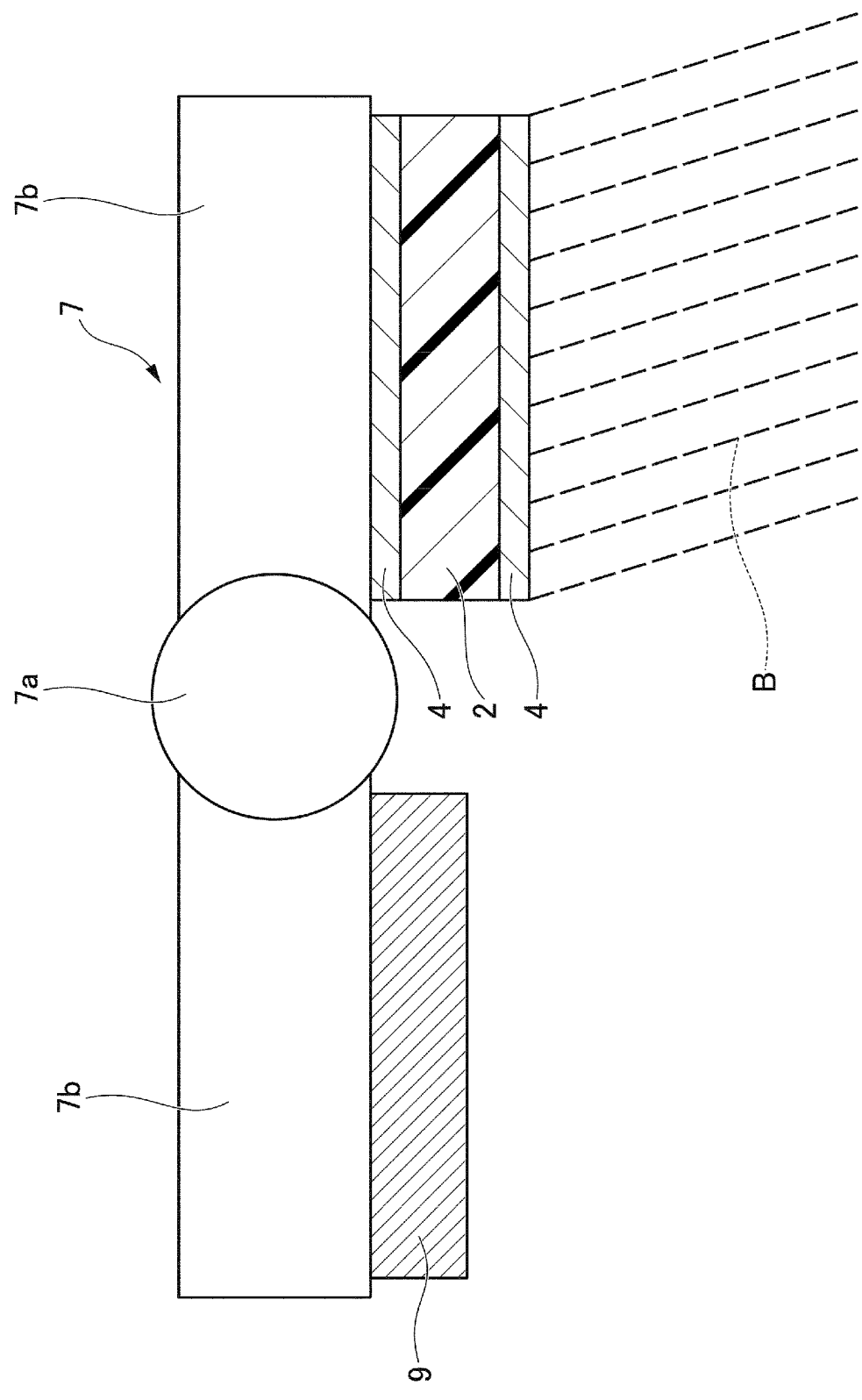
[図2]



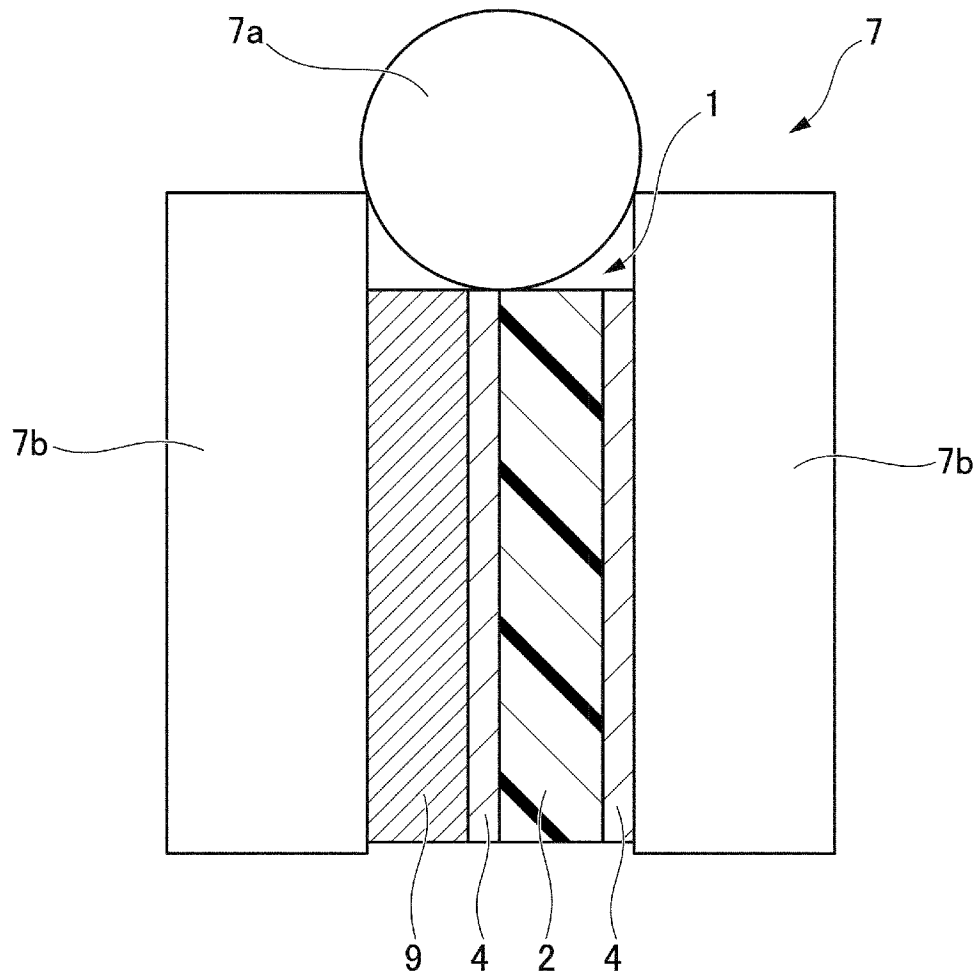
[図3]



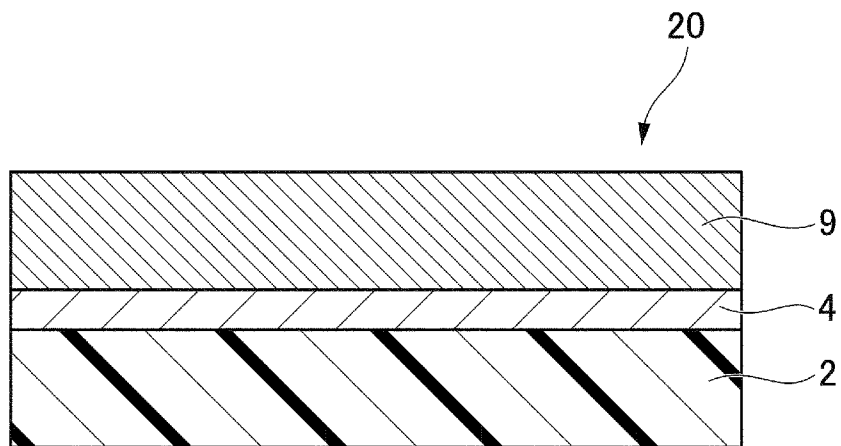
[図4]



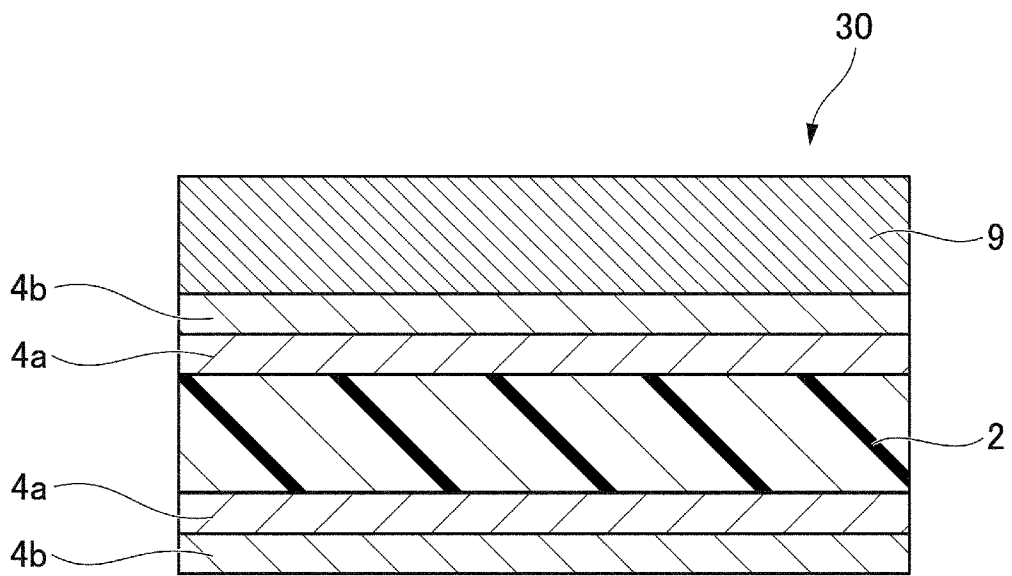
[図5]



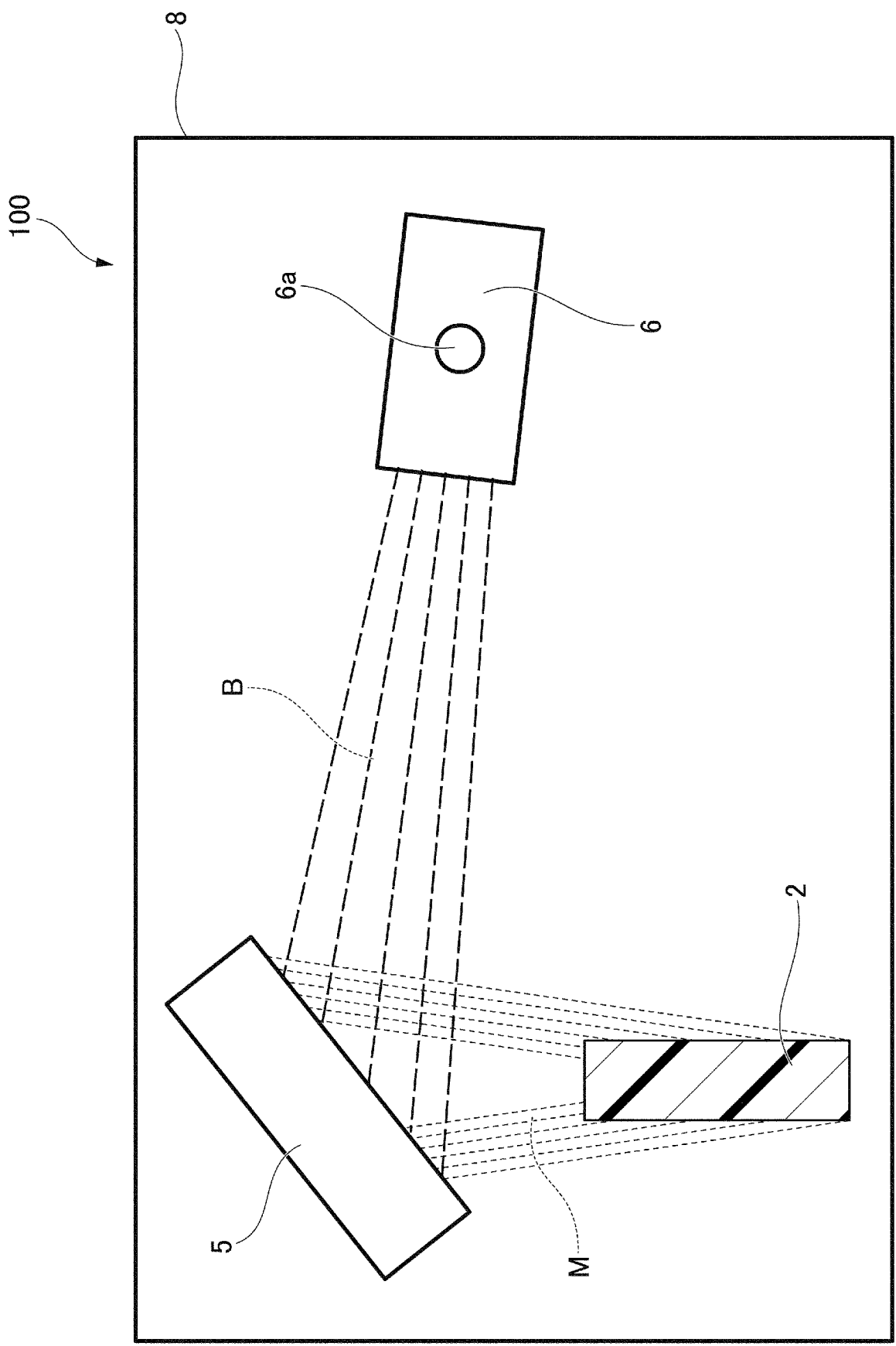
[図6]



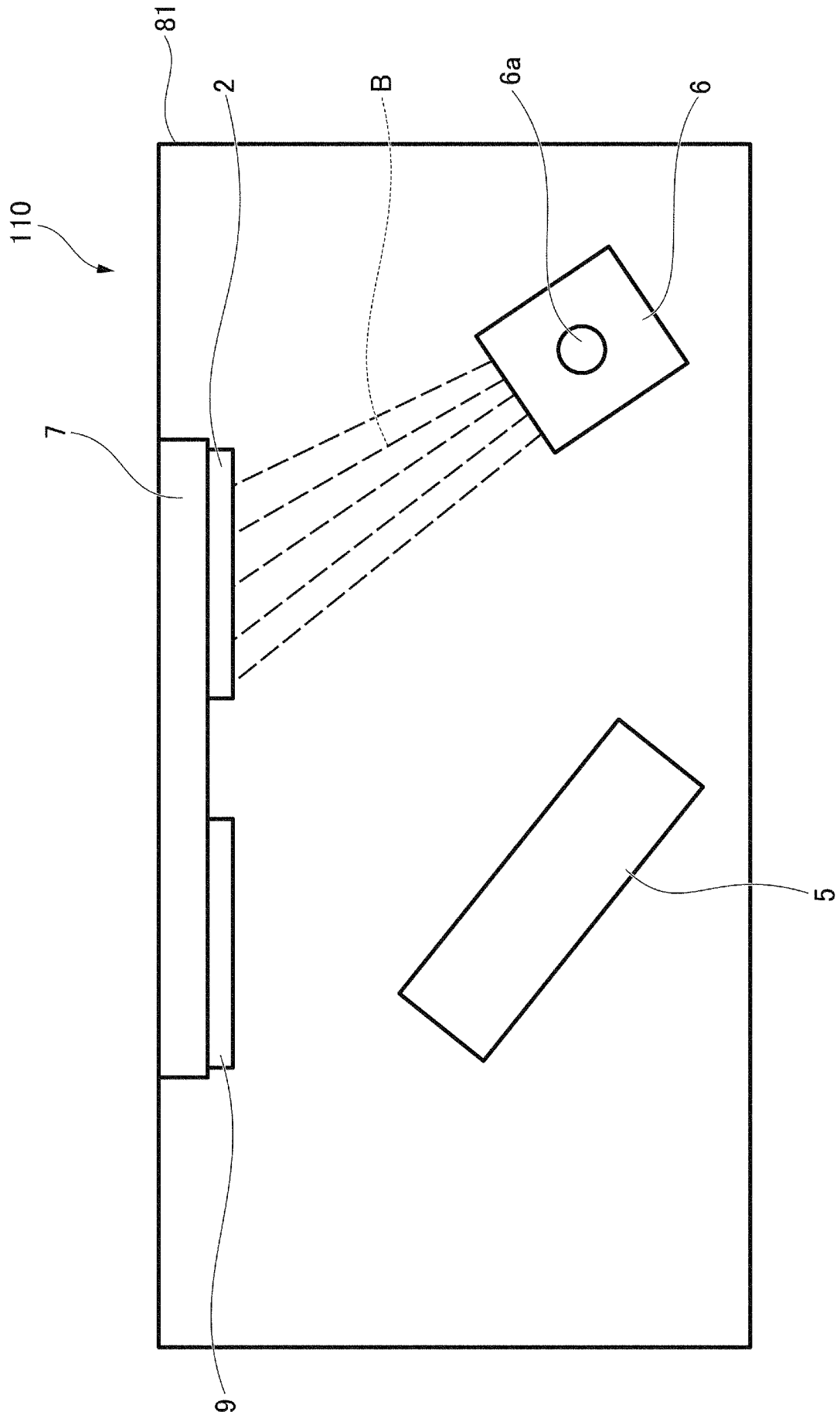
[図7]



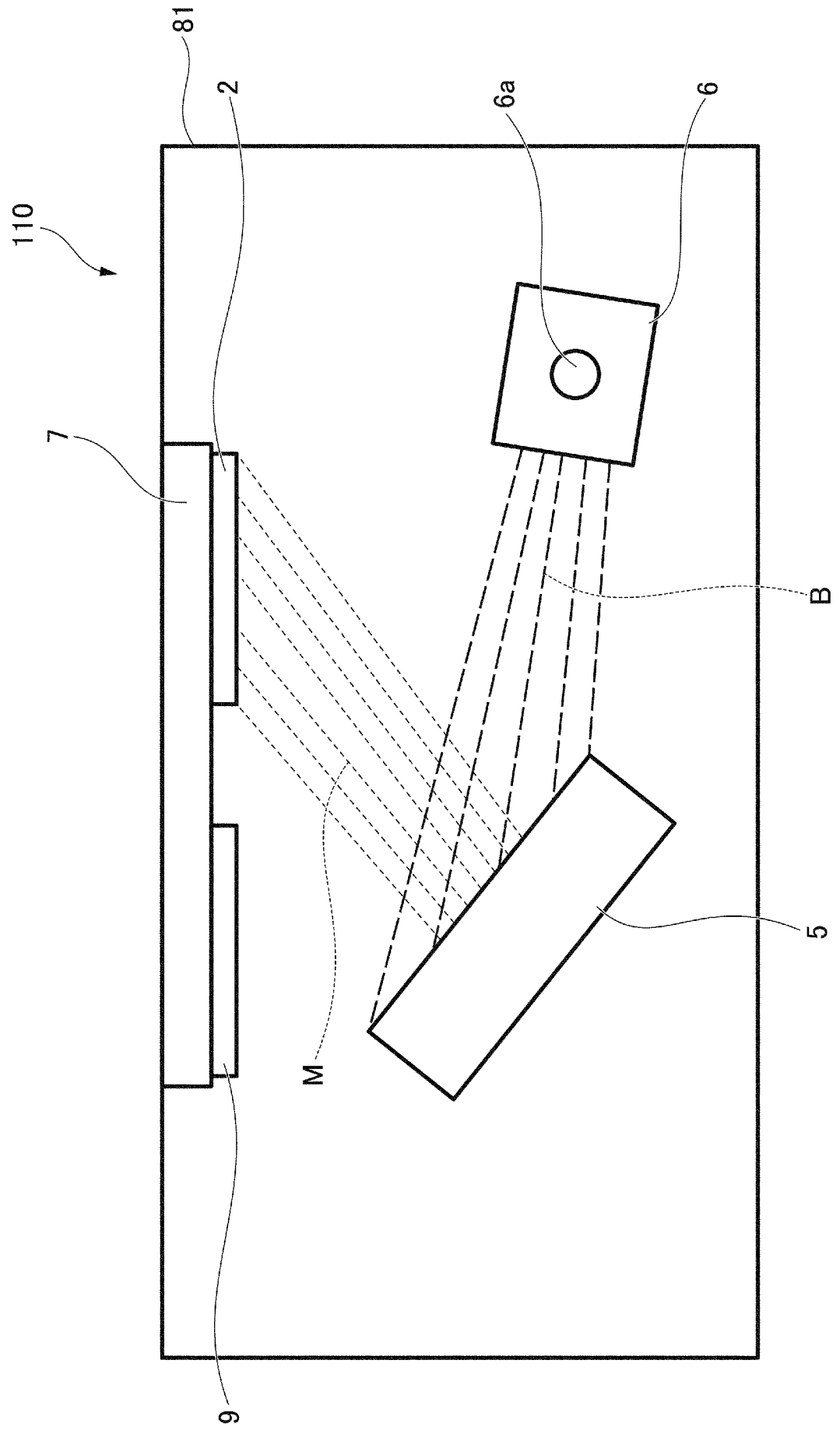
[図8]



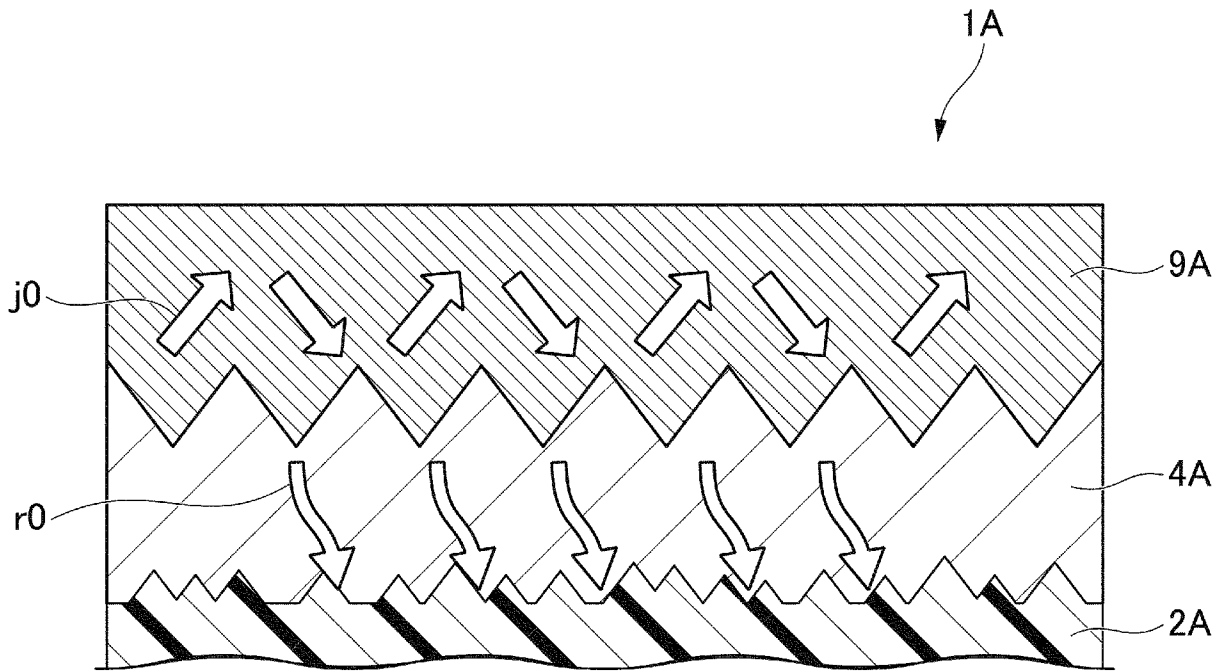
[図9]



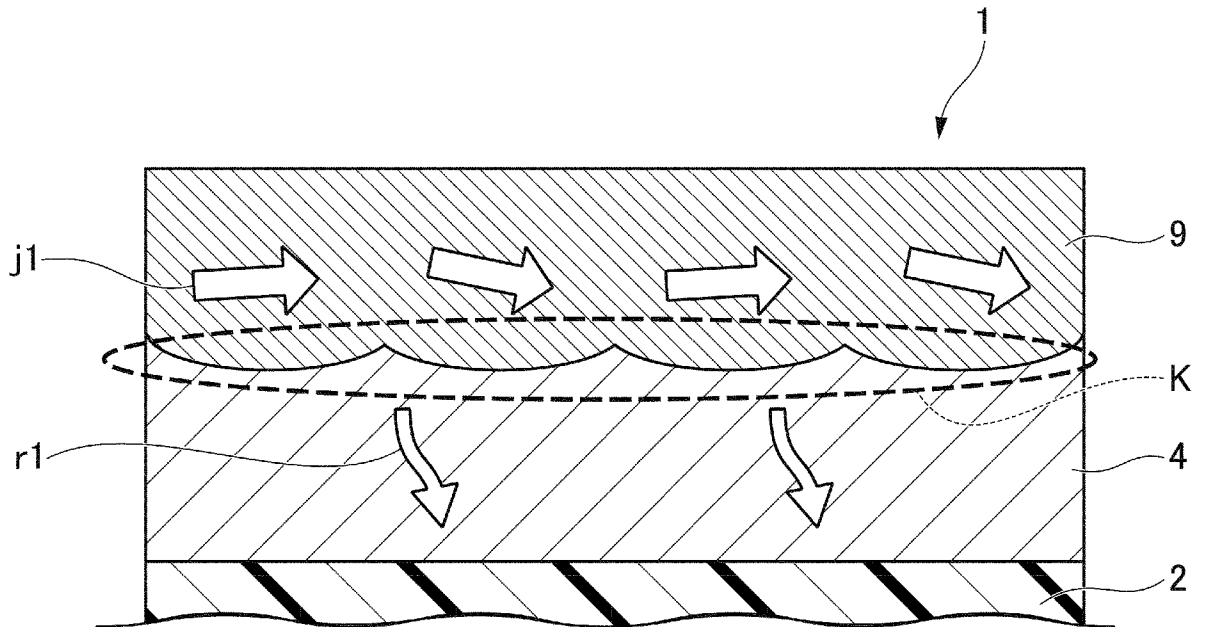
[図10]



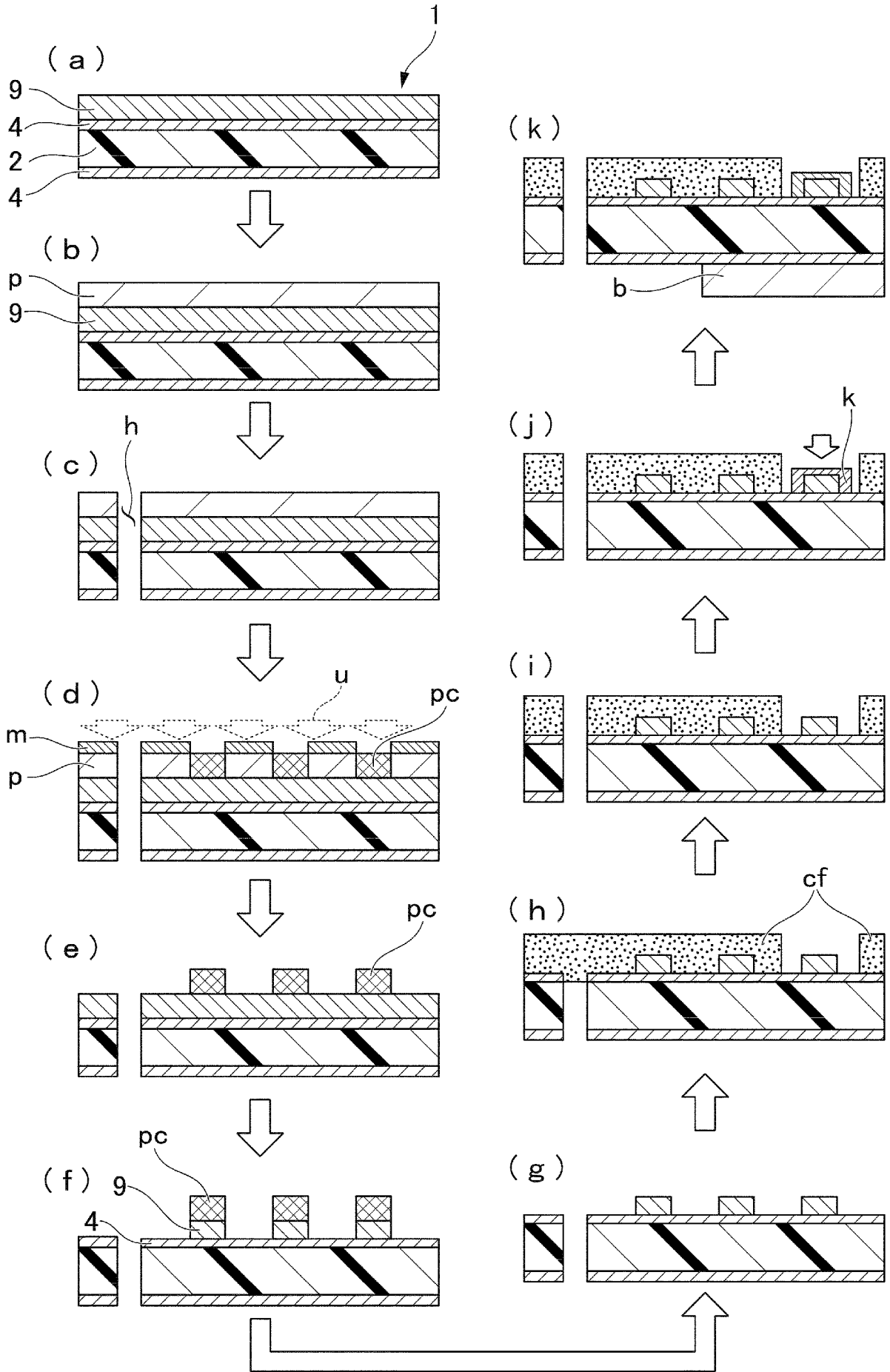
[図11]



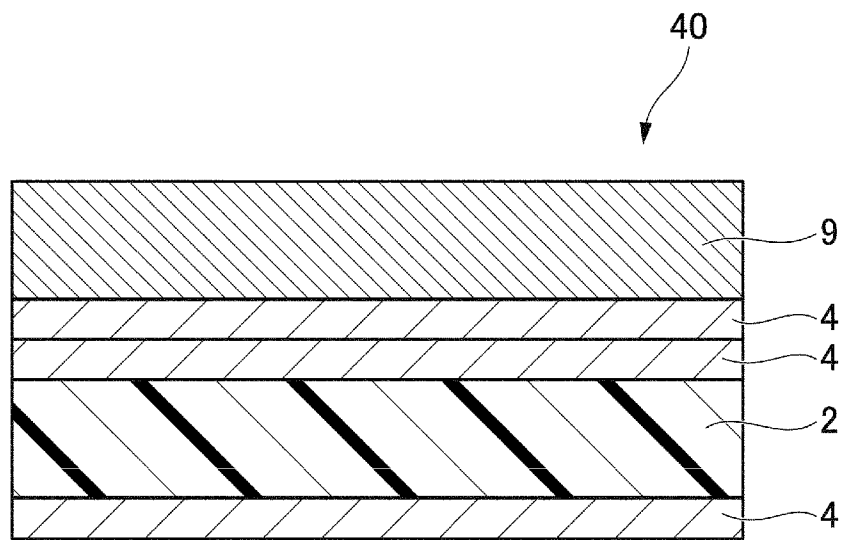
[図12]



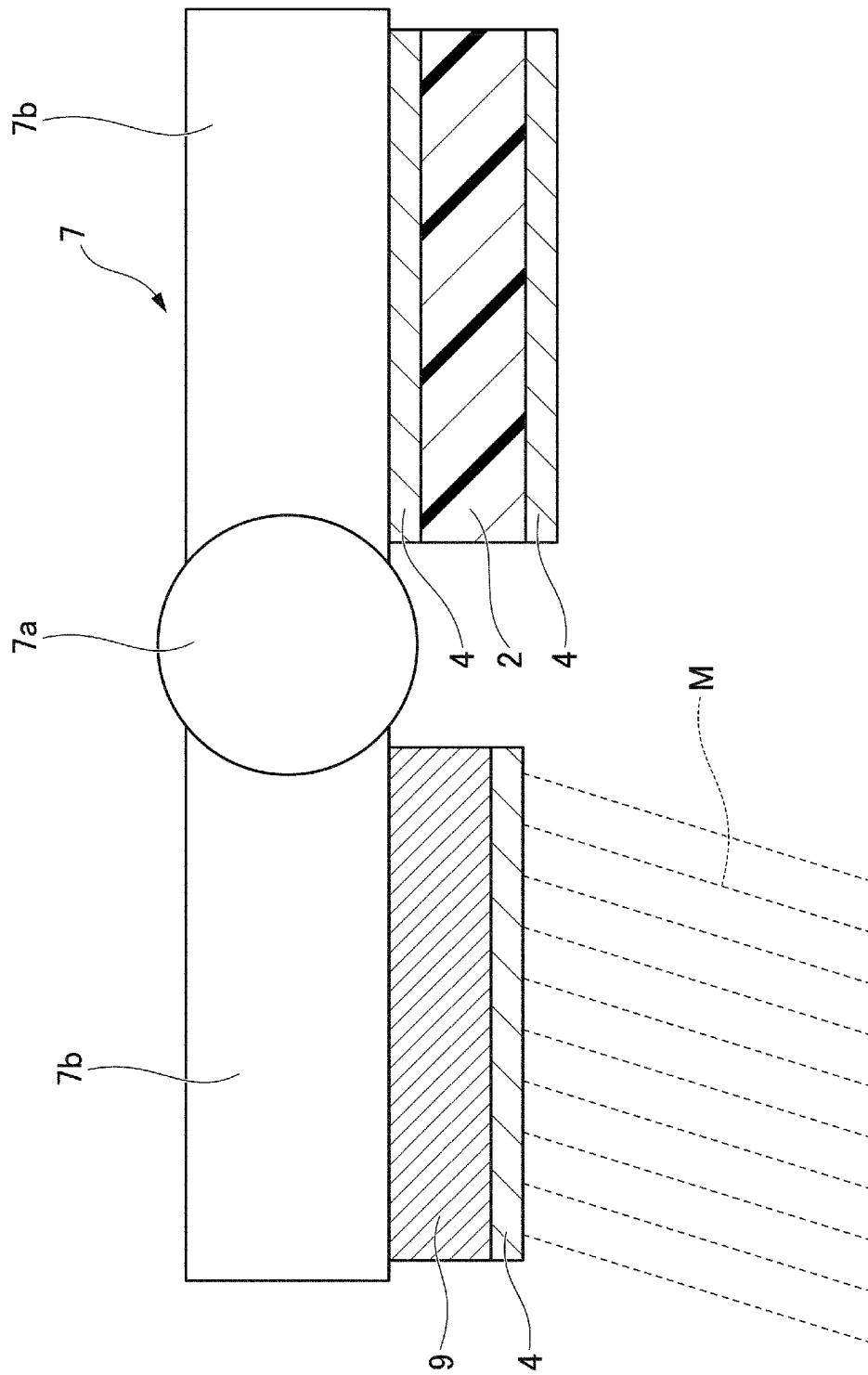
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/022432

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. B32B9/00 (2006.01) i, H05K1/03 (2006.01) i
 FI: B32B9/00 A, H05K1/03 630G

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)

Int. Cl. B32B1/00-43/00, H05K1/03, C09J5/00-5/10, B29C65/00

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2021
 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	JP 2009-73943 A (SEIKO EPSON CORP.) 09 April 2009 (2009-04-09), claims, paragraphs [0007], [0040], [0046], [0047], [0061], [0095], [0099], [0109], [0118], [0119], fig. 1-5	1, 3, 7, 9-17, 19-20, 22-25
X	JP 2006-245303 A (NIPPON MINING & METALS CO., LTD.) 14 September 2006 (2006-09-14), claims, paragraphs [0010], [0012], [0017], [0018], [0020], [0031]-[0039], fig. 2	1, 9, 13-20, 22-25
X	JP 2011-9453 A (JX NIPPON MINING & METALS CORP.) 13 January 2011 (2011-01-13), claims, paragraphs [0028], [0030], [0038], [0042]-[0044]	16-20, 23-25

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

"I" 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
 12.08.2021

Date of mailing of the international search report
 31.08.2021

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 REPORTInternational application No.
PCT/JP2021/022432

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 2006-310357 A (TEIJIN LTD.) 09 November 2006 (2006-11-09), claims, paragraphs [0021], [0031]-[0036]	1-25

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2021/022432

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2009-73943 A	09.04.2009	(Family: none)	
JP 2006-245303 A	14.09.2006	(Family: none)	
JP 2011-9453 A	13.01.2011	(Family: none)	
JP 2006-310357 A	09.11.2006	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B32B 9/00(2006.01)i; H05K 1/03(2006.01)i FI: B32B9/00 A; H05K1/03 630G		
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）） B32B1/00-43/00; H05K1/03; C09J5/00-5/10; B29C65/00 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2021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	JP 2009-73943 A（セイコーエプソン株式会社）09.04.2009（2009-04-09） 特許請求の範囲, [0007], [0040], [0046]-[0047], [0061], [0095], [0099], [0109], [0118]-[0119], 図1～図5	1, 3, 7, 9-17, 19-20, 22-25
X	JP 2006-245303 A（日鉱金属株式会社）14.09.2006（2006-09-14） 特許請求の範囲, [0010], [0012], [0017]-[0018], [0020], [0031]-[0039], 図2	1, 9, 13-20, 22-25
X	JP 2011-9453 A（J X 日鉱日石金属株式会社）13.01.2011（2011-01-13） 特許請求の範囲, [0028], [0030], [0038], [0042]-[0044]	16-20, 23-25
A	JP 2006-310357 A（帝人株式会社）09.11.2006（2006-11-09） 特許請求の範囲, [0021], [0031]-[0036]	1-25
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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	“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 “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な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 “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	12.08.2021	国際調査報告の発送日 31.08.2021
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） 増田 亮子 4S 9267 電話番号 03-3581-1101 内線 3474	

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/JP2021/022432

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2009-73943 A	09.04.2009	(ファミリーなし)	
JP 2006-245303 A	14.09.2006	(ファミリーなし)	
JP 2011-9453 A	13.01.2011	(ファミリーなし)	
JP 2006-310357 A	09.11.2006	(ファミリーなし)	