



〒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 3 6 号 セントラル新大阪ビル 3 F 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, 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, 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, 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, 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))

section integrally disposed with the peripheral edge section, on the inner side of the peripheral edge section. The peripheral edge section and the solid section fill all of the opening section.

(57) 要約: 配線回路基板は、第 1 絶縁層と、端子と、端子の厚み方向一方側に配置される第 2 絶縁層と、端子と厚み方向と交差する方向に連続する配線とを備える。第 1 絶縁層は、厚み方向に貫通し、厚み方向一方側に向かうに従って開口断面積が広がる開口部を有する。端子は、開口部を形成する第 1 絶縁層の内側面に接触する周縁部と、周縁部の内側に、周縁部と一体的に配置される中実部とを有する。周縁部および中実部は、開口部の全部を充填している。

明 細 書

発明の名称：配線回路基板、および、撮像装置

技術分野

[0001] 本発明は、配線回路基板、および、撮像装置に関する。

背景技術

[0002] 従来より、携帯電話などに搭載されているカメラモジュールなどの撮像装置は、一般的に、光学レンズと、光学レンズを収容および保持するハウジングと、CMOSセンサやCCDセンサなどの撮像素子と、撮像素子を実装し、外部配線に電氣的に接続するための撮像素子実装基板とを備えている。撮像素子実装基板の略中央部の上に、撮像素子を実装されており、撮像素子を取り囲むように撮像素子実装基板の周端部の上に、ハウジングが配置されている。特許文献1には、そのような基板が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2005-210628号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 携帯電話などに用いられる撮像装置は、携帯電話の小型化の要求に伴い、より一層の薄型化（低背化）が求められている。撮像装置の低背化の手段の一つとしては、撮像素子実装基板の薄型化が挙げられる。

[0005] ところで、撮像素子実装基板には、一般的に、裏面全面に金属板などによって補強されたリジッド型配線回路基板と、金属板で下面全体を補強されていない薄いフレキシブル型配線回路基板（FPC）との2種類が用いられている。

[0006] FPCは、金属板で補強しないため、リジッド型配線回路基板よりも薄型化が可能である。しかしながら、FPCは、薄膜であるため、配線や端子などの導体パターンに起因する凹凸が、FPCの上面または下面に形成される

。また、F P Cは、可撓性を有する。したがって、撮像素子などの電子素子の複数の端子をF P Cの各端子に実装する際に、一部の端子領域が、厚み方向に変形し、凹む場合がある。そうすると、撮像素子が傾くため、撮像素子の実装精度が低下する不具合が生じる。

[0007] また、実装時には、端子に厚み方向の圧力がかかるため、端子が細かったり、薄かったりすると、端子が破損する場合がある。

[0008] 本発明は、電子素子の実装精度が良好であり、端子の破損を抑制することができる配線回路基板、および、撮像装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明〔1〕は、第1絶縁層と、端子と、前記端子の厚み方向一方側に配置される第2絶縁層と、前記端子と厚み方向と交差する方向に連続する配線とを備え、前記第1絶縁層は、厚み方向に貫通し、厚み方向一方側に向かうに従って開口断面積が広がる開口部を有し、前記端子は、前記開口部を形成する前記第1絶縁層の内側面に接触する周縁部と、前記周縁部の内側に、前記周縁部と一体的に配置される中実部とを有し、前記周縁部および前記中実部は、前記開口部の全部を充填している、配線回路基板を含んでいる。

[0010] この配線回路基板によれば、端子が、第1絶縁層の開口部の全部を充填しているため、撮像素子などの電子素子が実装される端子領域が、中実部によって補強されている。したがって、配線回路基板に電子素子を実装する際に、配線回路基板の端子領域が厚み方向に変形することを抑制することができる。その結果、電子素子を配線回路基板に精度よく実装することができる。また、金属支持板などの支持基板を要しないため、薄型化が可能である。

[0011] また、開口部は、厚み方向一方側に向かうに従って開口断面積が広がり、その開口部には、端子が充填されている。そのため、端子は、厚み方向一方側に向かうに従って断面積が広がる広幅形状を有し、十分な厚みを有している。そのため、端子は、実装時の厚み方向他方側からの応力を厚み方向一方側に向かうに従って分散しながら受け止めることができる。よって、端子の破損を抑制することができる。

- [0012] 本発明〔2〕は、前記端子の厚み方向他方面が、前記第1絶縁層の厚み方向他方面と略面一である、〔1〕に記載の配線回路基板を備えている。
- [0013] この配線回路基板によれば、電子素子を厚み方向他方側から容易に実装することができ、実装性に優れる。
- [0014] 本発明〔3〕は、前記端子を厚み方向に投影したときに、前記端子と重複する配線回路基板の厚み方向一方面が、略平坦である、〔1〕または2に記載の配線回路基板を含んでいる。
- [0015] この配線回路基板によれば、配線回路基板に電子素子を実装する際に、配線回路基板の端子領域が厚み方向に変形することをより確実に抑制することができる。
- [0016] 本発明〔4〕は、前記端子は、前記周縁部および前記中実部の厚み方向一方側に、前記周縁部および前記中実部と一体的に配置される配線接続部とを備え、前記配線の厚み方向一方面が、前記配線接続部の厚み方向一方面と略面一である、〔1〕～〔3〕のいずれか一項に記載の配線回路基板を含んでいる。
- [0017] この配線回路基板によれば、端子は、配線の厚み方向一方面と面一となる端子接続部を備えているため、端子領域は、端子接続部によって、より一層補強されている。よって、端子領域が厚み方向に変形することをより一層抑制することができる。また、配線と配線接続部の厚み方向一方面が略面一であるため、配線回路基板の厚み方向一方面をより一層平坦にすることができる。よって、配線回路基板の変形をより一層抑制することができる。
- [0018] 本発明〔5〕は、前記端子は、前記厚み方向に投影したときに、前記開口部に含まれる内側部と、前記内側部から外側に延びる外側部とを備え、前記内側部の厚み方向一方面は、前記外側部の厚み方向一方面と略面一である、〔1〕～〔4〕のいずれか一項に記載の配線回路基板を含んでいる。
- [0019] この配線回路基板によれば、端子の内側部は、外側部と略面一であるため、配線回路基板の厚み方向一方面をより一層平坦にすることができる。よって、配線回路基板の変形をより一層抑制することができる。

[0020] 本発明〔6〕は、前記端子の厚みが、 $30\mu\text{m}$ 以下である、〔1〕～〔5〕のいずれか一項に記載の配線回路基板を含んでいる。

[0021] この配線回路基板によれば、端子の薄膜化、ひいては、配線回路基板の薄膜化を図ることができる。

[0022] 本発明〔7〕は、前記端子は、前記開口部内に配置され、前記開口部の厚み方向他方面から露出する金めっき層をさらに備える、〔1〕～〔6〕のいずれか一項に記載の配線回路基板を含んでいる。

[0023] この配線回路基板によれば、厚み方向他方面に金めっき層を備えているため、端子の耐久性が良好となる。また、金めっき層は、良好なエッチング耐性を備えているため、端子の他方面をエッチングなどにより露出する工程において、中実部内部へのエッチング侵入を抑制できる。このため、端子の破損を抑制することができる。さらに、金めっき層が、開口部内に配置されているため、金めっき層が配線回路基板の厚み方向他方面から突出することを抑制でき、電子素子の実装性に優れる。

[0024] 本発明〔8〕は、前記第2絶縁層の厚み方向一方側に配置されるシールド層と、前記シールド層の厚み方向一方側に配置される第3絶縁層とをさらに備える、〔1〕～〔7〕のいずれか一項に記載の配線回路基板を含んでいる。

[0025] この配線回路基板によれば、外部から生じる電磁波をシールド層で遮蔽することができるため、撮像装置の信頼性を向上させることができる。

[0026] 本発明〔9〕は、撮像素子を実装するために用いられる、〔1〕～〔8〕のいずれか一項に記載の配線回路基板を含んでいる。

[0027] この配線回路基板によれば、撮像素子実装用の配線回路基板として用いることができる。

[0028] 本発明〔10〕は、〔1〕～〔9〕のいずれか一項に記載の配線回路基板と、前記配線回路基板に実装される撮像素子とを備える撮像装置を含んでいる。

[0029] この撮像装置によれば、上記配線回路基板と撮像素子とを備えるため、配

線回路基板の端子領域において厚み方向の変形が抑制されている。このため、撮像素子が配線回路基板に精度よく実装されており、接続信頼性に優れる。また、金属支持板などの支持基板を要しないため、薄型化が可能である。さらに、端子の破損が抑制されている。

発明の効果

[0030] 本発明の配線回路基板および撮像装置は、電子素子の実装精度が良好であり、端子の破損を抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0031] [図1]図1は、本発明の撮像素子実装基板の第1実施形態の底面図を示す。

[図2]図2は、図1に示す撮像素子実装基板におけるA-A断面図を示す。

[図3]図3A～図3Bは、図2に示す撮像素子実装基板の撮像素子接続端子のみの断面図を示し、図3Aは、撮像素子接続端子の端子接続部において、周縁部および中実部を仮想線で示した図、図3Bは、撮像素子接続端子において、内側部および外側部を仮想線で示した図を示す。

[図4]図4A～図4Eは、図1に示す撮像素子実装基板の製造工程図を示し、図4Aは、金属支持板用意工程、図4Bは、ベース絶縁層形成工程、図4Cは、金属薄膜形成工程、図4Dは、フォトレジスト形成工程、図4Eは、導体パターン形成工程を示す。

[図5]図5F～図5Jは、図4に引き続き、図1に示す撮像素子実装基板の製造工程図を示し、図5Fは、フォトレジスト・金属薄膜除去工程、図5Gは、第1カバー絶縁層形成工程、図5Hは、シールド層形成工程、図5Iは、第2カバー絶縁層形成工程、図5Jは、金属支持板除去工程を示す。

[図6]図6は、図1に示す撮像素子実装基板を備える撮像装置を示す。

[図7]図7は、図1に示す撮像素子実装基板に撮像素子を実装したときの模式図を示す。

[図8]図8A～図8Bは、撮像素子開口部に中実部が充填されていない撮像素子実装基板に撮像素子を実装するときの模式図を示し、図8Aは、実装前の撮像素子実装基板、図8Bは、実装後の撮像装置を示す。

[図9]図9 A～図9 Bは、カバーレイ接着型の撮像素子実装基板に撮像素子を実装するときの模式図を示し、図9 Aは、実装前の撮像素子実装基板、図9 Bは、実装後の撮像装置を示す。

[図10]図10は、本発明の撮像素子実装基板の第1実施形態の変形例（上面に微小凹部が形成されている形態）の断面図を示す。

[図11]図11は、本発明の撮像素子実装基板の第1実施形態の変形例（シールド層および第2カバー絶縁層を備えない形態）の断面図を示す。

[図12]図12は、本発明の撮像素子実装基板の第2実施形態の側断面図を示す。

[図13]図13 A～図13 Bは、図12に示す撮像素子実装基板の撮像素子接続端子のみの断面図を示し、図13 Aは、撮像素子接続端子の端子接続部において、周縁部および中実部を仮想線で示した図、図13 Bは、撮像素子接続端子において、内側部および外側部を仮想線で示した図を示す。

[図14]図14 A～図14 Eは、図12に示す撮像素子実装基板の製造工程図を示し、図14 Aは、金めっき層形成工程、図14 Bは、充填部形成工程、図14 Cは、金属薄膜形成工程、図14 Dは、フォトリジスト形成工程、図14 Eは、導体パターン形成工程を示す。

[図15]図15 F～図15 Jは、図14に引き続き、図12に示す撮像素子実装基板の製造工程図を示し、図15 Fは、フォトリジスト・金属薄膜除去工程、図15 Gは、第1カバー絶縁層形成工程、図15 Hは、シールド層形成工程、図15 Iは、第2カバー絶縁層形成工程、図15 Jは、金属支持板除去工程を示す。

[図16]図16は、本発明の撮像素子実装基板の第2実施形態の変形例（シールド層および第2カバー絶縁層を備えない形態）の断面図を示す。

[図17]図17は、本発明の撮像素子実装基板の第2実施形態の変形例（シールド層および第2カバー絶縁層を備えない形態）を示す。

発明を実施するための形態

[0032] 図1において、紙面上下方向は、前後方向（第1方向）であって、紙面上

側が前側（第 1 方向一方側）、紙面下側が後側（第 1 方向他方側）である。紙面左右方向は、左右方向（第 1 方向と直交する第 2 方向）であって、紙面左側が左側（第 2 方向一方側）、紙面右側が右側（第 2 方向他方側）である。紙面紙厚方向は、上下方向（厚み方向、第 1 方向および第 2 方向と直交する第 3 方向）であって、紙面奥側が上側（厚み方向一方側、第 3 方向一方側）、紙面手前側が下側（厚み方向他方側、第 3 方向他方側）である。具体的には、各図の方向矢印に準拠する。

[0033] <第 1 実施形態>

1. 撮像素子実装基板

図 1 ～図 3 B を参照して、本発明の配線回路基板の一実施形態として、撮像素子実装基板（以下、単に実装基板とも略する。）の第 1 実施形態を説明する。

[0034] 第 1 実施形態の実装基板 1 は、撮像素子 2 1 （後述）を実装するためのフレキシブル配線回路基板（FPC）であって、撮像素子 2 1 を未だ備えていない。実装基板 1 は、図 1 に示すように、前後方向および左右方向（面方向）に延びる平面視略矩形（長方形状）の平板形状（シート形状）を有する。

[0035] 実装基板 1 は、図 1 に示すように、ハウジング配置部 2、および、外部部品接続部 3 を備える。

[0036] ハウジング配置部 2 は、ハウジング 2 2 （後述）や撮像素子 2 1 が配置される部分である。具体的には、ハウジング 2 2 が実装基板 1 に配置された場合において、厚み方向に投影したときに、ハウジング 2 2 と重複する部分である。ハウジング配置部 2 の略中央部には、撮像素子 2 1 と電氣的に接続するための撮像素子接続端子 9 （後述）が複数配置されている。なお、ハウジング配置部 2 は、後述する金属支持板を有しない。

[0037] 外部部品接続部 3 は、ハウジング配置部 2 以外の領域であって、外部部品と接続するための部分である。外部部品接続部 3 は、外部部品接続部 3 の前端縁がハウジング配置部 2 の後端縁と連続するように、ハウジング配置部 2 の後側に配置されている。外部部品接続部 3 の後端縁には、外部部品と電気

的に接続するための外部部品接続端子 10（後述）が複数配置されている。

[0038] 実装基板 1 は、図 2 に示すように、第 1 絶縁層としてのベース絶縁層 4 と、導体パターン 5 と、第 2 絶縁層としての第 1 カバー絶縁層 6 と、シールド層 7 と、第 3 絶縁層としての第 2 カバー絶縁層 8 とを備える。好ましくは、実装基板 1 は、ベース絶縁層 4、導体パターン 5、第 1 カバー絶縁層 6、シールド層 7 および第 2 カバー絶縁層 8 のみからなる。

[0039] ベース絶縁層 4 は、実装基板 1 の外形をなし、底面視略矩形状に形成されている。ベース絶縁層 4 の下面（厚み方向他方面）は、略平坦となるように形成されている。ベース絶縁層 4 には、複数の撮像素子開口部 41（開口部）、および、複数の外部部品開口部 42 が形成されている。

[0040] 複数の撮像素子開口部 41 は、撮像素子接続端子 9 を下面から露出するための開口部である。複数の撮像素子開口部 41 は、ハウジング配置部 2 の中央部に、矩形枠状となるように、互いに間隔を隔てて整列配置されている。撮像素子開口部 41 は、ベース絶縁層 4 を厚み方向に貫通し、底面視略円形状を有する。撮像素子開口部 41 は、上側に向かうに従って開口断面積が広がる形状を有する。すなわち、撮像素子開口部 41 は、側断面視において、上側に向かうに従って広幅になる（下側に向かうに従って幅狭になる）テーパ形状を有する。撮像素子開口部 41 は、ベース絶縁層 4 の内側面 43 から区画されており、ベース絶縁層 4 の内側面 43 と、撮像素子開口部 41 の下面とがなす角度は、側断面視において、例えば、 100° 以上、好ましくは、 120° 以上であり、また、例えば、 170° 以下、好ましくは、 160° 以下である。これにより、後述する製造方法において、撮像素子開口部 41 内に均一に金属薄膜 17 を形成し、テーパ形状の撮像素子接続端子 9 を確実に形成することができる。

[0041] 複数の外部部品開口部 42 は、外部部品接続端子 10 を下面から露出するための開口部である。外部部品開口部 42 は、外部部品接続部 3 の後端縁に、左右方向に互いに間隔を隔てて整列配置されている。外部部品開口部 42 は、ベース絶縁層 4 を厚み方向に貫通し、底面視略矩形状（長方形状）を有

する。外部部品開口部 4 2 は、底面視において、外部部品接続部 3 の後端縁から前側に向かって延びるように、形成されている。

[0042] ベース絶縁層 4 は、絶縁性材料から形成されている。絶縁性材料としては、例えば、ポリイミド樹脂、ポリアミドイミド樹脂、アクリル樹脂、ポリエーテルニトリル樹脂、ポリエーテルスルホン樹脂、ポリエチレンテレフタレート樹脂、ポリエチレンナフタレート樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂などの合成樹脂などが挙げられる。好ましくは、ベース絶縁層 4 は、ポリイミド樹脂から形成されている。

[0043] ベース絶縁層 4 の厚み T_1 は、例えば、 $1\ \mu\text{m}$ 以上、好ましくは、 $3\ \mu\text{m}$ 以上、より好ましくは、 $5\ \mu\text{m}$ 以上であり、また、例えば、 $30\ \mu\text{m}$ 以下、好ましくは、 $10\ \mu\text{m}$ 以下、より好ましくは、 $8\ \mu\text{m}$ 以下である。

[0044] 導体パターン 5 は、ベース絶縁層 4 の上面（厚み方向一方向）と接触するように、ベース絶縁層 4 の上側に設けられている。導体パターン 5 は、複数の撮像素子接続端子 9（端子）、複数の外部部品接続端子 10、および、複数の配線 11 を備える。

[0045] 複数の撮像素子接続端子 9 は、ハウジング配置部 2 の中央部に、矩形枠状となるように、互いに間隔を隔てて整列配置されている。すなわち、複数の撮像素子接続端子 9 は、実装される撮像素子 21 の複数の端子 25（後述）に対応するように、設けられている。また、複数の撮像素子接続端子 9 は、複数の撮像素子開口部 41 に対応して設けられている。

[0046] 撮像素子接続端子 9 は、断面視略逆ハット形状を有し、端子接続部 51 と、その上に配置される配線接続部 52 とを一体的に備える。

[0047] 端子接続部 51 は、ソルダーバンプ 26（後述）と接続する部分であり、撮像素子接続端子 9 の下部を形成する。端子接続部 51 は、撮像素子開口部 41 の内部に配置されている。

[0048] 端子接続部 51 は、上側に向かうに従って開口断面積が広がる形状を有する。すなわち、端子接続部 51 は、側断面視において、上側に向かうに従って広幅になる（下側に向かうに従って幅狭になる）テーパ形状を有する。具

体的には、端子接続部 5 1 は、底面視略円形状を有し、上側に向かって拡径する（下側に向かって縮径する）略円錐台形状を有する。端子接続部 5 1 は、図 3 A の仮想線に参照されるように、周縁部 5 3 と、その内側に配置される中実部 5 4 とを一体的に備える。

[0049] 周縁部 5 3 は、ベース絶縁層 4 の撮像素子開口部 4 1 を形成する内側面 4 3 に接触しており、端子接続部 5 1 の面方向における外形をなしている。すなわち、周縁部 5 3 は、中空の略円錐台形状を有する。

[0050] 中実部 5 4 は、周縁部 5 3 の内側に、周縁部 5 3 と一体的に形成されている。すなわち、中実部 5 4 の外周縁は、周縁部 5 3 の内周縁と連続している。中実部 5 4 は、中実の略円錐台形状を有する。

[0051] 周縁部 5 3 および中実部 5 4 は、図 2 に示すように、撮像素子開口部 4 1 の全部を充填している（満たしている）。すなわち、周縁部 5 3 および中実部 5 4 からなる端子接続部 5 1 の形状は、撮像素子開口部 4 1 の形状と一致し、その厚みは、ベース絶縁層 4 の厚みと同一である。

[0052] また、端子接続部 5 1 の下面（露出面）は、撮像素子開口部 4 1 から露出しており、略平坦となるように形成されている。具体的には、端子接続部 5 1 の下面は、ベース絶縁層 4 の下面と略面一である。すなわち、端子接続部 5 1 の下面とベース絶縁層 4 の下面とにおいて、上下方向ずれ（段差）が完全に生じないか、または、その段差が、上下方向において、例えば、 $2.0\ \mu\text{m}$ 以下、好ましくは、 $1.0\ \mu\text{m}$ 以下、より好ましくは、 $0.5\ \mu\text{m}$ 以下である。

[0053] 配線接続部 5 2 は、接続配線 1 2 と面方向に連続する部分であり、撮像素子接続端子 9 の上部を形成する。

[0054] 配線接続部 5 2 は、底面視略円形状の平板形状を有し、厚み方向に投影したときに、端子接続部 5 1 を含んでいる。すなわち、配線接続部 5 2 の周端縁は、端子接続部 5 1 の周端縁に対して、面方向（前後方向および左右方向）において外側に位置している。配線接続部 5 2 の内周部の下面は、端子接続部 5 1 の上面と、上下方向において一体的に連続している。配線接続部 5

2の外周部の下面は、ベース絶縁層4の上面と接触している。

[0055] 撮像素子接続端子9は、図3Bの仮想線に参照されるように、上下方向に投影したときに、撮像素子開口部41の最外形に含まれる内側部55と、内側部55から外側に延びる外側部56（鰐部）とを一体的に備えている。すなわち、撮像素子接続端子9において、端子接続部51と、端子接続部51と上下方向に連続する配線接続部52の内周部とが、内側部55に対応し、ベース絶縁層4の上面と接触している配線接続部52の周縁部が、外側部56に対応する。

[0056] 撮像素子接続端子9の上面（すなわち、配線接続部52の上面）は、略平坦となるように形成されている。具体的には、内側部55の上面は、外側部56の上面と略面一である。すなわち、内側部55の上面と、外側部56の上面とにおいて、上下方向ずれ（段差）が完全に生じないか、または、その段差が、上下方向において、例えば、 $2.0\mu\text{m}$ 以下、好ましくは、 $1.0\mu\text{m}$ 以下、より好ましくは、 $0.5\mu\text{m}$ 以下である。

[0057] なお、実装基板1を厚み方向に投影したときに、撮像素子接続端子9と重複する平面視または底面視の領域を、端子領域14とする。

[0058] 複数の外部部品接続端子10は、図1に示すように、外部部品接続部3の後端縁に、左右方向に互いに間隔を隔てて整列配置されている。すなわち、外部部品の複数の端子（図示せず）と対応するように設けられている。また、複数の外部部品接続端子10は、複数の外部部品開口部42に対応して設けられている。外部部品接続端子10は、平面視略矩形状（長方形）を有する。外部部品接続端子10は、外部部品開口部42内に配置され、その下面は、外部部品開口部42から露出している。

[0059] 複数の配線11は、図2に示すように、複数の接続配線12および複数のグラウンド配線13を備える。

[0060] 複数の接続配線12は、複数の撮像素子接続端子9および複数の外部部品接続端子10に対応するように設けられている。具体的には、接続配線12は、撮像素子接続端子9と外部部品接続端子10とを接続するように、これ

らと一体的に形成されている。すなわち、接続配線 12 の一端は、撮像素子接続端子 9 の配線接続部 52 と面方向に連続し、接続配線 12 の他端は、外部部品接続端子 10 と面方向に連続して、これらを電氣的に接続している。

[0061] 接続配線 12 の上面は、配線接続部 52 の上面と略面一となるように形成されている。すなわち、接続配線 12 の上面と、配線接続部 52 の上面とにおいて、上下方向ずれ（段差）が完全に生じないか、または、その段差が、上下方向において、例えば、 $2.0\ \mu\text{m}$ 以下、好ましくは、 $1.0\ \mu\text{m}$ 以下、より好ましくは、 $0.5\ \mu\text{m}$ 以下である。

[0062] 複数のグランド配線 13 は、複数の接続配線 12 に対応するように設けられている。具体的には、複数のグランド配線 13 は、複数の接続配線 12 に沿うように設けられている。また、グランド配線 13 の上面は、接続配線 12 の上面と同一の上下方向位置であり、グランド配線 13 の下面は、接続配線 12 の下面と同一の上下方向位置である。グランド配線 13 の一端には、図示しないグランド端子が一体的に接続されている。

[0063] 導体パターン 5（撮像素子接続端子 9、外部部品接続端子、配線 11）の材料としては、例えば、銅、銀、金、ニッケルまたはそれらを含む合金、半田などの金属材料が挙げられる。好ましくは、銅が挙げられる。

[0064] 撮像素子接続端子 9（端子接続部 51 および配線接続部 52）および外部部品接続端子 10 の厚み T_2 は、それぞれ、例えば、 $2\ \mu\text{m}$ 以上、好ましくは、 $5\ \mu\text{m}$ 以上、より好ましくは、 $7\ \mu\text{m}$ 以上であり、また、例えば、 $30\ \mu\text{m}$ 以下、好ましくは、 $20\ \mu\text{m}$ 以下、より好ましくは、 $15\ \mu\text{m}$ 以下である。厚み T_2 を上記上限以下とすることにより、実装基板 1 の薄膜化が図ることができる。すなわち、実装基板 1 は、薄膜でありながら、端子の破損を抑制することができる。

[0065] 配線 11 の厚み T_3 は、例えば、 $1\ \mu\text{m}$ 以上、好ましくは、 $3\ \mu\text{m}$ 以上であり、また、例えば、 $15\ \mu\text{m}$ 以下、好ましくは、 $10\ \mu\text{m}$ 以下、より好ましくは、 $8\ \mu\text{m}$ 以下、さらに好ましくは、 $5\ \mu\text{m}$ 以下である。

[0066] 撮像素子接続端子 9 の幅、すなわち、端子領域 14 の面方向長さ L （直径

) は、例えば、 $30\text{ }\mu\text{m}$ 以上、好ましくは、 $50\text{ }\mu\text{m}$ 以上であり、また、例えば、 $500\text{ }\mu\text{m}$ 以下、好ましくは、 $200\text{ }\mu\text{m}$ 以下である。

[0067] 配線11の幅は、例えば、 $5\text{ }\mu\text{m}$ 以上、好ましくは、 $10\text{ }\mu\text{m}$ 以上であり、また、例えば、 $100\text{ }\mu\text{m}$ 以下、好ましくは、 $50\text{ }\mu\text{m}$ 以下である。

[0068] 第1カバー絶縁層6は、導体パターン5を被覆するように、ベース絶縁層4および導体パターン5の上側に設けられている。すなわち、第1カバー絶縁層6は、導体パターン5の上面および側面、および、導体パターン5から露出するベース絶縁層4の上面と接触するように、配置されている。第1カバー絶縁層6の下面の上下方向位置は、配線11の下面の上下方向位置とベース絶縁層4の上面の上下方向位置とそれぞれ一致する。第1カバー絶縁層6の平面視外形は、外部部品接続端子10の形成部分を除いて、ベース絶縁層4と同一となるように形成されている。

[0069] 第1カバー絶縁層6は、グランド開口部61を有する。グランド開口部61は、グランド配線13の上面を露出するための開口部である。グランド開口部61は、厚み方向に投影したときに、グランド配線13と重複するように形成されている。グランド開口部61は、第1カバー絶縁層6を厚み方向に貫通し、底面視略円形状を有する。グランド開口部61は、側断面視において、下側に向かうに従って幅狭となるテーパ形状を有する。

[0070] 第1カバー絶縁層6は、ベース絶縁層4で上記した絶縁性材料と同様の絶縁性材料から形成され、好ましくは、ポリイミド樹脂から形成されている。

[0071] 第1カバー絶縁層6の厚み T_4 は、例えば、 $1\text{ }\mu\text{m}$ 以上、好ましくは、 $2\text{ }\mu\text{m}$ 以上であり、また、例えば、 $30\text{ }\mu\text{m}$ 以下、好ましくは、 $10\text{ }\mu\text{m}$ 以下、より好ましくは、 $5\text{ }\mu\text{m}$ 以下である。

[0072] シールド層7は、第1カバー絶縁層6の上面と接触するように、第1カバー絶縁層6の上側に配置されている。シールド層7は、外部からの電磁波を遮蔽する層であって、面方向（前後方向および左右方向）に延びるシート状に形成されている。

[0073] シールド層7は、グランド配線13と電氣的に接続されている。すなわち

、シールド層 7 は、グランド開口部 6 1 において、グランド配線 1 3 と連続している。具体的には、シールド層 7 は、グランド配線 1 3 と対向する部分において、下側に凸形状を有し、グランド配線 1 3 の上面に接触する接触部 7 1 を備える。

[0074] 接触部 7 1 は、グランド配線 1 3 に直接接触する平坦部 7 2 と、平坦部 7 2 の周囲に連続するように一体的に配置される傾斜部 7 3 とを備える。

[0075] 平坦部 7 2 は、面方向に延びる平板状に形成されている。

[0076] 傾斜部 7 3 は、上下方向および面方向に交差（傾斜）する傾斜方向に延びている。

[0077] 側断面視において、平坦部 7 2 と傾斜部 7 3 との角度は、例えば、 100° 以上、好ましくは、 120° 以上であり、また、例えば、 170° 以下、好ましくは、 160° 以下である。これにより、断線することなくグランド配線 1 3 に接地できるシールド層 4 0 をスパッタリングなどの方法で形成することができるため、シールド層 4 0 を薄膜化できる。

[0078] これによって、シールド層 7 は、グランド配線 1 3 を介して、接地されている。

[0079] シールド層 7 は、導体からなり、例えば、銅、クロム、ニッケル、金、銀、白金、パラジウム、チタン、タンタル、はんだ、またはこれらの合金などの金属材料が用いられる。好ましくは、銅が挙げられる。

[0080] シールド層 7 の厚み T_5 は、例えば、 $0.05\mu\text{m}$ 以上、好ましくは、 $0.1\mu\text{m}$ 以上であり、また、例えば、 $3\mu\text{m}$ 以下、好ましくは、 $1\mu\text{m}$ 以下である。

[0081] 第 2 カバー絶縁層 8 は、シールド層 7 の全面を被覆するように、シールド層 7 の上側に設けられている。第 2 カバー絶縁層 8 の外形は、第 1 カバー絶縁層 6 と同一となるように形成されている。

[0082] 第 2 カバー絶縁層 8 の厚み T_6 は、例えば、 $1\mu\text{m}$ 以上、好ましくは、 $2\mu\text{m}$ 以上であり、また、例えば、 $30\mu\text{m}$ 以下、好ましくは、 $10\mu\text{m}$ 以下、より好ましくは、 $5\mu\text{m}$ 以下である。

[0083] 実装基板 1（特に端子領域 14 における実装基板 1）の総厚み T_7 は、例えば、 $7\ \mu\text{m}$ 以上、好ましくは、 $10\ \mu\text{m}$ 以上であり、また、例えば、 $50\ \mu\text{m}$ 以下、好ましくは、 $30\ \mu\text{m}$ 以下である。

[0084] また、実装基板 1 において、端子領域 14 の上面 14a は、その全面が略平坦となるように形成されている。具体的には、端子領域 14 の上面 14a の両端（図 2 の点 A、B）を結ぶ線に対して、端子領域 14 の上面 14a の上下方向のずれが、例えば、 $3.0\ \mu\text{m}$ 以下、好ましくは、 $2.0\ \mu\text{m}$ 以下、より好ましくは、 $1.0\ \mu\text{m}$ 以下、さら好ましくは、 $0.5\ \mu\text{m}$ 以下である。特に、端子領域 14 の上面 14a の両端（図 2 の点 A、B）を結ぶ線と、中実部 54 の面方向中心の下面（点 C）との上下方向距離が、例えば、 $3.0\ \mu\text{m}$ 以下、好ましくは、 $2.0\ \mu\text{m}$ 以下、より好ましくは、 $1.0\ \mu\text{m}$ 以下、さら好ましくは、 $0.5\ \mu\text{m}$ 以下である。

[0085] 端子領域 14 における実装基板 1 の総厚みの変化量は、例えば、 $3.0\ \mu\text{m}$ 以下、好ましくは、 $2.0\ \mu\text{m}$ 以下、より好ましくは、 $1.0\ \mu\text{m}$ 以下、さらに好ましくは、 $0.5\ \mu\text{m}$ 以下である。なお、変化量は、端子領域 14 の面方向端縁（図 2 の点 A、B）の厚みを基準とする。例えば、両端縁と、その面方向中心点（図 2 の点 C）との厚みの差が、上記範囲となる。

[0086] 2. 撮像素子実装基板の製造方法

第 1 実施形態の実装基板 1 は、図 4A～図 5G に示すように、例えば、金属支持板用意工程、ベース絶縁層形成工程、金属薄膜形成工程、フォトリソ形成工程、導体パターン形成工程、フォトリソ・金属薄膜除去工程、第 1 カバー絶縁層形成工程、シールド層形成工程、第 2 カバー絶縁層形成工程、および、金属支持板除去工程を順次実施することにより、得られる。

[0087] 金属支持板用意工程では、図 4A に示すように、金属支持板 16 を用意する。

[0088] 金属支持板 16 は、例えば、ステンレス、42 アロイ、アルミニウム、銅合金などの金属材料から形成されている。好ましくは、金属支持板 16 は、ステンレスから形成されている。

- [0089] 金属支持板 1 6 の厚みは、例えば、 $5\ \mu\text{m}$ 以上、好ましくは、 $10\ \mu\text{m}$ 以上であり、例えば、 $50\ \mu\text{m}$ 以下、好ましくは、 $30\ \mu\text{m}$ 以下である。
- [0090] 金属支持板 1 6 の上面は、平坦（平滑）となるように形成されている。
- [0091] ベース絶縁層形成工程では、図 4 B に示すように、ベース絶縁層 4 を、金属支持板 1 6 の上面に形成する。すなわち、開口部（撮像素子開口部 4 1 および外部部品開口部 4 2）を有するベース絶縁層 4 を、金属支持板 1 6 の上面に形成する。
- [0092] 具体的には、感光性の絶縁性材料のワニス（例えば、感光性ポリイミド）を金属支持板 1 6 の上面全面に塗布して乾燥させて、ベース皮膜（ベース絶縁層）を形成する。その後、ベース皮膜を、開口部（撮像素子開口部 4 1 および外部部品開口部 4 2）に対応するパターンを有するフォトマスクを介して露光する。テーパ形状は、露光時の露光ギャップなどで光の平行度を調整することにより形成することができる。その後、ベース皮膜を現像し、必要により加熱硬化させる。
- [0093] 金属薄膜形成工程では、図 4 C に示すように、ベース絶縁層 4 の上面、ならびに、撮像素子開口部 4 1 および外部部品開口部 4 2 から露出する金属支持板 1 6 の上面に、金属薄膜 1 7（種膜）を形成する。
- [0094] 金属薄膜 1 7 としては、例えば、銅、クロム、ニッケル、チタンおよびそれらの合金などの金属材料が用いられる。好ましくは、ベース絶縁層 4 との密着性の観点から、クロムが挙げられる。
- [0095] 金属薄膜 1 7 は、例えば、金属支持板 1 6 の上に形成されたベース絶縁層 4 に対して、スパッタリング、めっきなどの薄膜形成方法を実施することにより、形成する。好ましくは、密着性の観点から、スパッタリングにより金属薄膜 1 7（スパッタ膜）を形成する。
- [0096] 金属薄膜 1 7 の厚みは、例えば、 $10\ \text{nm}$ 以上、好ましくは、 $20\ \text{nm}$ 以上であり、また、例えば、 $300\ \text{nm}$ 以下、好ましくは、 $150\ \text{nm}$ 以下である。
- [0097] フォトレジスト形成工程では、図 4 D に示すように、金属薄膜 1 7 にフォ

トレジスト 18 を形成する。すなわち、導体パターン 5 に対応する開口部を有するフォトレジスト 18 を形成する。

[0098] 具体的には、ドライフィルムレジストを金属薄膜 17 の上面全面に配置する。その後、ドライフィルムレジストを、導体パターン 5 に対応するパターンを有するフォトマスクを介して露光する。その後、ドライフィルムレジストを現像し、必要により加熱硬化させることにより、フォトレジスト 18 をめっきレジストとして形成する。

[0099] これにより、導体パターン 5 に対応する部分の金属薄膜 17 をフォトレジスト 18 から露出させる。

[0100] 導体パターン形成工程では、図 4 E に示すように、フォトレジスト 18 から露出した金属薄膜 17 の表面に、導体パターン 5 を形成する。

[0101] 具体的には、例えば、金属薄膜 17 から給電する電解めっきを実施する。

[0102] このとき、ビアフィルめっき法を採用する。具体的には、例えば、めっき成長を抑制する抑制剤と、めっき成長を促進する促進剤とを含有するめっき浴（好ましくは、硫酸銅めっき浴）を用いる。

[0103] これにより、ベース絶縁層 4 の上面に位置する金属薄膜 17（配線 11 に成長する金属薄膜 17）からのめっき層 19 の成長が抑制されるとともに、撮像素子開口部 41 内部に位置する金属薄膜 17（撮像素子接続端子 9 に成長する金属薄膜 17）のめっき層 19 の成長が促進される。このため、撮像素子開口部 41 の全てを充填するようにめっき層 19 が形成される。すなわち、撮像素子開口部 41 において、周縁部 53 および中実部 54 を一体的に備える端子接続部 51 が形成され、さらに、その上部に配線接続部 52 が一体的に形成される。また、配線接続部 52 の上面は、配線 11 の上面と面一となるように、形成される。その結果、撮像素子接続端子 9、外部部品接続端子 10 および配線 11 を有する導体パターン 5 が形成される。

[0104] なお、導体パターン 5 に対応する金属薄膜 17 は、電解めっきによるめっき層 19 と一体化されて、めっき層 19 とともに導体パターン 5 を形成する。すなわち、図 4 D ~ 図 5 H において、撮像素子接続端子 9 および配線 11

は、それぞれ、めっき層 19 と金属薄膜 17 との 2 層となるように図示されているが、これらは、めっき層 19 の材料と金属薄膜 17 の材料とが同一である場合、完全に一体化されて、一層となってもよい（図 2 参照）。

[0105] フォトレジスト・金属薄膜除去工程では、図 5 F に示すように、フォトレジスト 18 および金属薄膜 17 を除去する。

[0106] 具体的には、まず、残存するフォトレジスト 18 を除去する。例えば、ウェットエッチングにより除去する。その後、残存するフォトレジスト 18 に対向した金属薄膜 17 を除去する。例えば、剥離またはウェットエッチングにより除去する。

[0107] 第 1 カバー絶縁層形成工程は、図 5 G に示すように、導体パターン 5 およびベース絶縁層 4 の上面に、第 1 カバー絶縁層 6 を配置する。

[0108] このとき、導体パターン 5 のグランド配線 13 の上面が露出するように、グランド開口部 61 を有する第 1 カバー絶縁層 6 を形成する。また、グランド開口部 61 が、側断面視において、下側に向かうに従って幅狭になるテーパ形状となるように、第 1 カバー絶縁層 6 を形成する。

[0109] 具体的には、例えば、ベース絶縁層形成工程と同様に実施する。

[0110] シールド層形成工程では、図 5 H に示すように、第 1 カバー絶縁層 6 の上に、シールド層 7 を形成する。

[0111] シールド層 7 の形成には、例えば、電解めっき、無電解めっきなどのめっき法、例えば、スパッタリング法、蒸着法、イオンプレーティング法、例えば、導電ペーストによる塗布法が挙げられる。好ましくは、薄膜化の観点から、スパッタリング、蒸着法が挙げられ、より好ましくは、スパッタリングが挙げられる。

[0112] 第 2 カバー絶縁層形成工程は、図 5 I に示すように、シールド層 7 の上面に、第 2 カバー絶縁層 8 を配置する。

[0113] 具体的には、シールド層 7 の上面全面に、第 2 カバー絶縁層 8 を形成する。

[0114] 具体的には、ベース絶縁層形成工程と同様に実施する。

[0115] これにより、ベース絶縁層４と、導体パターン５と、第１カバー絶縁層６と、シールド層７と、第２カバー絶縁層８とを備える実装基板１を、金属支持板１６に支持された状態で得る。

[0116] 金属支持板除去工程では、図５Ｊに示すように、金属支持板１６を除去する。

[0117] 除去方法としては、例えば、金属支持板１６を実装基板１の下面から剥離する方法、金属支持板１６をウェットエッチングにて処理する方法などが挙げられる。

[0118] これにより、ベース絶縁層４と、導体パターン５と、第１カバー絶縁層６と、シールド層７と、第２カバー絶縁層８とを備える実装基板１を得る。

[0119] このような実装基板１は、例えば、撮像素子を実装するための配線回路基板に用いられる。すなわち、実装基板１は、カメラモジュールなどの撮像装置に用いられる。

[0120] ３．撮像装置

図６を参照して、第１実施形態の実装基板１を備える撮像装置２０を説明する。

[0121] 撮像装置２０は、実装基板１、撮像素子２１、ハウジング２２、光学レンズ２３、および、フィルター２４を備える。

[0122] 実装基板１は、図２の状態と上下反転して用いる。すなわち、実装基板１は、ベース絶縁層４を上側とし、第２カバー絶縁層８を下側となるように、配置される。

[0123] 撮像素子２１は、光を電気信号に変換する半導体素子であって、例えば、ＣＭＯＳセンサ、ＣＣＤセンサなどの固体撮像素子が挙げられる。

[0124] 撮像素子２１は、平面視略矩形の平板形状に形成されており、図示しないが、Ｓｉ基板などのシリコンと、その上に配置されるフォトダイオード（光電変換素子）およびカラーフィルターとを備える。撮像素子２１の下面には、実装基板１の撮像素子接続端子９と対応する端子２５が複数設けられている。

- [0125] 撮像素子 21 の厚みは、例えば、 $10\mu\text{m}$ 以上、好ましくは、 $50\mu\text{m}$ 以上であり、また、例えば、 $1000\mu\text{m}$ 以下、好ましくは、 $500\mu\text{m}$ 以下である。
- [0126] 撮像素子 21 は、実装基板 1 に実装されている。すなわち、撮像素子 21 の端子 25 は、対応する実装基板 1 の撮像素子接続端子 9 と、ソルダバンブ 26などを介して、フリップチップ実装されている。これにより、撮像素子 21 は、実装基板 1 のハウジング配置部 2 の中央部に配置され、実装基板 1 の撮像素子接続端子 9 および外部部品接続端子 10 と電氣的に接続されている。
- [0127] 撮像素子 21 は、実装基板 1 に実装されることにより、撮像ユニット 27 を構成する。すなわち、撮像ユニット 27 は、実装基板 1 と、それに実装される撮像素子 21 とを備える。
- [0128] ハウジング 22 は、実装基板 1 のハウジング配置部 2 に、撮像素子 21 と間隔を隔てて囲むように、配置されている。ハウジング 22 は、平面視略矩形状の筒状を有する。ハウジング 22 の上端には、光学レンズ 23 を固定するための固定部が設けられている。
- [0129] 光学レンズ 23 は、実装基板 1 の上側に、実装基板 1 および撮像素子 21 と間隔を隔てて配置されている。光学レンズ 23 は、平面視略円形状に形成され、外部からの光が、撮像素子 21 に到達するように、固定部によって固定されている。
- [0130] フィルター 24 は、撮像素子 21 および光学レンズ 23 の上下方向中央に、これらと間隔を隔てて配置され、ハウジング 22 に固定されている。
- [0131] そして、この実装基板 1 は、ベース絶縁層 4 と、撮像素子接続端子 9 と、第 1 カバー絶縁層 6 と、接続配線 12 とを備える。ベース絶縁層 4 は、上下方向に貫通し、上側に向かうに従って開口断面積が広がる撮像素子開口部 41 を有している。撮像素子接続端子 9 は、撮像素子開口部 41 の内側面 43 に接触する周縁部 53 と、周縁部 53 の内側に、周縁部 53 と一体的に配置される中実部 54 とを有する。また、周縁部 53 および中実部 54 は、撮像

素子開口部 4 1 の全部を充填している。

[0132] このため、撮像素子 2 1 が実装される端子領域 1 4 が、中実部 5 4 によって補強されている。したがって、実装基板 1 を上下反転して、実装基板 1 に撮像素子 2 1 を上から実装する際に、実装基板 1 の端子領域 1 4 が下側に変形することを抑制することができる（図 7 参照）。その結果、実装基板 1 に対する撮像素子 2 1 の傾きを抑制することができ、撮像素子 2 1 を精度よく実装することができる。また、金属支持板 1 6 などの支持基板を要しないため、薄型化が可能である。

[0133] なお、例えば、図 8 A に示すように、周縁部 5 3 を備えるが中実部 5 4 を備えない実装基板、より具体的には、中実部 5 4 がなく、周縁部 5 3 が下端部において撮像素子開口部 4 1 を閉鎖するように連続するような実装基板では、端子領域 1 4 の上面 1 4 a に凹部 1 5 が形成される。図 8 B に示すように、この実装基板を上下反転して、撮像素子 2 1 を上側から実装基板に実装すると、その実装時の下側への応力および凹部 1 5 の存在によって、端子領域 1 4 が部分的に下側に変形する。その結果、撮像素子 2 1 が傾き、実装精度が低下する。

[0134] また、図 9 A に示すように、従来のカバーレイ接着型の実装基板、すなわち、ベース絶縁層 4 と、導体パターン 5 と、接着剤層 3 0 と、第 1 カバー絶縁層 6 とを有する実装基板では、撮像素子接続端子 9 は、撮像素子開口部 4 1 内部に配置されており、第 1 カバー絶縁層 6 の上面よりも下側に位置する。図 9 B に示すように、この実装基板に撮像素子 2 1 を実装しようとする、撮像素子開口部 4 1 の内部に溶ダバンプ 2 6 を配置するため、溶ダバンプ 2 6 の体積（量）を大きくする必要があり、そのため、各溶ダバンプ 2 6 の形状や大きさのバラつきが大きくなってしまふ。その結果、撮像素子 2 1 が傾き、実装精度が低下する場合が生じる。

[0135] なお、図 7 ～図 9 B では、作用効果を分かり易くするために、撮像素子 2 1 の大きさ、各端子の数や大きさなどを変更している。

[0136] また、撮像素子開口部 4 1 は、上側に向かうに従って開口断面積が広がり

、その撮像素子開口部 4 1 には、撮像素子接続端子 9 が充填されている。そのため、撮像素子接続端子 9 は、上側に向かうに従って断面積が広がる広幅形状を有し、十分な厚みを有している。そのため、実装基板 1 を上下反転して、実装基板 1 に撮像素子 2 1 を上から実装する際に、撮像素子接続端子 9 は、上側から下側に向かう応力を下側に向かうに従って分散しながら受け止めることができる（図 7 参照）。よって、撮像素子接続端子 9 の破損を抑制することができる。

[0137] また、撮像素子開口部 4 1 は、図 2 に示すように、上側に向かうに従って開口面積が広がっている、すなわち、下側に向かうに従って開口面積が小さくなっている。そのため、撮像素子開口部 4 1 から露出する端子接続部 5 1 の面積（露出面積）を小さくすることができる。よって、複数の撮像素子接続端子 9 が形成される場合において、各撮像素子接続端子 9 間の露出面積の絶対値のばらつきの差を低減することができる。その結果、撮像素子 2 1 の端子 2 5 との接触面積のばらつきによる導通性のばらつきを低減することができる。

[0138] また、実装基板 1 では、図 2 に示すように、撮像素子接続端子 9 の下面、すなわち、端子接続部 5 1 の下面が、ベース絶縁層 4 の下面と略面一である。このため、図 7 に示すように、実装基板 1 を上下反転して、撮像素子 2 1 を実装基板 1 の上側から実装する際に、撮像素子 2 1 やソルダバンプ 2 6 が、端子領域 1 4 の下面 1 4 b（実装時では、上側）の周辺のベース絶縁層 4 に衝突することを抑制することができる。したがって、撮像素子 2 1 を容易に実装基板 1 に実装することができる。

[0139] また、実装基板 1 では、図 2 に示すように、端子領域 1 4 の上面 1 4 a が、略平坦である。したがって、図 7 に示すように、実装時において、端子領域 1 4 の上面 1 4 a（図 7 では、下面に相当）が全体的に載置台（図示せず）に容易に接触でき、上面 1 4 a で端子領域 1 4 を支持することができる。その結果、端子領域 1 4 内で上下方向に変形することをより確実に抑制することができる。

[0140] なお、実装基板 1 の上面において、端子領域 1 4 以外の領域として、複数の端子領域 1 4 の間に、領域外凹部（図 2 で示す符号 8 0）が存在するが、特に、端子領域 1 4 の上面 1 4 a が略平坦であることが重要である。これは、図 7 に示すように、撮像素子 2 1 を実装する際に、撮像素子 2 1 からの圧力が働く領域は、実質的に端子領域 1 4 のみであるからである。すなわち、領域外凹部 8 0 に、圧力がほとんど働かないため、領域外凹部 8 0 が存在していても、実装基板 1 の端子領域 1 4、ひいては、実装基板 1 全体が、上下方向に変形することの影響は、実質的にないと考えられる。

[0141] また、実装基板 1 では、図 2 に示すように、撮像素子接続端子 9 が、周縁部 5 3 および中実部 5 4 の上側に、周縁部 5 3 および中実部 5 4 と一体的に配置される配線接続部 5 2 とを備える。また、実装基板 1 は、接続配線 1 2 を備えており、接続配線 1 2 の上面が、配線接続部 5 2 の上面と略面一である。

[0142] このため、端子領域 1 4 を配線接続部 5 2 によって、より一層補強することができる。よって、端子領域 1 4 が上下方向に変形することをより一層抑制することができる。また、接続配線 1 2 と配線接続部 5 2 の上面が略面一であるため、実装基板 1 の上面（接続配線 1 2 に対応する領域および配線接続部 5 2 に対応する領域）をより一層平坦にすることができる。よって、実装基板 1 全体が上下方向に変形することをより一層抑制することができる。

[0143] また、実装基板 1 では、撮像素子接続端子 9 は、上下方向に投影したときに、内側部 5 5 と、外側部 5 6 とを備えている。また、内側部 5 5 の上面は、外側部 5 6 の上面と略面一である。

[0144] このため、端子領域 1 4 の上面 1 4 a をより一層平坦にすることができる。よって、端子領域 1 4 内での上下方向の変形をより一層抑制することができる。

[0145] また、実装基板 1 は、第 1 カバー絶縁層 6 の上面に配置されるシールド層 7 と、シールド層 7 の上面に配置される第 2 カバー絶縁層 8 とをさらに備える。そのため、外部から生じる電磁波をシールド層 7 で遮蔽することができる。

るため、撮像装置 20 の信頼性を向上させることができる。

[0146] また、配線 11 が、接続配線 12 およびグラウンド配線 13 を備え、シールド層 7 が、グラウンド配線 13 に電氣的に接続されている。このため、ベース絶縁層 4 の上面に、すなわち、接続配線 12 と同一の上下方向位置で、グラウンド配線 13 が配置されている。よって、別途、グラウンド配線 13 を設けるための層を設ける必要がない。その結果、実装基板 1 の薄膜化を図ることができる。

[0147] また、実装基板 1 は、各層（ベース絶縁層 4、導体パターン 5、第 1 カバー絶縁層 6、シールド層 7 および第 2 カバー絶縁層 8）が直接接触する接着剤レスの実装基板である。そのため、薄型化（低背化）を図ることができる。それとともに、アクリル接着剤などの接着剤層 30 を要しないため、湿熱による接着剤層 30 の劣化を抑制することでき、耐湿熱性に優れる。

[0148] この実装基板 1 の製造方法によれば、実装精度が良好な実装基板 1 を製造することができる。

[0149] また、この製造方法は、金属支持板用意工程、ベース絶縁層形成工程、金属薄膜形成工程、フォトレジスト形成工程、導体パターン形成工程、フォトレジスト・金属薄膜除去工程、第 1 カバー絶縁層形成工程、シールド層形成工程、第 2 カバー絶縁層形成工程、および、金属支持板除去工程を備えている。

[0150] そのため、硬い金属支持板 16 の上で実装基板 1 を製造するため、ハンドリングが容易である。また、ベース絶縁層 4 の厚みを薄くしても、金属支持板 16 がベース絶縁層 4 を支持するため、ベース絶縁層 4 の上に配線 11 や第 1 カバー絶縁層 6 などを実際に配置できる。その結果、ベース絶縁層 4 の薄膜化、ひいては、実装基板 1 の薄型化を図ることができる。

[0151] また、ベース絶縁層 4、第 1 カバー絶縁層 6 および第 2 カバー絶縁層 8 を感光性の絶縁性材料を用いて形成すれば、ベース絶縁層 4、導体パターン 5、第 1 カバー絶縁層 6、シールド層 7 および第 2 カバー絶縁層 8 のそれぞれの間に、接着剤層 30 を要せず、これらを積層できる。そのため、耐熱性の

向上、および、より一層の薄膜化を図ることができる。

[0152] この撮像装置 20 によれば、実装基板 1 の端子領域 14 において下側への変形が抑制されている。そのため、撮像素子 21 が実装基板 1 に精度よく実装されており、接続信頼性に優れる。また、金属支持板 16 などの支持基板を要しないため、薄型化が可能である。

[0153] 4. 変形例

図 10～図 11 を参照して、第 1 実施形態の実装基板 1 の変形例について説明する。なお、変形例において、上記した図 2 に示す実施形態と同様の部材には同様の符号を付し、その説明を省略する。

[0154] (1) 図 2 に示す実施形態では、端子領域 14 の上面 14a は、その全面が略平坦となるように形成されているが、例えば、図 10 に示すように、端子領域 14 の上面 14a の一部が、微小凹部 81 を形成して、略平坦となっていなくてもよい。

[0155] この場合、内側部 55 の上面は、外側部 56 の上面と略面一とならず、外側部 56 の上面よりも下側に位置する。微小凹部 81 の深さは、領域外凹部 80 の深さよりも浅い。すなわち、微小凹部 81 の底部は、領域外凹部 80 の底部よりも上側に位置する。

[0156] 図 10 に示す実施形態についても図 2 に示す実施形態と同様の作用効果を奏する。

[0157] 実装基板 1 の端子領域 14 の変形をより確実に抑制できる観点から、図 2 に示す実施形態が挙げられる。

[0158] (2) 図 2 に示す実施形態では、実装基板 1 は、ベース絶縁層 4 と、導体パターン 5 と、第 1 カバー絶縁層 6 と、シールド層 7 と、第 2 カバー絶縁層 8 とを備えているが、例えば、図 11 に示すように、実装基板 1 は、シールド層 7、および、第 2 カバー絶縁層 8 とを備えなくてもよい。

[0159] 図 11 に示す実装基板 1 は、好ましくは、ベース絶縁層 4、導体パターン 5 および第 1 カバー絶縁層 6 のみからなる。このとき、第 1 カバー絶縁層 6 は、導体パターン 5 の上面全面、および、導体パターン 5 から露出するベー

ス絶縁層 4 の上面全面に配置される。

[0160] 図 1 1 に示す実施形態についても図 2 に示す実施形態と同様の作用効果を奏する。

[0161] 外部から生じる電磁波をシールド層 7 で遮蔽することができ、撮像装置としての信頼性を向上させる観点から、好ましくは、図 2 に示す実施形態が挙げられる。

[0162] (3) 図 2 に示す実装基板 1 では、導体パターン 5 (撮像素子接続端子 9、外部部品接続端子 10、配線 11) は、それぞれ、めっき層 19 の材料と金属薄膜 17 の材料とが一体化されて、一層をなしているが、例えば、図 5 J に示すように、めっき層 19 の材料と金属薄膜 17 の材料とが別々であり、導体パターン 5 は、めっき層 19 と金属薄膜 17 との 2 層構造を備えていてもよい。好ましくは、めっき層 19 が、銅から構成され、金属薄膜 17 は、クロムから構成されている。この場合、撮像素子接続端子 9 において、周縁部 53 は、面方向外側に配置されるクロム金属薄膜と、その内側に配置される銅金属部とを備える。中実部 54 は、下側に配置されるクロム金属薄膜と、その上側に配置される銅金属部とを備える。

[0163] (4) 図 2 に示す実施形態では、シールド層 17 を備えているが、例えば、図示しないが、シールド層 17 は、配線および端子などの第 2 導体層であってもよい。第 2 導体層の厚みは、例えば、 $1\ \mu\text{m}$ 以上、好ましくは、 $3\ \mu\text{m}$ 以上であり、また、例えば、 $15\ \mu\text{m}$ 以下、好ましくは、 $10\ \mu\text{m}$ 以下、より好ましくは、 $8\ \mu\text{m}$ 以下、さらに好ましくは、 $5\ \mu\text{m}$ 以下である。グラウンド配線 13 と電氣的に接続されていなくてもよい。第 2 導体層は、好ましくは、電解めっきなどのめっき法で形成することができる。

[0164] (5) 図 2 に示す実施形態では、配線 11 は、グラウンド配線 13 を備えるが、例えば、図示しないが、グラウンド配線 13 を備えなくてもよい。すなわち、配線 11 は、接続配線 12 のみから構成することもできる。

[0165] (6) 図 2 に示す実装基板 1 を備える撮像装置 20 では、撮像素子 21 は、実装基板 1 にフリップチップ実装されているが、例えば、図示しないが、

撮像素子 21 は、実装基板 1 にワイヤボンディングによって実装することもできる。

[0166] <第 2 実施形態>

1. 撮像素子実装基板

図 12 を参照して、本発明の配線回路基板の一実施形態として、実装基板の第 2 実施形態について説明する。なお、第 2 実施形態の実装基板 1 において、上記した図 2 に示す第 1 実施形態と同様の部材には同様の符号を付し、その説明を省略する。

[0167] 第 1 実施形態では、撮像素子接続端子 9 は、金めっき層を備えていないが、例えば、第 2 実施形態では、図 12 に示すように、撮像素子接続端子 9 は、金めっき層 57 を備えている。

[0168] 第 2 実施形態の実装基板 1 では、撮像素子接続端子 9 は、端子接続部 51 と、その上に配置される配線接続部 52 を備えている。

[0169] 端子接続部 51 は、金めっき層 57 と、金めっき層 57 の上側に配置される充填部 58 とを備えている。

[0170] 金めっき層 57 は、撮像素子開口部 41 内に配置されており、端子接続部 51 の最下部を形成している。金めっき層 57 の下面（露出面）は、撮像素子開口部 41 から露出しており、ベース絶縁層 4 の下面と略面一となっている。

[0171] 金めっき層 57 の厚みは、例えば、10nm 以上、好ましくは、20nm 以上であり、また、例えば、500nm 以下、好ましくは、300nm 以下、より好ましくは、150nm 以下である。

[0172] 充填部 58 は、金めっき層 57 の上面と接触するように、金めっき層 57 の上側に設けられている。充填部 58 の上面は、ベース絶縁層 4 の上面と略面一である。すなわち、充填部 58 の上面と、ベース絶縁層 4 の上面とにおいて、上下方向ずれ（段差）が完全に生じないか、または、その段差が、上下方向において、例えば、2.0μm 以下、好ましくは、1.0μm 以下、より好ましくは、0.5μm 以下である。

- [0173] 充填部 5 8 の材料は、好ましくは、銅、ニッケルが挙げられる。充填部 5 8 の材料が銅である場合、撮像素子接続端子 9 の導電性に優れる。充填部 5 8 の材料がニッケルである場合、撮像素子接続端子 9 の硬さに優れ、撮像素子接続端子 9 の破損をより一層抑制することができる。
- [0174] 充填部 5 8 の厚みは、例えば、 $1\ \mu\text{m}$ 以上、好ましくは、 $3\ \mu\text{m}$ 以上であり、また、例えば、 $30\ \mu\text{m}$ 以下、好ましくは、 $10\ \mu\text{m}$ 以下である。
- [0175] 金めっき層 5 7 および充填部 5 8 は、撮像素子開口部 4 1 の全てを充填している。
- [0176] なお、第 2 実施形態においても、端子接続部 5 1 において、図 1 3 A の仮想線に参照されるように、周縁部 5 3 と、その内側に配置される中実部 5 4 とを備えており、周縁部 5 3 および中実部 5 4 は、撮像素子開口部 4 1 の全部を充填している。具体的には、撮像素子開口部 4 1 を充填する周縁部 5 3 および中実部 5 4 は、金めっき層 5 7 および充填部 5 8 から構成されており、金めっき層 5 7 の面方向周縁部および充填部 5 8 の面方向周縁部が、端子接続部 5 1 の周縁部 5 3 に対応し、金めっき層 5 7 の面方向内側部および充填部 5 8 の面方向内側部が、端子接続部 5 1 の中実部 5 4 に対応する。
- [0177] 配線接続部 5 2 は、金属薄膜 1 7 と、その上側に配置される配線接続本体部 5 9 とを備えている。
- [0178] 金属薄膜 1 7 は、第 1 実施形態で上記した金属薄膜 1 7 である。
- [0179] 金属薄膜 1 7 の内周部の下面は、端子接続部 5 1（充填部 5 8）の上面と、上下方向において連続し、金属薄膜 1 7 の外周部の下面は、ベース絶縁層 4 の上面と接触している。
- [0180] 配線接続本体部 5 9 は、厚み方向に投影したときに、金属薄膜 1 7 と一致する。
- [0181] 配線接続本体部 5 9 の厚みは、例えば、 $1\ \mu\text{m}$ 以上、好ましくは、 $3\ \mu\text{m}$ 以上であり、また、例えば、 $15\ \mu\text{m}$ 以下、好ましくは、 $10\ \mu\text{m}$ 以下、より好ましくは、 $8\ \mu\text{m}$ 以下である。
- [0182] 配線接続本体部 5 9 の材料は、導体パターン 5 の材料が挙げられ、好まし

くは、導電性の観点から、銅が挙げられる。

[0183] 撮像素子接続端子 9 は、金めっき層 5 7、充填部 5 8、金属薄膜 1 7 および配線接続本体部 5 9 を下から順に備える。

[0184] なお、第 1 実施形態と同様に、撮像素子接続端子 9 は、図 1 3 B の仮想線に参照されるように、上下方向に投影したときに、撮像素子開口部 4 1 の最外形に含まれる内側部 5 5 と、内側部 5 5 から外側に延びる外側部 5 6（鍔部）とを一体的に備えている。すなわち、撮像素子接続端子 9 において、端子接続部 5 1（金めっき層 5 7 および充填部 5 8）と、端子接続部 5 1 と上下方向に連続する配線接続部 5 2（金属薄膜 1 7 および配線接続本体部 5 9）の内周部とが、内側部 5 5 に対応し、ベース絶縁層 4 の上面と接触している配線接続部 5 2 の周縁部が、外側部 5 6 に対応する。

[0185] また、第 1 実施形態と同様に、端子接続部 5 1 の下面（露出面）、すなわち、金めっき層 5 7 の下面は、ベース絶縁層 4 の下面と略面一であり、撮像素子接続端子 9 において、内側部 5 5 の上面は、外側部 5 6 の上面と略面一である。

[0186] 複数の配線 1 1 は、図 1 2 に示すように、複数の接続配線 1 2 および複数のグランド配線 1 3 を備える。これらの複数の配線 1 1 は、それぞれ、その最下部に、金属薄膜 1 7 を備えている。すなわち、複数の配線 1 1（接続配線 1 2、グランド配線 1 3）は、金属薄膜 1 7 と、その上側に配置される配線本体部 6 0 とを備えている。

[0187] 配線本体部 6 0 の厚みは、配線接続本体部 5 9 の厚みと同一であり、例えば、 $1\ \mu\text{m}$ 以上、好ましくは、 $3\ \mu\text{m}$ 以上であり、また、例えば、 $15\ \mu\text{m}$ 以下、好ましくは、 $10\ \mu\text{m}$ 以下、より好ましくは、 $8\ \mu\text{m}$ 以下である。

[0188] なお、第 1 実施形態と同様に、接続配線 1 2 の上面は、配線接続部 5 2 の上面と面一である。また、端子領域 1 4 の上面 1 4 a は、略平坦である。

[0189] 2. 撮像素子実装基板の製造方法

第 2 実施形態の実装基板 1 は、図 1 4 A～図 1 5 J に示すように、例えば、金属支持板用意工程、ベース絶縁層形成工程、金めっき層形成工程、充填

部形成工程、金属薄膜形成工程、フォトレジスト形成工程、導体パターン形成工程、フォトレジスト・金属薄膜除去工程、第1カバー絶縁層形成工程、シールド層形成工程、第2カバー絶縁層形成工程、および、金属支持板除去工程を順次実施することにより、得られる。第1実施形態と同様の工程については、省略する。

[0190] 金属支持板用意工程では、図4Aに参照されるように、金属支持板16を用意する。また、ベース絶縁層形成工程では、図4Bに参照されるように、ベース絶縁層4を、金属支持板16の上面に形成する。これらの工程は、第1実施形態と同様である。

[0191] 金めっき層形成工程では、図14Aに示すように、撮像素子開口部41から露出する金属支持板16の上面に、金めっき層57を形成する。

[0192] 金めっき層形成工程では、例えば、電解めっき、無電解めっきなどのめっき法を用いる。好ましくは、電解めっきが挙げられる。この場合、金めっき浴に、ベース絶縁層4が形成された金属支持板16を浸漬し、次いで、図示しない給電部を用いて、金属支持板16を介して、ベース絶縁層4の撮像素子開口部41から露出する金属支持板16の上面に給電する。

[0193] 充填部形成工程では、図14Bに示すように、金めっき層57の上面に、充填部58を形成する。

[0194] 充填部形成工程では、例えば、電解めっき、無電解めっきなどのめっき法を用いる。好ましくは、電解めっきが挙げられる。例えば、所望のめっき浴（例えば、銅めっき浴、ニッケルめっき浴）に、金めっき層57が形成された金属支持板16を浸漬し、次いで、図示しない給電部を用いて、金属支持板16および金めっき層57を介して、金めっき層57の上面に給電する。充填部形成工程では、充填部58の上面は、ベース絶縁層4の上面と略面一となるまで、給電を実施する。

[0195] これにより、撮像素子開口部41において、金めっき層57および充填部58（すなわち、周縁部53および中実部54）を備える端子接続部51が形成される。

- [0196] 金属薄膜形成工程では、図 1 4 C に示すように、ベース絶縁層 4 の上面、充填部 5 8 の上面、および、外部部品開口部 4 2 から露出する金属支持板 1 6 の上面に、金属薄膜 1 7（種膜）を形成する。
- [0197] 金属薄膜形成工程は、第 1 実施形態と同様である。金属薄膜 1 7 としては、好ましくは、ベース絶縁層 4 との密着性から、クロムが挙げられる。また、好ましくは、スパッタリングにより金属薄膜 1 7（スパッタ膜）を形成する。
- [0198] フォトレジスト形成工程では、図 1 4 D に示すように、金属薄膜 1 7 にフォトレジスト 1 8 を形成する。この工程は、第 1 実施形態と同様である。
- [0199] 導体パターン形成工程では、図 1 4 E に示すように、フォトレジスト 1 8 から露出した金属薄膜 1 7 の上面に、導体パターン 5 を形成する。
- [0200] 導体パターン形成工程は、具体的には、例えば、金属薄膜 1 7 から給電する電解めっきを実施する。第 2 実施形態では、電解めっきは、ビアフィルめっき法でない一般的なめっき法を採用する。
- [0201] これにより、金属薄膜 1 7 からめっき層 1 9（配線接続本体部 5 9 および配線本体部 6 0）が成長して、配線接続部 5 2 および配線 1 1 が形成される。このとき、配線接続本体部 5 9 の上面は、配線本体部 6 0 の上面と面一となるように、形成される。
- [0202] その結果、撮像素子接続端子 9、外部部品接続端子 1 0 および配線 1 1 を有する導体パターン 5 が形成される。
- [0203] フォトレジスト・金属薄膜除去工程では、図 1 5 F に示すように、フォトレジスト 1 8 および金属薄膜 1 7 を除去する。
- [0204] 第 1 カバー絶縁層形成工程は、図 1 5 G に示すように、導体パターン 5 およびベース絶縁層 4 の上面に、第 1 カバー絶縁層 6 を配置する。
- [0205] シールド層形成工程では、図 1 5 H に示すように、第 1 カバー絶縁層 6 の上に、シールド層 7 を形成する。
- [0206] 第 2 カバー絶縁層形成工程は、図 1 5 I に示すように、シールド層 7 の上面に、第 2 カバー絶縁層 8 を配置する。

[0207] 金属支持板除去工程では、図 15 J に示すように、金属支持板 16 を除去する。

[0208] これら図 15 F ～図 15 J に示す工程は、第 1 実施形態と同様である。

[0209] これにより、ベース絶縁層 4 と、導体パターン 5 と、第 1 カバー絶縁層 6 と、シールド層 7 と、第 2 カバー絶縁層 8 とを備える実装基板 1 を得る。

[0210] 3. 撮像装置

第 2 実施形態の実装基板 1 を備える撮像装置 20 は、図 6 が参照されるように、第 1 実施形態の実装基板 1 を備える撮像装置 20 と同様である。

[0211] そして、第 2 実施形態の実装基板 1 についても、第 1 実施形態の実装基板 1 と同様の作用効果を奏する。

[0212] また、第 2 実施形態では、撮像素子接続端子 9 は、撮像素子開口部 41 内に配置され、その下面から露出する金めっき層 57 をさらに備えている。

[0213] このため、撮像素子接続端子 9 の耐久性が良好となる。また、金めっき層 57 が良好なエッチング耐性を備えるため、撮像素子接続端子 9 を確実に形成することができる。具体的には、金属支持板除去工程において、すなわち、金属支持板 16 をエッチングして撮像素子接続端子 9 の下面を露出する工程において、充填部 58（中実部 54）内部までエッチングされることを抑制でき、充填部 58 の侵食を抑制できる。

[0214] さらに、金めっき層 57 が、撮像素子開口部 41 内に配置されているため、金めっき層 57 は、実装基板 1 の下面において、突出することを抑制できる。具体的には、金めっき層 57 が、ベース絶縁層 4 の下面と略面一となり、実装基板 1 の端子領域 14 の下面 14b を平坦にできる。よって、撮像素子 21 の実装性に優れる。

[0215] 4. 変形例

図 16 ～図 17 を参照して、第 2 実施形態の実装基板 1 の変形例について説明する。なお、変形例において、上記した図 2、図 12 など示す実施形態と同様の部材には同様の符号を付し、その説明を省略する。

[0216] （1）図 12 に示す実施形態では、端子領域 14 の上面 14a は、その全

面が略平坦となるように形成されているが、例えば、図 16 に示すように、端子領域 14 の上面 14 a の一部が、微小凹部 81 を形成して、略平坦となっていなくてもよい。

[0217] この場合、内側部 55 の上面は、外側部 56 の上面と略面一とならず、外側部 56 の上面よりも下側に位置する。微小凹部 81 の深さは、領域外凹部 80 の深さよりも浅い。すなわち、微小凹部 81 の底部は、領域外凹部 80 の底部よりも上側に位置する。

[0218] なお、撮像素子開口部 41 を充填する周縁部 53 および中実部 54 は、金めっき層 57 と、充填部 58 と、金属薄膜 17 と、配線接続部 52 の下部とから構成される。

[0219] 図 16 に示す実施形態についても図 12 に示す実施形態と同様の作用効果を奏する。

[0220] 実装基板 1 の端子領域 14 の変形をより確実に抑制できる観点から、図 12 に示す実施形態が挙げられる。

[0221] (2) 図 12 に示す実施形態では、実装基板 1 は、ベース絶縁層 4 と、導体パターン 5 と、第 1 カバー絶縁層 6 と、シールド層 7 と、第 2 カバー絶縁層 8 とを備えているが、例えば、図 17 に示すように、実装基板 1 は、シールド層 7、および、第 2 カバー絶縁層 8 とを備えなくてもよい。

[0222] 図 17 に示す実施形態についても図 12 に示す実施形態と同様の作用効果を奏する。

[0223] 外部から生じる電磁波をシールド層 7 で遮蔽することができ、撮像装置 20 としての信頼性を向上させる観点から、好ましくは、図 12 に示す実施形態が挙げられる。

[0224] (3) 図 12 に示す実装基板 1 では、導体パターン 5 (撮像素子接続端子 9、外部部品接続端子 10、配線 11) は、それぞれ、めっき層 19 の材料と金属薄膜 17 の材料とが別々であり、めっき層 19 と金属薄膜 17 との 2 層構造 (具体的には、金属薄膜 17 と配線接続本体部 59 との 2 層構造、金属薄膜 17 と配線本体部 60 との 2 層構造) を備えているが、例えば、図示

しないが、導体パターン 5 は、めっき層 19 の材料と金属薄膜 17 の材料とが同一（例えば、銅）であり、完全に一体化され、一層となってもよい。

[0225] また、撮像素子接続端子 9 において、充填部 58、金属薄膜 17、および、配線接続本体部 59 が、同一の材料（例えば、銅）からなり、これらからなる部分は、完全に一体化され、一層となってもよい。

[0226] （４）図 12 に示す実施形態では、シールド層 17 を備えているが、例えば、図示しないが、シールド層 17 は、配線、端子などの第 2 導体層（上記）であってもよい。

[0227] （５）図 12 に示す実装基板 1 では、配線 11 は、グランド配線 13 を備えるが、例えば、図示しないが、グランド配線 13 を備えなくてもよい。

[0228] <配線回路基板の他の実施形態>

図 1 ～図 17 に示す実施形態では、配線回路基板として、撮像素子に実装するための撮像素子実装基板 1 を例示したが、この用途に限定されず、本発明の配線回路基板は、撮像素子以外の電子素子（例えば、圧電素子、発光素子）を実装するための配線回路基板として使用することができる。

[0229] 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ら本発明の変形例は、後記請求の範囲に含まれる。

産業上の利用可能性

[0230] 本発明の配線回路基板は、各種の工業製品に適用することができ、例えば、カメラモジュールなどの撮像装置に好適に用いられる。

符号の説明

- [0231] 1 実装基板
4 ベース絶縁層
5 導体パターン
6 第 1 カバー絶縁層
7 シールド層

- 8 第2カバー絶縁層
- 9 撮像素子接続端子
 - 1 2 接続配線
 - 1 4 端子領域
 - 1 4 a 端子領域の上面
- 2 0 撮像装置
 - 2 1 撮像素子
 - 4 1 撮像素子開口部
 - 4 3 内側面
 - 5 1 端子接続部
 - 5 2 配線接続部
 - 5 3 周縁部
 - 5 4 中実部
 - 5 5 内側部
 - 5 6 外側部
 - 5 7 金めっき層

請求の範囲

- [請求項1] 第1絶縁層と、
端子と、
前記端子の厚み方向一方側に配置される第2絶縁層と、
前記端子と厚み方向と交差する方向に連続する配線と
を備え、
前記第1絶縁層は、厚み方向に貫通し、厚み方向一方側に向かうに
従って開口断面積が広がる開口部を有し、
前記端子は、
前記開口部を形成する前記第1絶縁層の内側面に接触する周縁部
と、
前記周縁部の内側に、前記周縁部と一体的に配置される中実部と
を有し、
前記周縁部および前記中実部は、前記開口部の全部を充填してい
ることを特徴とする、配線回路基板。
- [請求項2] 前記端子の厚み方向他方面が、前記第1絶縁層の厚み方向他方面と
略面一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。
- [請求項3] 前記端子を厚み方向に投影したときに、前記端子と重複する配線回
路基板の厚み方向一方面が、略平坦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。
- [請求項4] 前記端子は、前記周縁部および前記中実部の厚み方向一方側に、前
記周縁部および前記中実部と一体的に配置される配線接続部とを備え
、
前記配線の厚み方向一方面が、前記配線接続部の厚み方向一方面と
略面一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。
- [請求項5] 前記端子は、
前記厚み方向に投影したときに、前記開口部に含まれる内側部と
、

前記内側部から外側に延びる外側部と
を備え、

前記内側部の厚み方向一方向は、前記外側部の厚み方向一方向と略面一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。

[請求項6] 前記端子の厚みが、 $30\text{ }\mu\text{m}$ 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。

[請求項7] 前記端子は、前記開口部内に配置され、前記開口部の厚み方向他方面から露出する金めっき層をさらに備えることを特徴とする、請求項 1 に記載の配線回路基板。

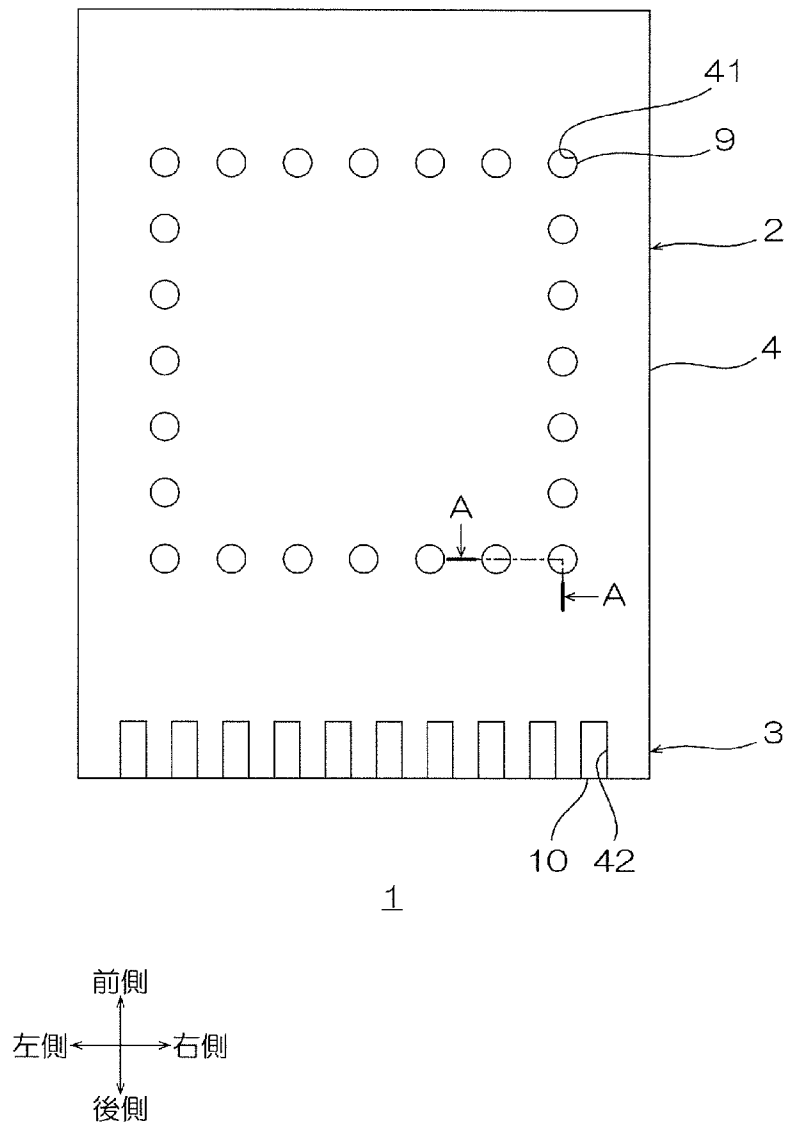
[請求項8] 前記第 2 絶縁層の厚み方向一方側に配置されるシールド層と、
前記シールド層の厚み方向一方側に配置される第 3 絶縁層と
をさらに備えることを特徴とする、請求項 1 に記載の配線回路基板。

[請求項9] 撮像素子を実装するために用いられることを特徴とする、請求項 1 に記載の配線回路基板。

[請求項10] 請求項 1 に記載の配線回路基板と、
前記配線回路基板に実装される撮像素子と
を備えることを特徴とする、撮像装置。

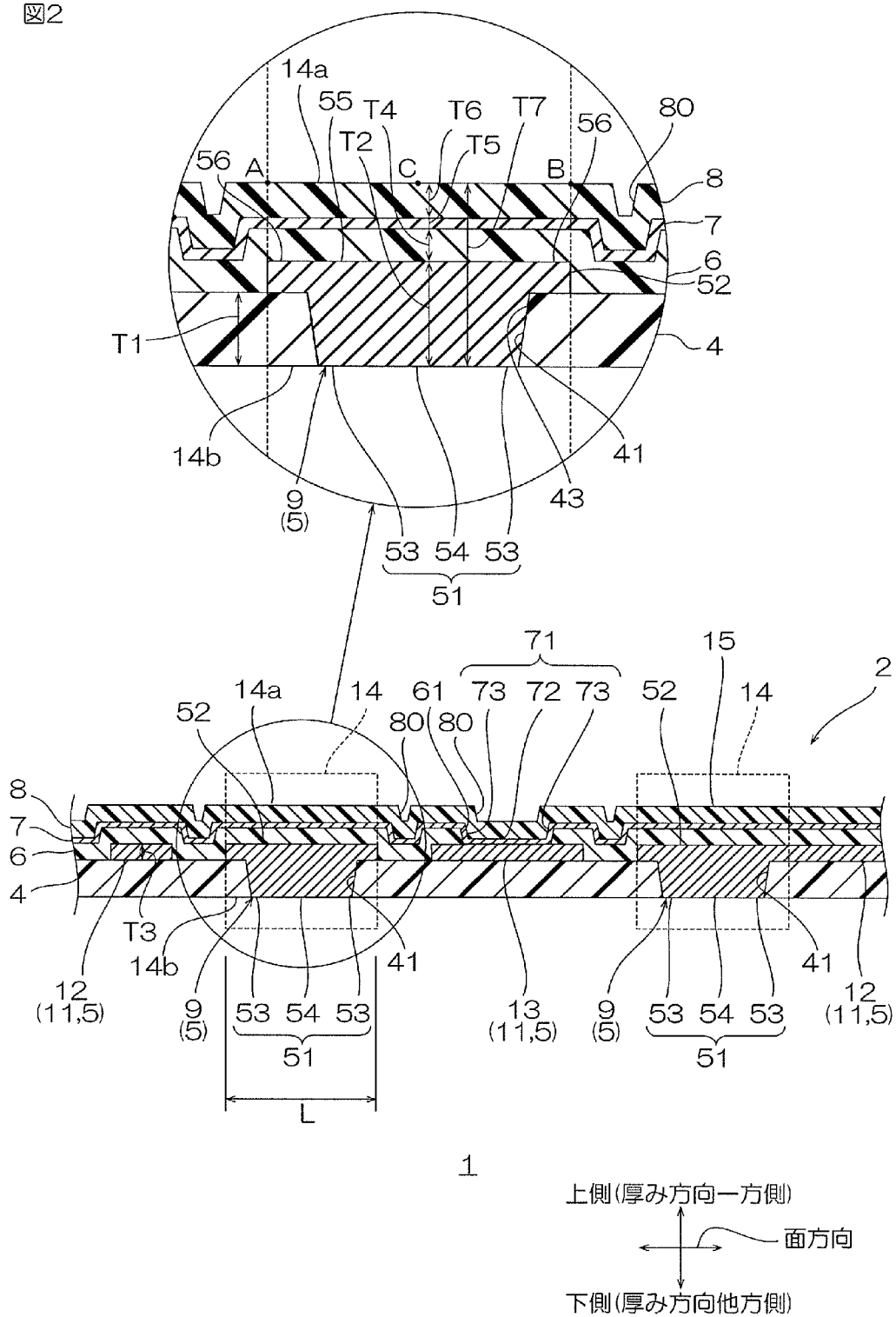
[図1]

図1



[図2]

図2



[図3]

図3A

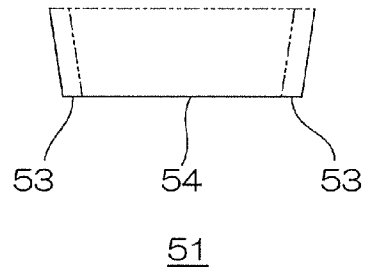
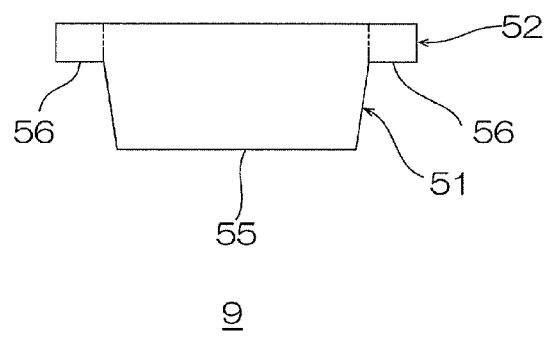
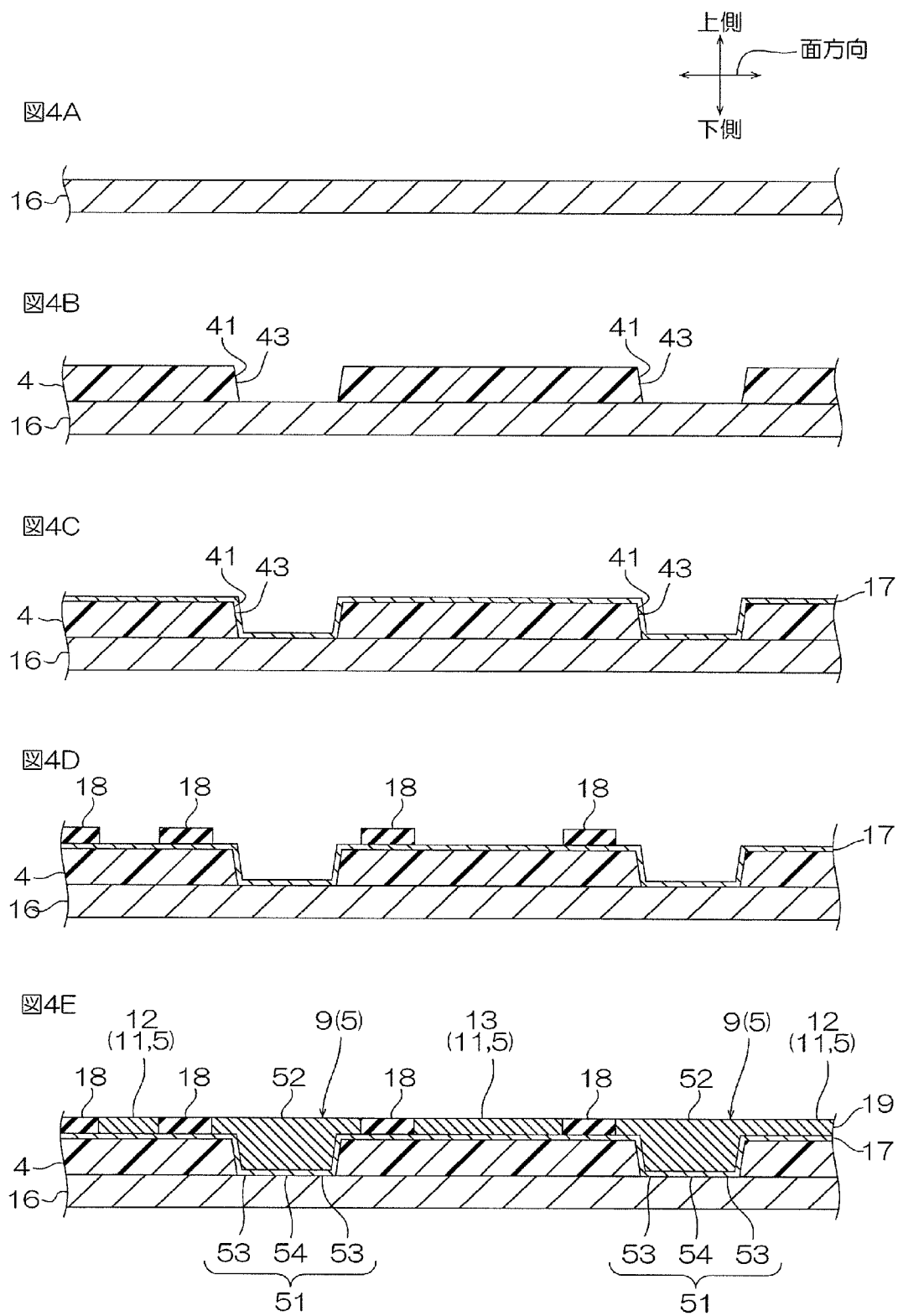


図3B



[図4]



[図5]

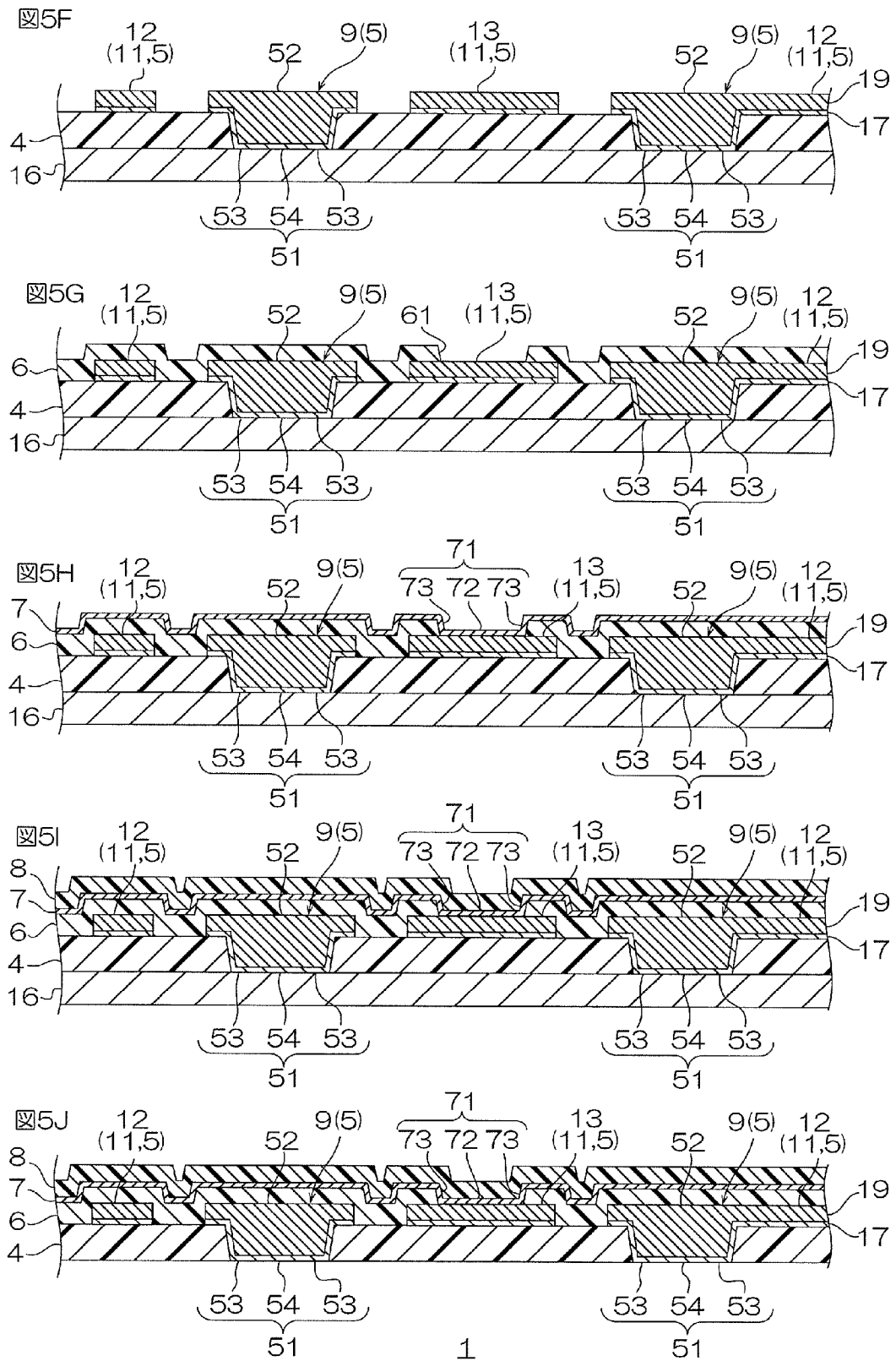
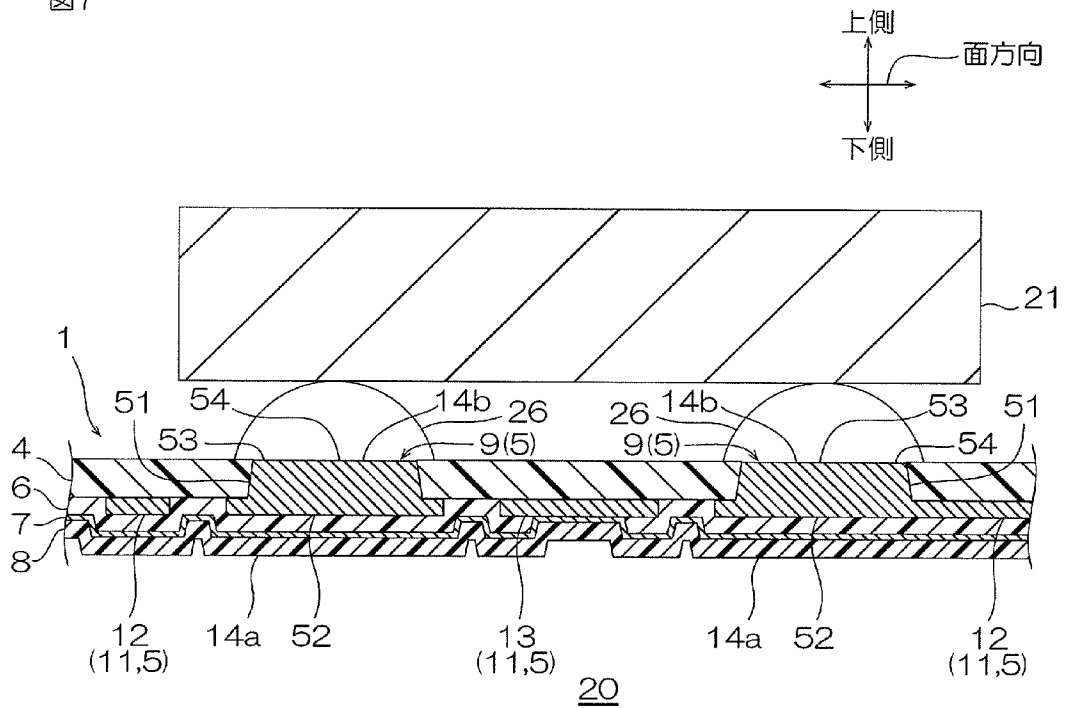


图6



图7



[図9]

図9A

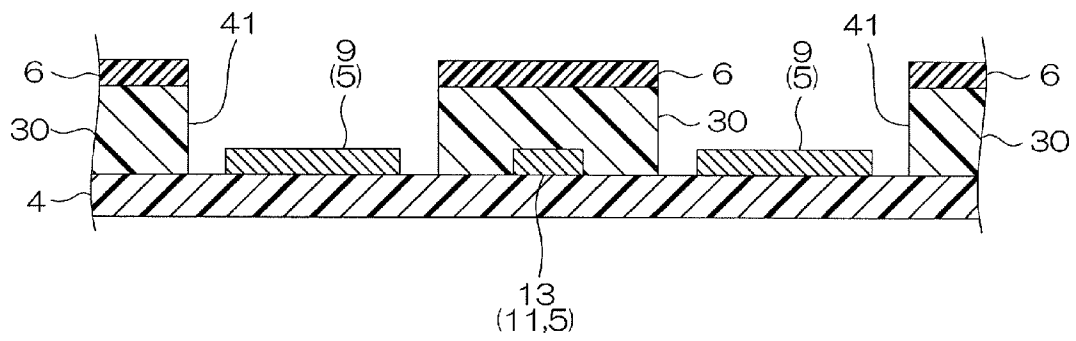
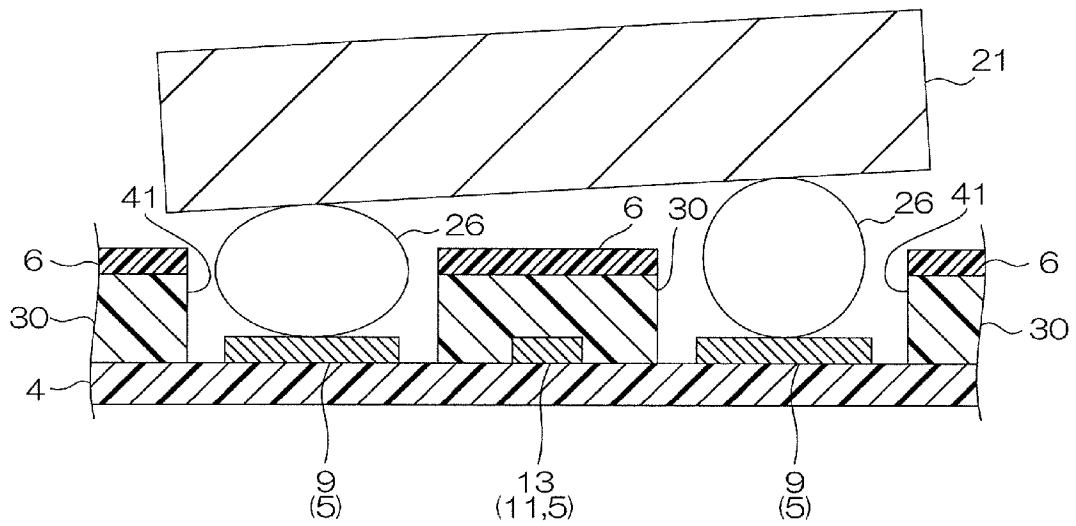
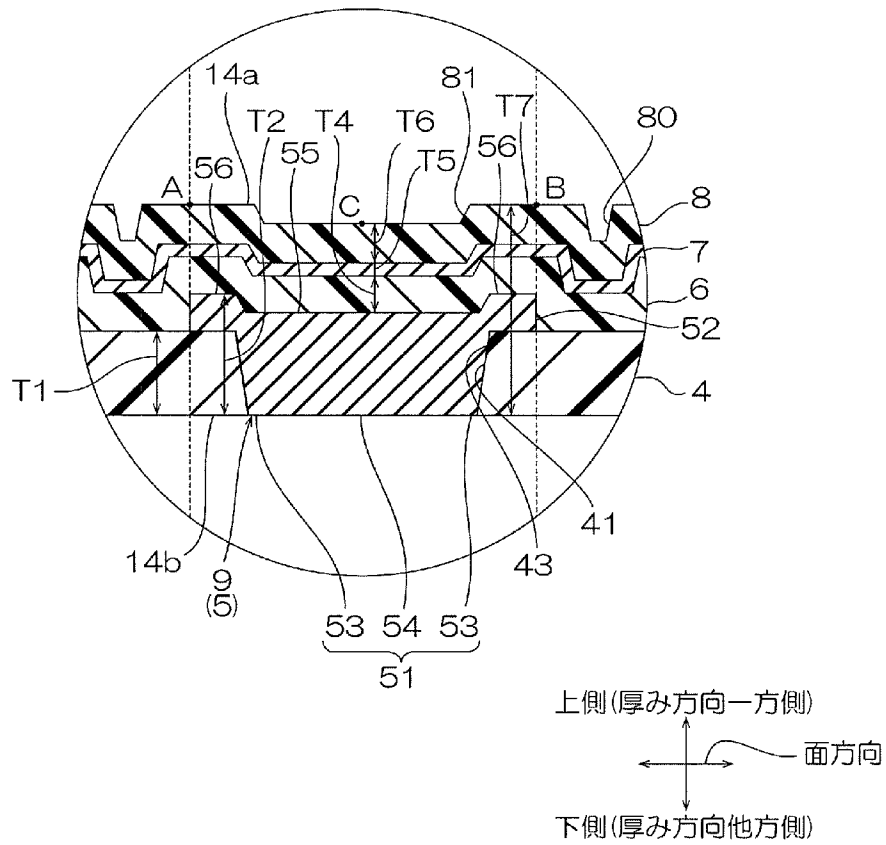


図9B



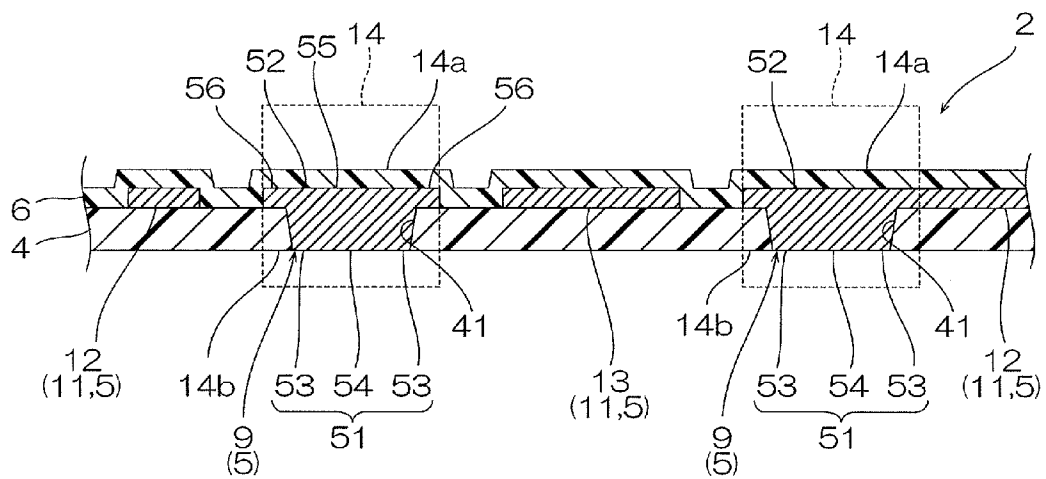
[図10]

図10



[図11]

図11



[図13]

図13A

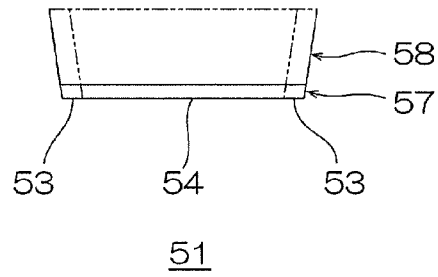
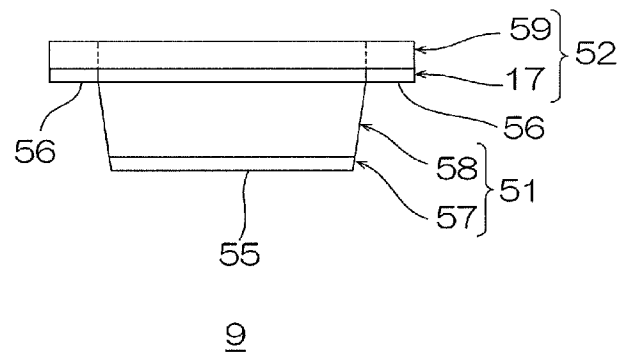
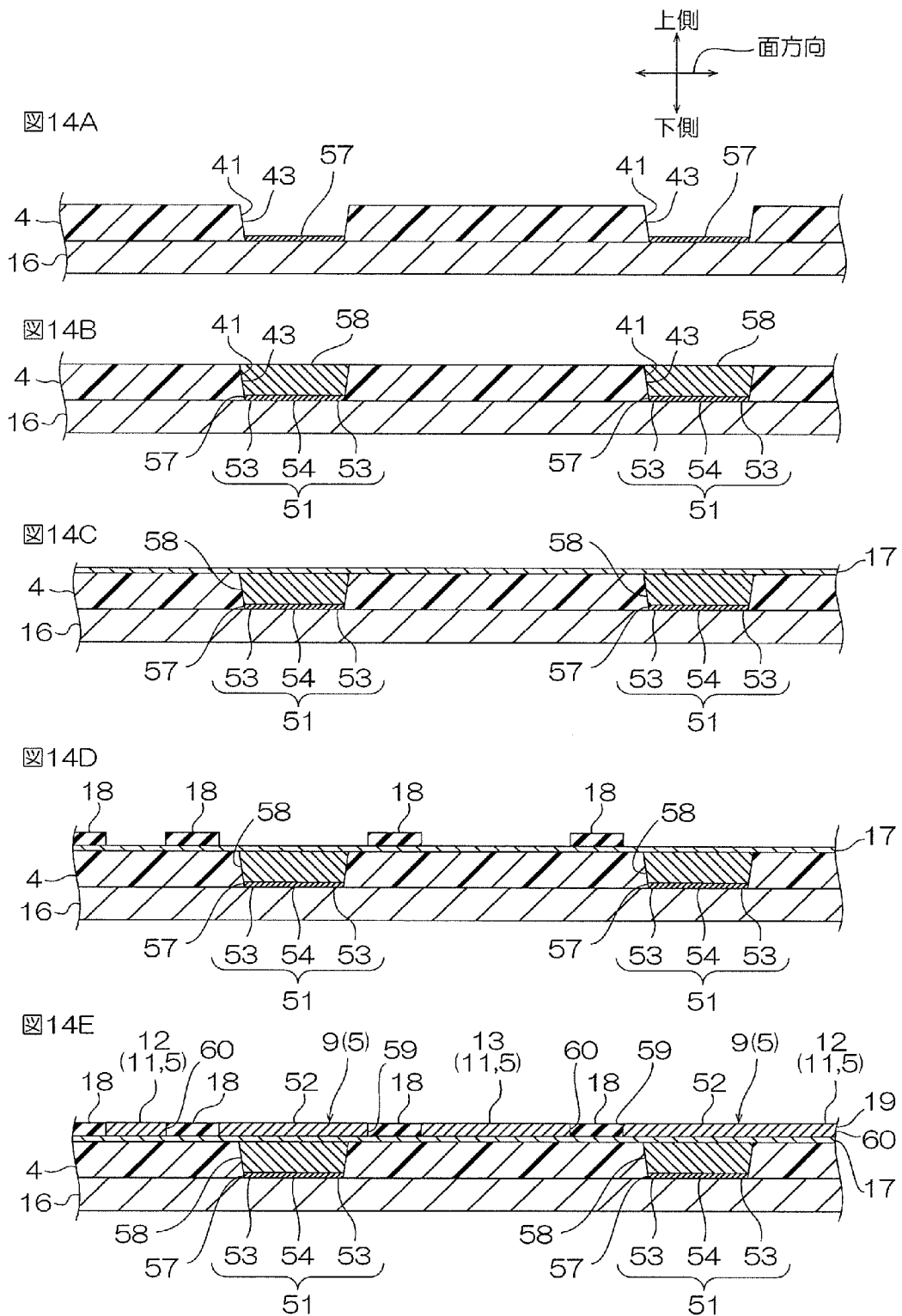


図13B



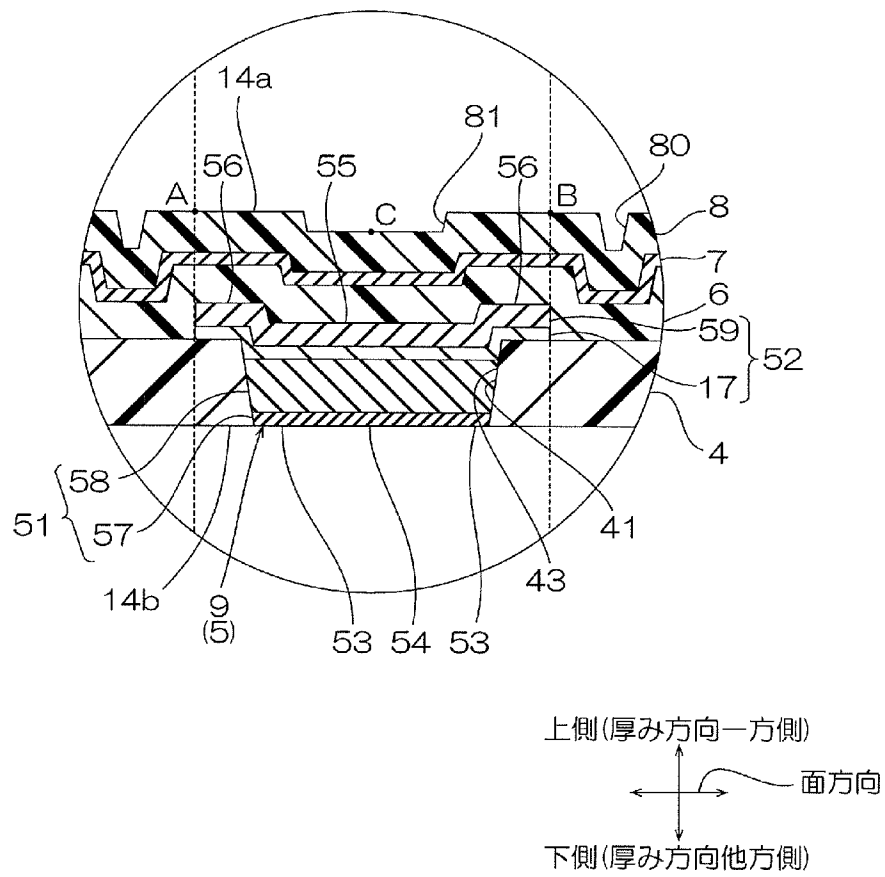
[図14]



Figures 15F, 15G, 15H, 15I, and 15J are cross-sectional views of semiconductor devices. Figure 15F shows a device with a substrate 16, a layer 4, and a patterned layer 12 (11,5) on top of a layer 52. A layer 9(5) is also present. Figure 15G shows a similar device with a layer 6 on top of the patterned layer 12 (11,5). Figure 15H shows a device with a layer 7 on top of the patterned layer 12 (11,5). Figure 15I shows a device with a layer 8 on top of the patterned layer 12 (11,5). Figure 15J shows a device with a layer 8 on top of the patterned layer 12 (11,5). The devices also include a layer 13 (11,5) and a layer 51 (53, 54, 53). The substrate 16 is common to all devices. The layers 4, 6, 7, and 8 are also common to all devices. The patterned layer 12 (11,5) is common to all devices. The layer 52 is common to all devices. The layer 9(5) is common to all devices. The layer 13 (11,5) is common to all devices. The layer 51 (53, 54, 53) is common to all devices. The substrate 16 is common to all devices.

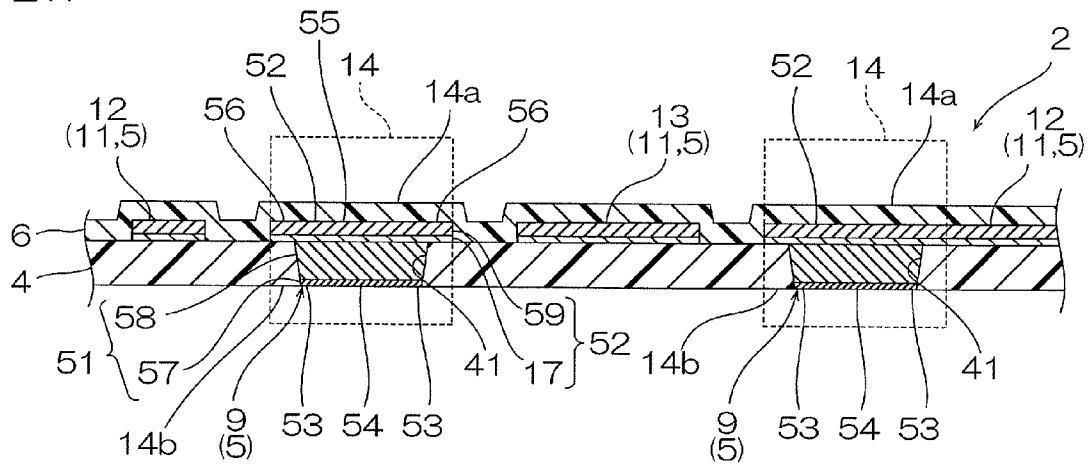
[図16]

図16



[図17]

図17



1

上側(厚み方向一方側)
 ↓
 面方向
 ↓
 下側(厚み方向他方側)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/016447

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H01L27/146(2006.01)i, H04N5/225(2006.01)i, H04N5/369(2011.01)i,
H05K1/02(2006.01)i, H05K3/34(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)

Int.Cl. H01L27/146, H04N5/225, H04N5/369, H05K1/02, H05K3/34

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	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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 Y	JP 2004-221388 A (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) 05 August 2004, paragraphs [0012]-[0018], fig. 1, 2 (Family: none)	1, 2, 3, 6 4, 5, 7-10
X Y	JP 2010-171275 A (HITACHI METALS, LTD.) 05 August 2010, paragraphs [0022]-[0037], [0049]-[0059], [0078]-[0080], fig. 3, 6 (Family: none)	1, 2, 3, 6, 7 4, 5, 7-10
Y	JP 2006-135174 A (SHINKO ELECTRIC INDUSTRIES CO., LTD.) 25 May 2006, paragraphs [0036]-[0045], fig. 2 & US 2006/0096781 A1, paragraphs [0026]-[0035], fig. 2 & EP 1656006 A1 & KR 10-2006-0054104 A & CN 1783472 A & TW 200635021 A	4, 5
Y	WO 2016/136222 A1 (TOPPAN PRINTING CO., LTD.) 01 September 2016, paragraphs [0010]-[0018], fig. 1, 2 & US 2017/0354034 A1, paragraphs [0017]-[0029], fig. 1, 2 & CN 107251661 A & KR 10-2017-0118780 A & TW 201640974 A	4, 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

"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

11 July 2018 (11.07.2018)

Date of mailing of the international search report

24 July 2018 (24.07.2018)

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/JP2018/016447

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2-241077 A (CMK CORPORATION) 25 September 1990, page 2, lower left column, line 14 to page 2, lower right column, line 9, fig. 1 & US 5294755 A, column 2, line 52 to column 3, line 5, fig. 1(a)	8
Y	JP 4-241496 A (TATSUTA ELECTRIC WIRE CABLE CO., LTD.) 28 August 1992, paragraphs [0014], [0015], fig. 1 (Family: none)	9
Y	JP 2005-210628 A (MITSUI CHEMICALS, INC.) 04 August 2005, paragraphs [0017]-[0020], fig. 5, 6 (Family: none)	9, 10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H01L27/146(2006.01)i, H04N5/225(2006.01)i, H04N5/369(2011.01)i, H05K1/02(2006.01)i, H05K3/34(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 (IPC))

Int.Cl. H01L27/146, H04N5/225, H04N5/369, H05K1/02, H05K3/34

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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 2004-221388 A (株式会社村田製作所) 2004.08.05, [0012] - [0018], 図1, 2 (ファミリーなし)	1, 2, 3, 6
Y		4, 5, 7-10
X	JP 2010-171275 A (日立金属株式会社) 2010.08.05, [0022] - [0037], [0049] - [0059], [0078] - [0080], 図3, 6 (ファミリーなし)	1, 2, 3, 6, 7
Y		4, 5, 7-10

☑ 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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

11.07.2018

国際調査報告の発送日

24.07.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/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)

柴山 将隆

5 F

3035

電話番号 03-3581-1101 内線 3516

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
Y	JP 2006-135174 A (新光電気工業株式会社) 2006.05.25, [0036] - [0045], 図2 & US 2006/0096781 A1, [0026]-[0035], FIG.2 & EP 1656006 A1 & KR 10-2006-0054104 A & CN 1783472 A & TW 200635021 A	4, 5
Y	WO 2016/136222 A1 (凸版印刷株式会社) 2016.09.01, [0010] - [0018], 図1, 2 & US 2017/0354034 A1, [0017]-[0029], FIGS.1, 2 & CN 107251661 A & KR 10-2017-0118780 A & TW 201640974 A	4, 5
Y	JP 2-241077 A (日本シイエムケイ株式会社) 1990.09.25, 第2頁左下欄第14行-第2頁右下欄第9行, 図1 & US 5294755 A, column 2 line 52 - column 3 line 5, FIG.1(a)	8
Y	JP 4-241496 A (タツタ電線株式会社) 1992.08.28, [0014], [0015], 図1 (ファミリーなし)	8
Y	JP 2005-210628 A (三井化学株式会社) 2005.08.04, [0017] - [0020], 図5, 6 (ファミリーなし)	9, 10