

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))

(57) 要約：接続抵抗が十分に小さく、かつ、伝送特性が十分に良好となるシールドプリント配線板を製造するための電磁波シールドフィルムを提供する。本発明の電磁波シールドフィルムは、保護層と、上記保護層に積層されたシールド層と、上記シールド層に積層された絶縁性接着剤層とからなり、上記絶縁性接着剤層側の上記シールド層には導電性パンプが形成されており、上記絶縁性接着剤層は、上記シールド層側の第1絶縁性接着剤層面と、上記第1絶縁性接着剤層面の反対側の第2絶縁性接着剤層面とを有し、上記第2絶縁性接着剤層面の表面粗さ(Ra)は、0.5～2.0μmであることを特徴とする。

明 細 書

発明の名称：

電磁波シールドフィルム、シールドプリント配線板の製造方法、及び、シールドプリント配線板

技術分野

[0001] 本発明は、電磁波シールドフィルム、シールドプリント配線板の製造方法、及び、シールドプリント配線板に関する。

背景技術

[0002] フレキシブルプリント配線板は、小型化、高機能化が急速に進む携帯電話、ビデオカメラ、ノートパソコンなどの電子機器において、複雑な機構の中に回路を組み込むために多用されている。さらに、その優れた可撓性を生かして、プリンタヘッドのような可動部と制御部との接続にも利用されている。これらの電子機器では、電磁波シールド対策が必須となっており、装置内で使用されるフレキシブルプリント配線板においても、電磁波シールドフィルムを貼付する等の電磁波シールド対策を施したフレキシブルプリント配線板（以下、「シールドプリント配線板」とも記載する）が用いられるようになってきた。

[0003] 一般的に、電磁波シールドフィルムは、最外層の絶縁層（保護層）と、電磁波をシールドするためのシールド層と、プリント配線板に貼付するための接着剤層とからなる。

シールドプリント配線板を製造する際には、電磁波シールドフィルムの接着剤層が、フレキシブルプリント配線板に接触するように、電磁波シールドフィルムがフレキシブルプリント配線板に貼付されることになる。

[0004] また、フレキシブルプリント配線板のグランド回路は、筐体等の外部グランドに電氣的に接続されることになるが、フレキシブルプリント配線板に貼付された電磁波シールドフィルムを介して、プリント配線板のグランド回路と外部グランドとを電氣的に接続することも行われている。

[0005] 例えば、特許文献1には、電磁波シールドフィルムの接着剤層を導電性接着剤とし、当該導電性接着剤をフレキシブルプリント配線板のグランド回路に接触させ、さらに、接着剤層を外部グランドと接続させることにより、フレキシブルプリント配線板のグランド回路と外部グランドとを電氣的に接続している。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2004-095566号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 特許文献1に記載の電磁波シールドフィルムの導電性接着剤層は接着性樹脂と導電性フィラーからなり、導電性接着剤層の導電性は導電性フィラーにより得られるものである。

つまり、導電性接着剤層とグランド回路との電氣的接触は、導電性フィラーとグランド回路との接触により得られるものである。導電性接着剤とグランド回路との接触面には、導電性フィラーが存在しない部分もある。このような部分があるので、導電性接着剤層とグランド回路との接続抵抗が高くなってしまうという問題がある。

また、接着性樹脂が導電性フィラーを含むので、導電性接着剤層全体の比誘電率及び誘電正接が高くなってしまう。導電性接着剤層の比誘電率及び誘電正接が高くなると、伝送特性が悪化してしまうという問題が生じる。

[0008] 本発明は上記問題を鑑みてなされたものであり、本発明の目的は、接続抵抗が十分に小さく、かつ、伝送特性が十分に良好となるシールドプリント配線板を製造するための電磁波シールドフィルムを提供することである。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明の電磁波シールドフィルムは、保護層と、上記保護層に積層されたシールド層と、上記シールド層に積層された絶縁性接着剤層とからなり、上記

絶縁性接着剤層側の上記シールド層には導電性バンプが形成されており、上記絶縁性接着剤層は、上記シールド層側の第1絶縁性接着剤層面と、上記第1絶縁性接着剤層面の反対側の第2絶縁性接着剤層面とを有し、上記第2絶縁性接着剤層面の表面粗さ（ R_a ）は、 $0.5 \sim 2.0 \mu m$ であることを特徴とする。

[0010] 本発明の電磁波シールドフィルムは、ベースフィルムと、ベースフィルムの上に形成されたグラウンド回路を含むプリント回路と、プリント回路を覆うカバーレイとを備え、カバーレイにはグラウンド回路を露出する開口部が形成されているプリント配線板に貼付されることになる。

[0011] この際、導電性バンプは、絶縁性接着剤層を貫き、グラウンド回路に接触することになる。

導電性バンプを、グラウンド回路と確実に接触するように設計することにより、グラウンド回路ー導電性バンプ間の接続抵抗を小さくすることができる。

[0012] さらに、本発明の電磁波シールドフィルムでは、第2絶縁性接着剤層面の表面粗さ（ R_a ）は、 $0.5 \sim 2.0 \mu m$ である。

第2絶縁性接着剤層面の表面粗さ（ R_a ）が上記範囲であると、導電性バンプが絶縁性接着剤層を貫きやすくなる。そのため、グラウンド回路ー導電性バンプ間の接続抵抗を小さくすることができる。

第2絶縁性接着剤層面の表面粗さ（ R_a ）を $0.5 \mu m$ 未満にすることは技術的に困難である。

第2絶縁性接着剤層面の表面粗さ（ R_a ）が $2.0 \mu m$ を超えると、導電性バンプが絶縁性接着剤層を貫きにくくなり、グラウンド回路ー導電性バンプ間の接続抵抗が大きくなる箇所が生じやすくなる。

[0013] また、本発明の電磁波シールドフィルムは、絶縁性接着剤層によりプリント配線板に接着されることになる。

絶縁性接着剤層は、導電性フィラー等の導電性物質を含まないため、比誘電率及び誘電正接が十分に小さくなる。

従って、本発明の電磁波シールドフィルムを用いて製造されたシールドプリ

ント配線板では、伝送特性が良好になる。

[0014] 本発明の電磁波シールドフィルムでは、上記導電性バンプが複数形成されていることが望ましい。

さらに、複数の上記導電性バンプの高さは、略同一であることが望ましい。複数の導電性バンプの高さが略同一であると、均等に複数の導電性バンプが絶縁性接着剤層を貫き、グランド回路と接触しやすくなる。

そのため、グランド回路ー導電性バンプ間の接続抵抗を小さくすることができる。

[0015] 本発明の電磁波シールドフィルムでは、上記導電性バンプは、樹脂組成物と導電性フィラーとからなっていることが望ましい。

すなわち、導電性バンプは、導電性ペーストからなっていることが望ましい。

導電性ペーストを用いることにより、導電性バンプを任意の位置に任意の形状で容易に形成することができる。

[0016] 本発明の電磁波シールドフィルムでは、上記第2絶縁性接着剤層面から上記導電性バンプまでの距離は、 $20\mu\text{m}$ 以下であることが望ましい。

第2絶縁性接着剤層面から導電性バンプまでの距離が $20\mu\text{m}$ 以下であると、導電性バンプが絶縁性接着剤層を貫きやすくなるので、導電性バンプがグランド回路に接触しやすくなる。

[0017] 本発明の電磁波シールドフィルムでは、上記絶縁性接着剤層を構成する樹脂の周波数 1GHz 、 23°C における、比誘電率が $1\sim 5$ であり、誘電正接が $0.0001\sim 0.03$ であることが望ましい。

このような範囲であると、本発明の電磁波シールドフィルムを用いて製造するシールドプリント配線板の伝送特性を向上させることができる。

[0018] 本発明のシールドプリント配線板の製造方法は、上記本発明の電磁波シールドフィルムを準備する電磁波シールドフィルム準備工程と、ベースフィルムと、上記ベースフィルムの上に形成されたグランド回路を含むプリント回路と、上記プリント回路を覆うカバーレイとを備え、上記カバーレイには上記グランド回路を露出する開口部が形成されているプリント配線板を準備する

プリント配線板準備工程と、上記電磁波シールドフィルムの第2絶縁性接着剤層面が、上記プリント配線板のカバーレイに接触するように上記プリント配線板に上記電磁波シールドフィルムを配置する電磁波シールドフィルム配置工程と、上記電磁波シールドフィルムの導電性バンプが、上記電磁波シールドフィルムの絶縁性接着剤層を貫き、上記プリント配線板のグランド回路に接触するように加圧する加圧工程とを含むことを特徴とする。

[0019] 本発明のシールドプリント配線板の製造方法は、上記本発明の電磁波シールドフィルムを用いたシールドプリント配線板の製造方法である。

そのため、得られたシールドプリント配線板では、グランド回路ー導電性バンプ間の接続抵抗が低く、伝送特性が十分に良好である。

[0020] 本発明のシールドプリント配線板は、ベースフィルムと、上記ベースフィルムの上に形成されたグランド回路を含むプリント回路と、上記プリント回路を覆うカバーレイとを備え、上記カバーレイには上記グランド回路を露出する開口部が形成されているプリント配線板と、上記本発明の電磁波シールドフィルムとからなり、上記電磁波シールドフィルムの導電性バンプは、上記絶縁性接着剤層を貫き、上記プリント配線板のグランド回路に接続していることを特徴とする。

[0021] 本発明のシールドプリント配線板では、上記本発明の電磁波シールドフィルムの導電性バンプが、絶縁性接着剤層を貫き、プリント配線板のグランド回路に接続している。

そのため、グランド回路ー導電性バンプ間の接続抵抗は十分に低い。

[0022] 本発明のシールドプリント配線板では、電磁波シールドフィルムの絶縁性接着剤層により電磁波シールドフィルムとプリント配線板とが接着されている。

絶縁性接着剤層は、導電性フィラー等の導電性物質を含まないため、比誘電率及び誘電正接が十分に小さくなる。

従って、本発明のシールドプリント配線板では、伝送特性が良好になる。

発明の効果

[0023] 本発明の電磁波シールドフィルムでは、第2絶縁性接着剤層面の表面粗さ（ R_a ）は、 $0.5 \sim 2.0 \mu m$ である。

第2絶縁性接着剤層面の表面粗さ（ R_a ）が上記範囲であると、導電性バンプが絶縁性接着剤層を貫きやすくなる。そのため、グランド回路－導電性バンプ間の接続抵抗を小さくすることができる。

[0024] 本発明の電磁波シールドフィルムは、絶縁性接着剤層によりプリント配線板に接着されることになる。

絶縁性接着剤層は、導電性フィラー等の導電性物質を含まないため、比誘電率及び誘電正接が十分に小さくなる。

従って、本発明の電磁波シールドフィルムを用いて製造されたシールドプリント配線板では、伝送特性が良好になる。

図面の簡単な説明

[0025] [図1]図1は、本発明の電磁波シールドフィルムの一例を模式的に示す断面図である。

[図2]図2は、本発明の電磁波シールドフィルムが用いられたシールドプリント配線板の一例を模式的に示す断面図である。

[図3A]図3Aは、本発明のシールドプリント配線板の製造方法の一例を工程順に示す工程図である。

[図3B]図3Bは、本発明のシールドプリント配線板の製造方法の一例を工程順に示す工程図である。

[図3C]図3Cは、本発明のシールドプリント配線板の製造方法の一例を工程順に示す工程図である。

[図3D]図3Dは、本発明のシールドプリント配線板の製造方法の一例を工程順に示す工程図である。

[図4]図4は、接続抵抗測定試験における電磁波シールドフィルムの抵抗値の測定方法を模式的に示す模式図である。

発明を実施するための形態

[0026] 以下、本発明の電磁波シールドフィルムについて具体的に説明する。しかし

ながら、本発明は、以下の実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を変更しない範囲において適宜変更して適用することができる。

[0027] 本発明の電磁波シールドフィルムは、保護層と、上記保護層に積層されたシールド層と、上記シールド層に積層された絶縁性接着剤層とからなり、上記絶縁性接着剤層側の上記シールド層には導電性バンプが形成されており、上記絶縁性接着剤層は、上記シールド層側の第1絶縁性接着剤層面と、上記第1絶縁性接着剤層面の反対側の第2絶縁性接着剤層面を有し、上記第2絶縁性接着剤層面の表面粗さ（ R_a ）は、 $0.5 \sim 2.0 \mu m$ であることを特徴とする。

[0028] 以下に、本発明の電磁波シールドフィルムの各構成について図面を用いて説明する。

図1は、本発明の電磁波シールドフィルムの一例を模式的に示す断面図である。

図2は、本発明の電磁波シールドフィルムが用いられたシールドプリント配線板の一例を模式的に示す断面図である。

[0029] 図1に示すように、電磁波シールドフィルム10は、保護層11と、保護層11に積層されたシールド層12と、シールド層12に積層された絶縁性接着剤層13とからなる。

また、絶縁性接着剤層13側のシールド層12には複数の導電性バンプ14が形成されている。

そして、絶縁性接着剤層13は、シールド層12側の第1絶縁性接着剤層面13aと、第1絶縁性接着剤層面13aの反対側の第2絶縁性接着剤層面13bとを有し、第2絶縁性接着剤層面の表面粗さ（ R_a ）は、 $0.5 \sim 2.0 \mu m$ である。

[0030] なお、図2に示すように、電磁波シールドフィルム10は、ベースフィルム21と、ベースフィルム21の上に形成された複数のグラウンド回路22aを含むプリント回路22と、プリント回路22を覆うカバーレイ23とを備え、カバーレイ23にはグラウンド回路22aを露出する開口部23aが形成さ

れているプリント配線板 20 に貼付され、シールドプリント配線板 30 を製造するために用いられる。

[0031] (保護層)

保護層 11 の材料は特に限定されないが、熱可塑性樹脂組成物、熱硬化性樹脂組成物、活性エネルギー線硬化性組成物等から構成されていることが望ましい。

[0032] 上記熱可塑性樹脂組成物としては、特に限定されないが、スチレン系樹脂組成物、酢酸ビニル系樹脂組成物、ポリエステル系樹脂組成物、ポリエチレン系樹脂組成物、ポリプロピレン系樹脂組成物、イミド系樹脂組成物、アクリル系樹脂組成物等が挙げられる。

[0033] 上記熱硬化性樹脂組成物としては、特に限定されないが、エポキシ系樹脂組成物、ウレタン系樹脂組成物、ウレタンウレア系樹脂組成物、スチレン系樹脂組成物、フェノール系樹脂組成物、メラミン系樹脂組成物、アクリル系樹脂組成物及びアルキッド系樹脂組成物からなる群から選択される少なくとも 1 種の樹脂組成物が挙げられる。

[0034] 上記活性エネルギー線硬化性組成物としては、特に限定されないが、例えば、分子中に少なくとも 2 個の（メタ）アクリロイルオキシ基を有する重合性化合物等が挙げられる。

[0035] 保護層 11 は、1 種単独の材料から構成されていてもよく、2 種以上の材料から構成されていてもよい。

[0036] 保護層 11 には、必要に応じて、硬化促進剤、粘着性付与剤、酸化防止剤、顔料、染料、可塑剤、紫外線吸収剤、消泡剤、レベリング剤、充填剤、難燃剤、粘度調節剤、ブロッキング防止剤等が含まれていてもよい。

[0037] 保護層 11 の厚さは、特に限定されず、必要に応じて適宜設定することができるが、1～15 μm であることが望ましく、3～10 μm であることがより望ましい。

保護層の厚さが 1 μm 未満であると、薄すぎるのでシールド層及び絶縁性接着剤層を十分に保護しにくくなる。

保護層の厚さが $15\text{ }\mu\text{m}$ を超えると、厚すぎるので保護層が折り曲がりにくくなり、また、保護層自身が破損しやすくなる。そのため、耐折り曲げ性が要求される部材へ適用しにくくなる。

[0038] (シールド層)

シールド層12は、電磁波をシールドすることができれば、その材料は導電性の材料であれば特に限定されず、例えば、金属からなっているてもよく、導電性樹脂からなっているてもよい。

[0039] シールド層12が金属からなる場合、金属としては金、銀、銅、アルミニウム、ニッケル、スズ、パラジウム、クロム、チタン、亜鉛等が挙げられる。これらの中では、銅であることが望ましい。銅は、導電性及び経済性の観点から第1シールド層にとって好適な材料である。

[0040] なお、シールド層12は、上記金属の合金からなっているてもよい。

また、シールド層12は、金属箔であってもよく、スパッタリングや無電解めっき、電解めっき等の方法で形成された金属膜であってもよい。

[0041] シールド層12が導電性樹脂からなる場合、シールド層12は、導電性粒子と樹脂から構成されていてもよい。

[0042] 導電性粒子としては、特に限定されないが、金属微粒子、カーボンナノチューブ、炭素繊維、金属繊維等であってもよい。

[0043] 導電性粒子が金属微粒子である場合、金属微粒子としては、特に限定されないが、銀粉、銅粉、ニッケル粉、ハンダ粉、アルミニウム粉、銅粉に銀めっきを施した銀コート銅粉、高分子微粒子やガラスビーズ等を金属で被覆した微粒子等であってもよい。

これらの中では、経済性の観点から、安価に入手できる銅粉又は銀コート銅粉であることが望ましい。

[0044] 導電性粒子の平均粒子径 D_{50} は、特に限定されないが、 $0.5\sim 15.0\text{ }\mu\text{m}$ であることが望ましい。導電性粒子の平均粒子径が $0.5\text{ }\mu\text{m}$ 以上であると、導電性樹脂の導電性が良好となる。導電性粒子の平均粒子径が $15.0\text{ }\mu\text{m}$ 以下であると、導電性樹脂を薄くすることができる。

[0045] 導電性粒子の形状は、特に限定されないが、球状、扁平状、リン片状、デンドライト状、棒状、繊維状等から適宜選択することができる。

[0046] 導電性粒子の配合量は、特に限定されないが、15～80質量%であることが望ましく、15～60質量%であることがより望ましい。

[0047] 樹脂としては、特に限定されないが、スチレン系樹脂組成物、酢酸ビニル系樹脂組成物、ポリエステル系樹脂組成物、ポリエチレン系樹脂組成物、ポリプロピレン系樹脂組成物、イミド系樹脂組成物、アミド系樹脂組成物、アクリル系樹脂組成物等の熱可塑性樹脂組成物や、フェノール系樹脂組成物、エポキシ系樹脂組成物、ウレタン系樹脂組成物、メラミン系樹脂組成物、アルキッド系樹脂組成物等の熱硬化性樹脂組成物等が挙げられる。

[0048] (導電性バンプ)

導電性バンプ14は、絶縁性接着剤層13を貫き、グラウンド回路22aに接触することになる。

導電性バンプ14を、グラウンド回路22aと確実に接触するように設計することにより、グラウンド回路22aー導電性バンプ14間の接続抵抗を小さくすることができる。

[0049] 導電性バンプ14の形状は、特に限定されないが、円柱、三角柱、四角柱等の柱体状であってもよく、円錐、三角錐、四角錐等の錐体状であってもよい。

[0050] 複数の導電性バンプ14の高さ(図1中、符号「H」で示す高さ)は略同一であることが望ましい。

複数の導電性バンプ14の高さが略同一であると、均等に複数の導電性バンプ14が絶縁性接着剤層13を貫き、グラウンド回路22aと接触しやすくなる。

そのため、グラウンド回路22aー導電性バンプ14間の接続抵抗を小さくすることができる。

[0051] 導電性バンプ14の高さは、1～50 μ mであることが望ましく、5～30 μ mであることがより望ましい。

導電性バンプ14の体積は、 $10000 \sim 1000000 \mu\text{m}^3$ であることが望ましく、 $30000 \sim 500000 \mu\text{m}^3$ であることがより望ましい。

[0052] 導電性バンプ14は、樹脂組成物と導電性フィラーとからなることが望ましい。

すなわち、導電性バンプ14は、導電性ペーストからなってもよい。導電性ペーストを用いることにより、導電性バンプ14を任意の位置に任意の形状で容易に形成することができる。

また、導電性バンプ14は、スクリーン印刷により形成されていてもよい。導電性ペーストを用いてスクリーン印刷により導電性バンプ14を形成する場合、導電性バンプ14を任意の位置に任意の形状で容易にかつ効率よく形成することができる。

[0053] 導電性バンプ14が樹脂組成物と導電性フィラーとからなる場合、樹脂組成物としては、特に限定されないが、スチレン系樹脂組成物、酢酸ビニル系樹脂組成物、ポリエステル系樹脂組成物、ポリエチレン系樹脂組成物、ポリプロピレン系樹脂組成物、イミド系樹脂組成物、アミド系樹脂組成物、アクリル系樹脂組成物等の熱可塑性樹脂組成物や、フェノール系樹脂組成物、エポキシ系樹脂組成物、ウレタン系樹脂組成物、メラミン系樹脂組成物、アルキッド系樹脂組成物等の熱硬化性樹脂組成物等を用いることができる。

樹脂組成物の材料はこれらの1種単独であってもよく、2種以上の組み合わせであってもよい。

[0054] 導電性バンプ14が樹脂組成物と導電性フィラーとからなる場合、導電性フィラーとしては、特に限定されないが、金属微粒子、カーボンナノチューブ、炭素繊維、金属繊維等であってもよい。

[0055] 導電性フィラーが金属微粒子である場合、金属微粒子としては、特に限定されないが、銀粉、銅粉、ニッケル粉、ハンダ粉、アルミニウム粉、銅粉に銀めっきを施した銀コート銅粉、高分子微粒子やガラスビーズ等を金属で被覆した微粒子等であってもよい。

これらの中では、経済性の観点から、安価に入手できる銅粉又は銀コート銅

粉であることが望ましい。

[0056] 導電性フィラーの平均粒子径 D_{50} は、特に限定されないが、 $0.5 \sim 15.0 \mu m$ であることが望ましい。

[0057] 導電性フィラーの形状は、特に限定されないが、球状、扁平状、リン片状、デンドライト状、棒状、繊維状等から適宜選択することができる。

[0058] 導電性バンプ14が樹脂組成物と導電性フィラーとからなる場合、導電性フィラーの重量割合は、 $30 \sim 99\%$ であることが望ましく、 $50 \sim 99\%$ であることがより望ましい。

[0059] また、導電性バンプは、めっき法や蒸着法等により形成された金属からなっているてもよい。

この場合、導電性バンプは、銅、銀、スズ、金、パラジウム、アルミニウム、クロム、チタン、亜鉛、及びこれらのいずれか1つ以上を含む合金からなることが望ましい。

めっき法や蒸着法は従来の方法を用いることができる。

[0060] (絶縁性接着剤層)

上記の通り電磁波シールドフィルム10は、絶縁性接着剤層13によりプリント配線板20に接着されることになる。

絶縁性接着剤層13は、導電性フィラー等の導電性物質を含まないため、比誘電率及び誘電正接が十分に小さくなる。

従って、電磁波シールドフィルム10を用いて製造されたシールドプリント配線板30では、伝送特性が良好になる。

[0061] 電磁波シールドフィルム10では、第2絶縁性接着剤層面13bの表面粗さ(R_a)は、 $0.5 \sim 2.0 \mu m$ である。また、第2絶縁性接着剤層面13bの表面粗さ(R_a)は、 $0.5 \sim 1.8 \mu m$ であることが望ましく、 $0.5 \sim 1.5 \mu m$ であることがより望ましい。

第2絶縁性接着剤層面13bの表面粗さ(R_a)が上記範囲であると、複数の導電性バンプ14が絶縁性接着剤層13を均等に貫くことになる。

そのため、複数の導電性バンプ14が均等に複数のグラウンド回路22aに接

触することになる。従って、グランド回路ー導電性バンプ間の接続抵抗を小さくすることができる。

第2絶縁性接着剤層面の表面粗さ（ R_a ）を $0.5\mu\text{m}$ 未満にすることは技術的に困難である。

第2絶縁性接着剤層面の表面粗さ（ R_a ）が $2.0\mu\text{m}$ を超えると、複数の導電性バンプが絶縁性接着剤層を均等に貫きにくくなり、グランド回路ー導電性バンプ間の接続抵抗が大きくなる箇所が生じやすくなる。

[0062] 第2絶縁性接着剤層面13bの表面粗さ（ R_a ）は、第2絶縁性接着剤層を、例えばラミネートにより形成する方法や、塗工により形成する方法等により制御することができる。

[0063] なお、本明細書において、第2絶縁性接着剤層面の表面粗さ（ R_a ）は、コンフォーカル顕微鏡（Laser tec社製、OPTELICS HYBRID、対物レンズ20倍）を用いて、第2絶縁性接着剤層面の任意の5か所を測定した後、データ解析ソフト（LMeye7）を用い、JIS B 0601：2013に準拠して測定した。なお、カットオフ波長 λ_c は 0.8mm とした。

[0064] 電磁波シールドフィルム10では、絶縁性接着剤層13の厚さは、 $5\sim 30\mu\text{m}$ であることが望ましく、 $8\sim 20\mu\text{m}$ であることがより望ましい。

絶縁性接着剤層の厚さが $5\mu\text{m}$ 未満であると、絶縁性接着剤層を構成する樹脂の量が少ないため、十分な接着性能が得られにくい。また、破損しやすくなる。

絶縁性接着剤層の厚さが $30\mu\text{m}$ を超えると、全体が厚くなり、柔軟性が失われやすい。また、導電性バンプが絶縁性接着剤層を貫きにくくなる。

[0065] 電磁波シールドフィルム10では、第2絶縁性接着剤層面13bから導電性バンプ14までの距離（図1中、符号「D」で示す距離）は、 $20\mu\text{m}$ 以下であることが望ましく、 $0\sim 20\mu\text{m}$ であることがより望ましい。なお、第2絶縁性接着剤層面13bから導電性バンプ14までの距離が0であることは、導電性バンプ14が、第2絶縁性接着剤層面13bから露出しているこ

とを意味する。

第2絶縁性接着剤層13bから導電性バンプ14までの距離が $20\mu\text{m}$ 以下であると、導電性バンプ14が絶縁性接着剤層13を貫きやすくなるので、導電性バンプ14がグランド回路22aに接触しやすくなる。

[0066] 電磁波シールドフィルム10では、絶縁性接着剤層13を構成する樹脂の周波数1GHz、 23°C における、比誘電率は1～5であることが望ましく、2～4であることがより望ましい。

また、絶縁性接着剤層13を構成する樹脂の周波数1GHz、 23°C における、誘電正接は0.0001～0.03であることが望ましく、0.001～0.02であることがより望ましい。

このような範囲であると、電磁波シールドフィルム10を用いて製造するシールドプリント配線板30の伝送特性を向上させることができる。

[0067] 絶縁性接着剤層13は、熱硬化性樹脂からなっているとしてもよく、熱可塑性樹脂からなっているともよい。

[0068] 熱硬化性樹脂としては、例えば、フェノール系樹脂、エポキシ系樹脂、ウレタン系樹脂、メラミン系樹脂、ポリアミド系樹脂及びアルキッド系樹脂等が挙げられる。

また、熱可塑性樹脂としては、例えば、スチレン系樹脂、酢酸ビニル系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリエチレン系樹脂、ポリプロピレン系樹脂、イミド系樹脂、及び、アクリル系樹脂が挙げられる。

また、エポキシ樹脂としては、アミド変性エポキシ樹脂であることがより望ましい。

これらの樹脂は、絶縁性接着剤層を構成する樹脂として適している。

絶縁性接着剤層の材料はこれらの1種単独であってもよく、2種以上の組み合わせであってもよい。

[0069] (プリント配線板)

電磁波シールドフィルム10が貼付されることになるプリント配線板20について以下に説明する。

[0070] (ベースフィルム及びカバーレイ)

ベースフィルム21及びカバーレイ23の材料は、特に限定されないが、エンジニアリングプラスチックからなることが望ましい。このようなエンジニアリングプラスチックとしては、例えば、ポリエチレンテレフタレート、ポリプロピレン、架橋ポリエチレン、ポリエステル、ポリベンズイミダゾール、ポリイミド、ポリイミドアミド、ポリエーテルイミド、ポリフェニレンサルファイドなどの樹脂が挙げられる。

また、これらのエンジニアリングプラスチックの内、難燃性が要求される場合には、ポリフェニレンサルファイドフィルムが望ましく、耐熱性が要求される場合にはポリイミドフィルムが望ましい。なお、ベースフィルム21の厚みは、10～40 μm であることが望ましく、カバーレイ23の厚みは、10～30 μm であることが望ましい。

[0071] 開口部23aの大きさは特に限定されないが、0.1 mm^2 以上であることが望ましく、0.3 mm^2 以上であることがより望ましい。

また、開口部23aの形状は、特に限定されず、円形、楕円形、四角形、三角形等であってもよい。

[0072] (プリント回路)

プリント回路22及びグランド回路22aの材料は、特に限定されず、銅箔、導電性ペーストの硬化物等であってもよい。

[0073] 電磁波シールドフィルム10がプリント配線板20に貼付されて製造されたシールドプリント配線板30は、本発明のシールドプリント配線板の一態様である。

[0074] 図2に示す、シールドプリント配線板30は、ベースフィルム21と、ベースフィルム21の上に形成された複数のグランド回路22aを含むプリント回路22と、プリント回路22を覆うカバーレイ23とを備え、カバーレイ23にはグランド回路22aを露出する開口部が形成されているプリント配線板20と、保護層11と、保護層11に積層されたシールド層12と、シールド層12に積層された絶縁性接着剤層13とからなり、絶縁性接着剤層

13側のシールド層12には複数の導電性バンプ14が形成されている電磁波シールドフィルム10からなり、電磁波シールドフィルム10の複数の導電性バンプ14は、絶縁性接着剤層13を貫き、プリント配線板20の複数のグランド回路22aに接続している。

[0075] シールドプリント配線板30では、電磁波シールドフィルム10の複数の導電性バンプ14は、絶縁性接着剤層13を貫き、プリント配線板20の複数のグランド回路22aに接続している。電磁波シールドフィルム10では、第2絶縁性接着剤層面13bの表面粗さ(Ra)は、0.5~2.0 μ mである。従って、導電性バンプ14は絶縁性接着剤層13を貫き、グランド回路22aに均等に接触しやすい。

そのため、グランド回路22aー導電性バンプ14間の接続抵抗は十分に低い。

[0076] シールドプリント配線板30では、電磁波シールドフィルム10の絶縁性接着剤層13により電磁波シールドフィルム10とプリント配線板20とが接着されている。

絶縁性接着剤層13は、導電性フィラー等の導電性物質を含まないため、比誘電率及び誘電正接が十分に小さくなる。

従って、シールドプリント配線板30では、伝送特性が良好になる。

[0077] 次に、本発明のシールドプリント配線板の製造方法の一例について図面を用いながら説明する。

図3A、図3B、図3C及び図3Dは本発明のシールドプリント配線板の製造方法の一例を工程順に示す工程図である。

[0078] (電磁波シールドフィルム準備工程)

本工程では、図3Aに示すように、上記電磁波シールドフィルム10を準備する。

電磁波シールドフィルム10の望ましい構成等は既に説明しているので、ここでの説明は省略する。

[0079] (プリント配線板準備工程)

本工程では、図 3 B に示すように、プリント配線板 20 を準備する。

プリント配線板 20 の望ましい構成等は既に説明しているので、ここでの説明は省略する。

[0080] (電磁波シールドフィルム配置工程)

本工程では、図 3 C に示すように、電磁波シールドフィルム 10 の第 2 絶縁性接着剤層面 13 b が、プリント配線板 20 のカバーレイ 23 に接触するようにプリント配線板 20 に電磁波シールドフィルム 10 を配置する。

この際、グランド回路 22 a の上に導電性バンプ 14 が位置するようにする。

[0081] (加圧工程)

本工程では、図 3 D に示すように、電磁波シールドフィルム 10 の複数の導電性バンプ 14 が、電磁波シールドフィルム 10 の絶縁性接着剤層 13 を貫き、プリント配線板 20 の複数のグランド回路 22 a に接触するように加圧する。

[0082] 加圧の条件としては、例えば、 $1 \sim 5 \text{ Pa}$ 、 $1 \sim 60 \text{ min}$ の条件が挙げられる。

[0083] 本発明のシールドプリント配線板の製造方法では、加圧工程の後、又は、同時に加熱を行い、電磁波シールドフィルム 10 の絶縁性接着剤層 13 を硬化させてもよい。

[0084] 以上の工程を経て、シールドプリント配線板 30 を製造することができる。

実施例

[0085] 以下に本発明をより具体的に説明する実施例を示すが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

[0086] (実施例 1)

まず、第 1 剥離フィルムとして、片面に剥離処理を施したポリエチレンテレフタレートフィルムを準備した。

[0087] 次に、第 1 剥離フィルムの剥離処理面にエポキシ樹脂を塗工し、電気オーブを用い、 100°C で 2 分間加熱し、厚さ $7 \mu\text{m}$ の保護層を作製した。

その後、保護層の上に、無電解めっきにより $2\ \mu\text{m}$ の銅層を形成した。当該銅層は、シールド層となる。

[0088] 次に、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂とイソシアネートの混合物 10 重量部と、導電性フィラー（平均粒子径 $5\ \mu\text{m}$ の球状銀コート銅粉）90 重量部とを混合し導電性ペーストを作製した。

なお、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂とイソシアネートの混合物の重量比は、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂：イソシアネート = 100 : 0.2 であった。

そして、導電性ペーストを銅層にスクリーン印刷することにより導電性バンプを形成した。

導電性バンプは形状が円錐状であり、高さ $23\ \mu\text{m}$ 、体積 $100000\ \mu\text{m}^3$ であった。

なお、導電性バンプの形状、高さ、体積は、コンフォーカル顕微鏡（L a s e r t e c 社製、OPTELICS HYBRID、対物レンズ20倍）を用いて、バンプを形成したシールド層の表面の任意の5か所を測定した後、データ解析ソフト（LMeye7）を用い解析した。2値化のパラメータは高さで、自動しきい値アルゴリズムはK i t t l e r 法とした。

[0089] 次に、エポキシ樹脂100.0部、及び、有機リン系難燃剤49.6部を混合し、絶縁性接着剤層用組成物を作製した。

[0090] 次に、第2剥離フィルムとして、片面に剥離処理を施したポリエチレンテレフタレートフィルムを準備した。

そして、第2剥離フィルムの剥離処理面に絶縁性接着剤層用組成物を塗工し、電気オーブンをを用い、 100°C で2分間加熱し、厚さ $9\ \mu\text{m}$ の絶縁性接着剤層を作製した。

[0091] 次に、第1剥離フィルムに形成された保護層と、第2剥離フィルムに形成された絶縁性接着剤層とを貼り合わせ、第2剥離フィルムを剥離することにより実施例1に係る電磁波シールドフィルムを製造した。

[0092] 実施例1に係る電磁波シールドフィルムの第2絶縁性接着剤層面の表面粗さ

(R a) は0.72 μm であった。

[0093] (実施例2)

絶縁性接着剤層の厚さを16 μm 、第2絶縁性接着剤層面の表面粗さ(R a)を0.76 μm にした以外は、実施例1と同様に、実施例2に係る電磁波シールドフィルムを作製した。

[0094] (比較例1)

まず、第1剥離フィルムとして、片面に剥離処理を施したポリエチレンテレフタレートフィルムを準備した。

[0095] 次に、第1剥離フィルムの剥離処理面にエポキシ樹脂を塗工し、電気オーブンを用い、100℃で2分間加熱し、厚さ7 μm の保護層を作製した。

その後、保護層の上に、無電解めっきにより2 μm の銅層を形成した。当該銅層は、シールド層となる。

[0096] 次に、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂とイソシアネートの混合物10重量部と、導電性フィラー（平均粒子径5 μm の球状銀コート銅粉）90重量部とを混合し導電性ペーストを作製した。

なお、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂とイソシアネートの混合物の重量比は、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂：イソシアネート＝100：0.2であった。

そして、導電性ペーストを銅層にスクリーン印刷することにより導電性バンブを形成した。

導電性バンブは形状が円錐状であり、高さ23 μm 、体積100000 μm^3 であった。

なお、導電性バンブの形状、高さ、体積は、コンフォーカル顕微鏡(L a s e r t e c社製、OPT E L I C S H Y B R I D、対物レンズ20倍)を用いて、バンブを形成したシールド層の表面の任意の5か所を測定した後、データ解析ソフト(L M e y e 7)を用い解析した。2値化のパラメータは高さで、自動しきい値アルゴリズムはK i t t l e r法とした。

[0097] 次に、アミド変性エポキシ樹脂100.0部、及び、有機リン系難燃剤49

． 6 部を混合し、絶縁性接着剤層用組成物を作製した。

なお、アミド変性エポキシ樹脂の周波数 1 GHz、23℃における、比誘電率は 2.69 であり、誘電正接は 0.0103 であった。

[0098] 次に、銅層の上に、絶縁性接着剤層用組成物を、バーコーターにより塗工し、電気オーブを用い、100℃で2分間加熱し、厚さ 13 μm の絶縁性接着剤層を形成することにより比較例 1 に係る電磁波シールドフィルムを作製した。

[0099] 比較例 1 に係る電磁波シールドフィルムの第 2 絶縁性接着剤層面の表面粗さ (Ra) は 2.59 μm であった。

[0100] (接続抵抗測定試験)

図 4 は、接続抵抗測定試験における電磁波シールドフィルムの抵抗値の測定方法を模式的に示す模式図である。

図 4 における、電磁波シールドフィルム 110 は、各実施例及び比較例に係る電磁波シールドフィルムを模式的に示している。

電磁波シールドフィルム 110 は、保護層 111 と、保護層 111 に積層されたシールド層 112 と、シールド層 112 に積層された絶縁性接着剤層 113 とからなり、絶縁性接着剤層 113 側のシールド層 112 には複数の導電性バンプ 114 が形成されている。

また、接続抵抗測定試験では、ベースフィルム 121 と、ベースフィルム 121 の上に形成された複数の測定用プリント回路 125 と、測定用プリント回路 125 を覆うカバーレイ 123 とを備え、カバーレイ 123 には測定用プリント回路 125 を露出する開口部 123a が形成されているモデル基板 120 を準備する。

なお、開口部 123a は、直径が 1 mm の円形である。

[0101] 接続抵抗測定試験では、図 4 に示すように、電磁波シールドフィルム 110 の導電性バンプが測定用プリント回路 125 に接触するように電磁波シールドフィルム 110 をモデル基板 120 に配置し、170℃、3 MPa、3 分間の条件で加圧・加熱後に 150℃、1 時間アフターキュアすることにより

、電磁波シールドフィルム 110 をモデル基板 120 に貼付した。

[0102] 60℃で3日間静置した後の電磁波シールドフィルム 110 を貼付されたモデル基板 120 の測定用プリント回路 125 間の抵抗値を抵抗計 150 で測定した。

[0103] 60℃で3日間静置した後の電磁波シールドフィルム 110 を貼付されたモデル基板 120 の耐リフロー性の評価を行った。リフローの条件としては、鉛フリーハンダを想定し、シールドプリント配線板におけるシールドフィルムが265℃に10秒間曝されるような温度プロファイルを設定した。この条件でリフロー工程を合計5回行った後の測定用プリント回路 125 間の抵抗値を抵抗計 150 で測定した。

なお、この加熱サイクルの工程は、電磁波シールドフィルムをプリント配線板に貼付した後に電子部品を実装するリフロー工程を模したものである。

[0104] 上記方法により測定された実施例 1 及び実施例 2、並びに、比較例 1 に係る電磁波シールドフィルムの抵抗値を表 1 に示す。

[0105] [表1]

	実施例1	実施例2	比較例1
第2絶縁性接着剤層面の表面粗さ(Ra)(μm)	0.72	0.76	2.59
60℃、3日後の抵抗値(m Ω)	28	38	330
60℃、3日後、加熱サイクル5回後の抵抗値(m Ω)	23	41	311

[0106] 表 1 に示すように、第 2 絶縁性接着剤層面の表面粗さ (R a) が 0.5 ～ 2.0 μm の範囲内にある実施例 1 及び実施例 2 に係る電磁波シールドフィルムは、接続抵抗が低いことが分かった。

符号の説明

[0107] 10、110 電磁波シールドフィルム

11、111 保護層

12、112 シールド層

13、113 絶縁性接着剤層

13a 第 1 絶縁性接着剤層面

- 1 3 b 第2絶縁性接着剤層面
- 1 4、1 1 4 導電性バンプ
- 2 0 プリント配線板
- 2 1、1 2 1 ベースフィルム
- 2 2 プリント回路
- 2 2 a グランド回路
- 2 3、1 2 3 カバーレイ
- 2 3 a、1 2 3 a 開口部
- 3 0 シールドプリント配線板
- 1 2 0 モデル基板
- 1 2 5 測定用プリント回路
- 1 5 0 抵抗計

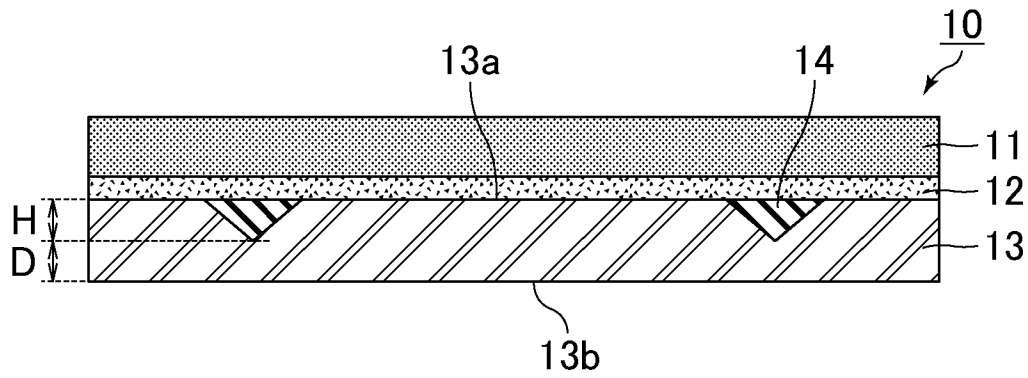
請求の範囲

- [請求項1] 保護層と、
前記保護層に積層されたシールド層と、
前記シールド層に積層された絶縁性接着剤層とからなり、
前記絶縁性接着剤層側の前記シールド層には導電性バンプが形成されており、
前記絶縁性接着剤層は、前記シールド層側の第1絶縁性接着剤層面と、
前記第1絶縁性接着剤層面の反対側の第2絶縁性接着剤層面とを有し、
前記第2絶縁性接着剤層面の表面粗さ（ R_a ）は、 $0.5 \sim 2.0 \mu m$ であることを特徴とする電磁波シールドフィルム。
- [請求項2] 前記導電性バンプは、複数形成されている請求項1に記載の電磁波シールドフィルム。
- [請求項3] 複数の前記導電性バンプの高さは、略同一である請求項2に記載の電磁波シールドフィルム。
- [請求項4] 前記導電性バンプは、樹脂組成物と導電性フィラーとからなる請求項1～3のいずれかに記載の電磁波シールドフィルム。
- [請求項5] 前記第2絶縁性接着剤層面から前記導電性バンプまでの距離は、 $20 \mu m$ 以下である請求項1～4のいずれかに記載の電磁波シールドフィルム。
- [請求項6] 前記絶縁性接着剤層を構成する樹脂の周波数1GHz、 $23^\circ C$ における、比誘電率が1～5であり、誘電正接が $0.0001 \sim 0.03$ である請求項1～5のいずれかに記載の電磁波シールドフィルム。
- [請求項7] 請求項1～6のいずれかに記載の電磁波シールドフィルムを準備する電磁波シールドフィルム準備工程と、
ベースフィルムと、前記ベースフィルムの上に形成されたグランド回路を含むプリント回路と、前記プリント回路を覆うカバーレイとを備え、前記カバーレイには前記グランド回路を露出する開口部が形成さ

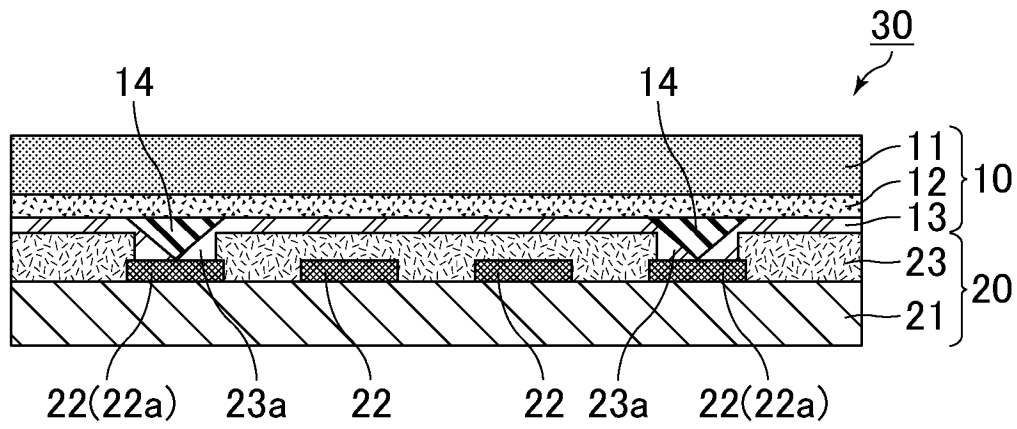
れているプリント配線板を準備するプリント配線板準備工程と、
前記電磁波シールドフィルムの第2絶縁性接着剤層面が、前記プリント配線板のカバーレイに接触するように前記プリント配線板に前記電磁波シールドフィルムを配置する電磁波シールドフィルム配置工程と、
、
前記電磁波シールドフィルムの導電性バンプが、前記電磁波シールドフィルムの絶縁性接着剤層を貫き、前記プリント配線板のグランド回路に接触するように加圧する加圧工程とを含むことを特徴とするシールドプリント配線板の製造方法。

[請求項8] ベースフィルムと、前記ベースフィルムの上に形成されたグランド回路を含むプリント回路と、前記プリント回路を覆うカバーレイとを備え、前記カバーレイには前記グランド回路を露出する開口部が形成されているプリント配線板と、
請求項1～6のいずれかに記載の電磁波シールドフィルムとからなり、
、
前記電磁波シールドフィルムの導電性バンプは、前記絶縁性接着剤層を貫き、前記プリント配線板のグランド回路に接続していることを特徴とするシールドプリント配線板。

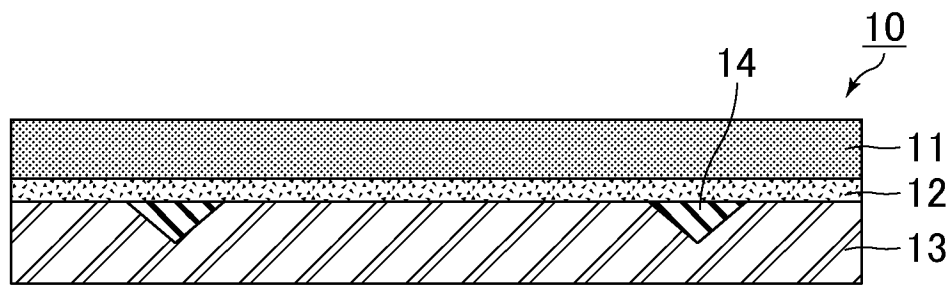
[図1]



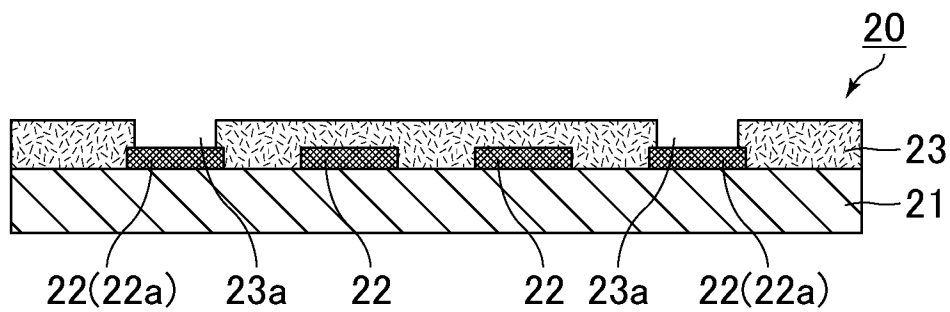
[図2]



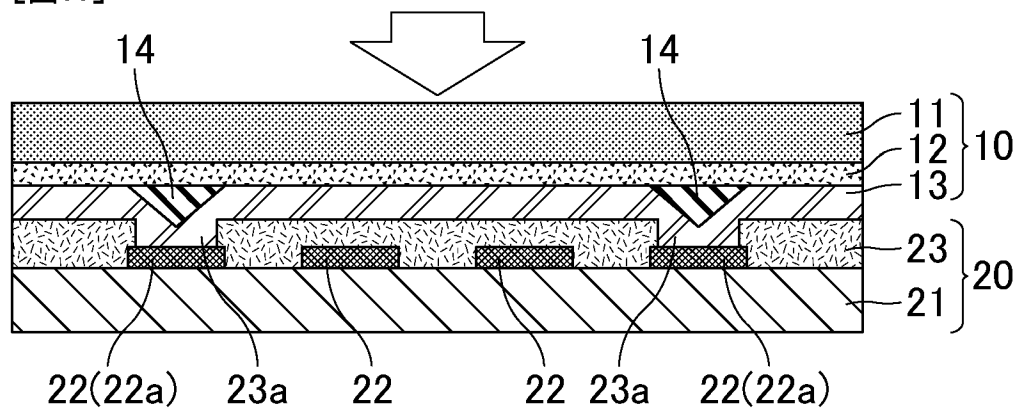
[図3A]



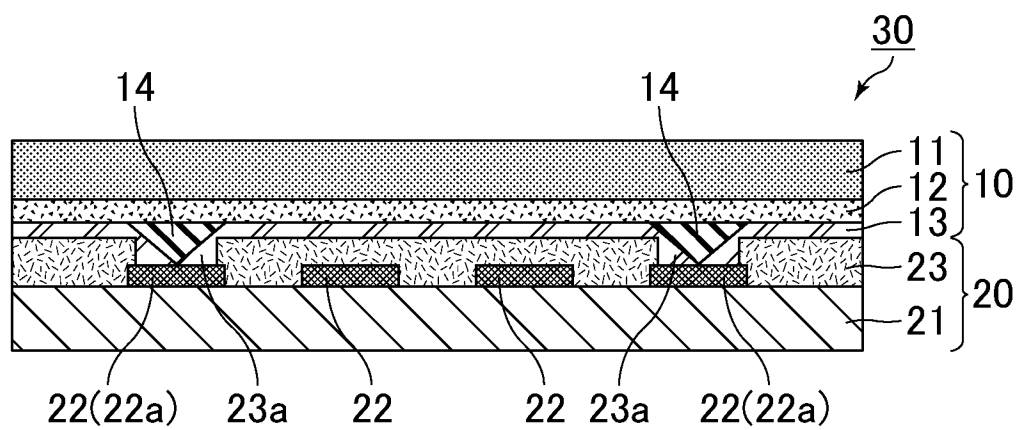
[図3B]



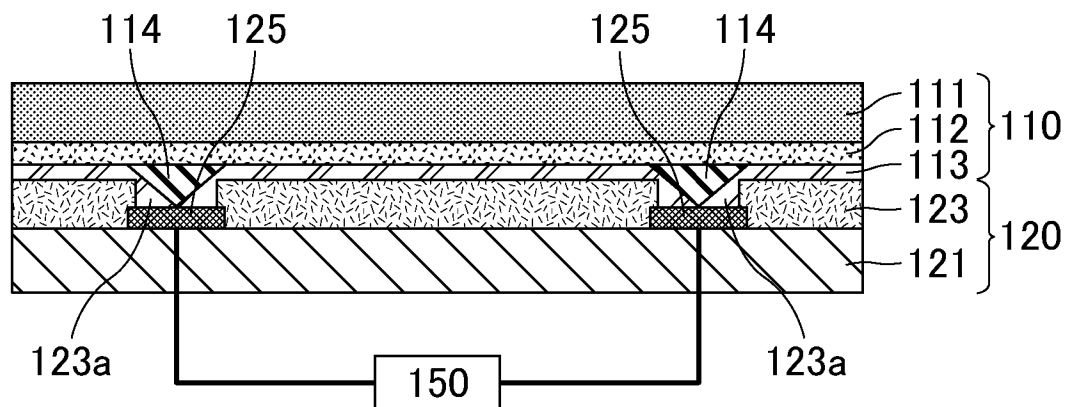
[図3C]



[図3D]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/042153

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H05K9/00 (2006.01) i, B32B7/025 (2019.01) i, H05K1/02 (2006.01) i,
H05K3/28 (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. H05K9/00, B32B7/025, H05K1/02, H05K3/28

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	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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	JP 2017-10995 A (SUMITOMO ELECTRIC PRINTED CIRCUITS, CO., LTD.) 12 January 2017, paragraphs [0025]-[0048], [0062]-[0077], fig. 1-5 (Family: none)	1-8
Y	JP 2017-25280 A (TOYO INK SC HOLDINGS CO., LTD.) 02 February 2017, paragraphs [0004], [0021], [0063]-[0069], [0084], [0090]-[0093], tables 4-6 & CN 105969242 A & CN 205874290 U & KR 10-2017-0036034 A & TW 201704412 A	1-8



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
10 December 2019 (10.12.2019)

Date of mailing of the international search report
17 December 2019 (17.12.2019)

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/JP2019/042153

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 2016-157920 A (TOYO INK SC HOLDINGS CO., LTD.) 01 September 2016, paragraphs [0026], [0066], [0107], table 2, example 14, fig. 4 (Family: none)	6
A	JP 2013-193253 A (YAMAICHI ELECTRONICS CO., LTD.) 30 September 2013, paragraphs [0017]-[0019], [0027], [0037], [0055], fig. 2-4 (Family: none)	1-8
A	JP 2017-535072 A (GUANGZHOU FANG BANG ELECTRONICS CO., LTD.) 24 November 2017, paragraphs [0020]- [0042], fig. 2 & US 2017/0251550 A1, paragraphs [0082]-[0092], fig. 2 & WO 2016/054864 A1 & CN 104332217 A & KR 10-2017-0094134 A	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H05K9/00(2006.01)i, B32B7/025(2019.01)i, H05K1/02(2006.01)i, H05K3/28(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. H05K9/00, B32B7/025, H05K1/02, H05K3/28

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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	JP 2017-10995 A（住友電工プリントサーキット株式会社） 2017.01.12, 段落[0025]-[0048], [0062]-[0077], 図1-5（ファミリーなし）	1-8
Y	JP 2017-25280 A（東洋インキSCホールディングス株式会社） 2017.02.02, 段落[0004], [0021], [0063]-[0069], [0084], [0090]-[0093], 表4-6 & CN 105969242 A & CN 205874290 U & KR 10-2017-0036034 A & TW 201704412 A	1-8

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

10.12.2019

国際調査報告の発送日

17.12.2019

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）

佐久 聖子

5D

3142

電話番号 03-3581-1101 内線 3551

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 2016-157920 A (東洋インキ S C ホールディングス株式会社) 2016.09.01, 段落[0026], [0066], [0107], 表 2 の実施例 14, 図 4 (ファミリーなし)	6
A	JP 2013-193253 A (山一電機株式会社) 2013.09.30, 段落 [0017]-[0019], [0027], [0037], [0055], 図 2-4 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2017-535072 A (グアンチョウ ファン バン エレクトロニク ス カンパニー リミテッド) 2017.11.24, 段落[0020]-[0042], 図 2 & US 2017/0251550 A1, [0082]-[0092], FIG. 2 & WO 2016/054864 A1 & CN 104332217 A & KR 10-2017-0094134 A	1-8