

(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
2020年1月9日(09.01.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/009230 A1

(51) 国際特許分類:
H05K 3/28 (2006.01) *C09J 7/29* (2018.01)
B32B 27/00 (2006.01) *C09J 9/02* (2006.01)
C09J 7/20 (2018.01) *H05K 9/00* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/026844

(22) 国際出願日: 2019年7月5日(05.07.2019)

(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 2018-129321 2018年7月6日(06.07.2018) JP

(71) 出願人: タツタ電線株式会社 (TATSUTA ELECTRIC WIRE & CABLE CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5788585 大阪府東大阪市岩田町2丁目3番1号 Osaka (JP).

(72) 発明者: 石岡 宗悟 (ISHIOKA Sougo); 〒6190216 京都府木津川市州見台6丁目5番1号 タツタ電線株式会社内 Kyoto (JP). 渡辺 正博 (WATANABE Masahiro); 〒6190216 京都府木津川市州見台6丁目5番1号 タツタ電線株式会社内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人前田特許事務所 (MAEDA & PARTNERS); 〒5300004 大阪府大阪市北区堂島浜1丁目2番1号 新ダイビル23階 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, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

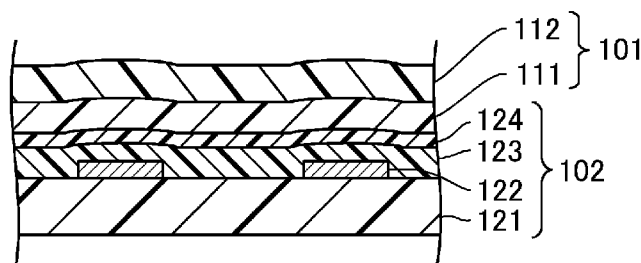
(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM,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

(54) Title: AFFIXATION FILM FOR PRINTED WIRING BOARD

(54) 発明の名称: プリント配線基板用貼付フィルム



(57) Abstract: This affixation film 101 for a printed wiring board comprises a circuit pattern hiding layer 112, and an adhesive layer 111 laminated with the circuit pattern hiding layer 112. The Rku of the surface of the circuit pattern hiding layer 112 on the opposite side from the adhesive layer 111 is 2.5-3.0 inclusive.

(57) 要約: プリント配線基板用貼付フィルム101は、回路パターン隠蔽層112と、回路パターン隠蔽層112と積層された接着剤層111とを備えている。回路パターン隠蔽層112は、接着剤層111と反対側の面におけるRkuが2.5以上、3.0以下である。



WO 2020/009230 A1

明 細 書

発明の名称：プリント配線基板用貼付フィルム

技術分野

[0001] 本開示は、プリント配線基板用貼付フィルム及び電磁波シールドフィルムに関する。

背景技術

[0002] 電子機器が複雑化するに従い、プリント配線基板の回路パターンも複雑化している。また、回路パターンの設計は電子機器の性能に大きく影響を及ぼすようになってきており、回路パターンは保護すべき重要な情報となっている。このため、プリント配線基板の表面にカバーレイフィルム等の着色フィルムを貼付して、プリント配線基板の回路パターンを直接視認できなくすることが検討されている（例えば、特許文献1を参照。）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2014-185247号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、プリント配線基板の表面には、回路パターンに起因する段差が存在している。従って、黒色に着色したフィルムを、プリント配線基板に貼り付けたとしても、光の反射等により回路パターンがフィルムの表面に浮き出てしまい、十分な隠蔽性が得られない場合がある。このため、さらに隠蔽性を向上させたフィルムが求められている。

[0005] 本開示の課題は、回路パターンの隠蔽性が高い貼付フィルムを実現できるようにすることである。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示のプリント配線基板用貼付フィルムの第1の態様は、回路パターン隠蔽層と、回路パターン隠蔽層と積層された接着剤層とを備え、回路パター

ン隠蔽層は、接着剤層と反対側の面における R_{ku} が2.5以上、3.0以下である。

[0007] プリント配線基板用貼付フィルムの第1の態様において、回路パターン隠蔽層は、接着剤層と反対側の面における、切断レベルが20%の場合の負荷長さ率(R_{mr})が5.3%以上、8.5%以下とすることができる。

[0008] 本開示のプリント配線基板用貼付フィルムの第2の態様は、回路パターン隠蔽層と、回路パターン隠蔽層と積層された接着剤層とを備え、回路パターン隠蔽層は、接着剤層と反対側の面における S_{ku} が1.8以上、4.0以下である、プリント配線基板用貼付フィルム。

[0009] プリント配線基板用貼付フィルムの第2の態様において、回路パターン隠蔽層は、接着剤層と反対側の面における、コア部と突出山部とを分離する負荷面積率を10%、コア部と突出谷部とを分離する負荷面積率を80%としたときの、コア部の実体体積(V_{mc})が $2.0\text{ mL}/\text{m}^2$ 以上、 $3.0\text{ mL}/\text{m}^2$ 以下とすることができる。

[0010] 本開示の電磁波シールドフィルムの一態様は、本開示のプリント配線基板用貼付フィルムを備え、接着剤層が導電性接着剤層である。

[0011] 電磁波シールドフィルムの一態様は、回路パターン隠蔽層と、接着剤層との間に、シールド層をさらに備えていてもよい。

発明の効果

[0012] 本開示のプリント配線基板貼付フィルムによれば、回路パターンの隠蔽性を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]一実施形態に係るプリント配線基板用貼付フィルムを貼付したプリント配線基板を示す断面図である。

[図2]プリント配線基板用貼付フィルムの変形例を示す断面図である。

[図3]実施例において用いた試験用基板を示す平面図である。

発明を実施するための形態

[0014] 本実施形態のプリント配線基板貼付フィルム101（以下、単に貼付フィ

ルムともいう。)は、回路パターン隠蔽層112(以下、単に隠蔽層ともいう。)と、隠蔽層112の一方の面に形成された接着剤層111とを備えている。

[0015] 本実施形態の貼付フィルム101は、図1に示すようにプリント配線基板102に貼付できる。プリント配線基板102は、例えばベース層121とベース層121の表面に設けられた回路パターン122とを有している。回路パターン122は、例えば絶縁性の接着剤層123及び絶縁フィルム124に覆われている。

[0016] ベース層121は、絶縁性の材料で構成される。絶縁性の材料としては、絶縁性樹脂組成物やセラミックス等を使用することができる。絶縁性樹脂組成物としては、例えばポリイミド系樹脂、ポリアミドイミド系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリエーテルイミド系樹脂、ポリエステルイミド系樹脂、ポリエーテルニトリル系樹脂、ポリエーテルスルホン系樹脂、ポリフェニレンサルファイド系樹脂、ポリエチレンテレフタレート系樹脂、ポリプロピレン系樹脂、架橋ポリエチレン系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリベンズイミダゾール系樹脂、ポリイミド系樹脂、ポリイミドアミド系樹脂、ポリエーテルイミド系樹脂及びポリフェニレンサルファイド系樹脂から選択される少なくとも1種を使用することができる。

[0017] 回路パターン122は、導電性の材料で構成される。導電性の材料としては、金属箔や導電性フィラーと樹脂組成物の混合物を印刷・硬化した導電性材料を用いることができるが、費用の観点から銅箔を用いることが好ましい。

[0018] 回路パターン122の厚さは特に限定されないが、 $1\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ が好ましく、 $1\sim 50\mu\text{m}$ がより好ましい。回路パターンの厚さを $1\mu\text{m}$ 以上とすることによりプリント配線基板102の製造コストを低減することができる。厚さを $100\mu\text{m}$ 以下とすることによりプリント配線基板102を薄型化できる。

[0019] 接着剤層123は、絶縁性の材料で構成される。絶縁性の材料としては絶

縁性樹脂組成物が好ましく、例えばポリイミド系樹脂、ポリアミドイミド系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリエーテルイミド系樹脂、ポリエステルイミド系樹脂、ポリエーテルニトリル系樹脂、ポリエーテルスルホン系樹脂、ポリフェニレンサルファイド系樹脂、ポリエチレンテレフタレート系樹脂、ポリプロピレン系樹脂、架橋ポリエチレン系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリベンズイミダゾール系樹脂、ポリイミド系樹脂、ポリイミドアミド系樹脂、ポリエーテルイミド系樹脂及びポリフェニレンサルファイド系樹脂から選択される少なくとも1種を使用することができる。

[0020] 接着剤層123の厚さは特に限定されないが、 $1\mu\text{m}\sim 50\mu\text{m}$ が好ましい。

[0021] 絶縁フィルム124は、絶縁性の材料で構成される。絶縁性の材料としては絶縁性樹脂組成物が好ましく、例えばポリイミド系樹脂、ポリアミドイミド系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリエーテルイミド系樹脂、ポリエステルイミド系樹脂、ポリエーテルニトリル系樹脂、ポリエーテルスルホン系樹脂、ポリフェニレンサルファイド系樹脂、ポリエチレンテレフタレート系樹脂、ポリプロピレン系樹脂、架橋ポリエチレン系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリベンズイミダゾール系樹脂、ポリイミド系樹脂、ポリイミドアミド系樹脂、ポリエーテルイミド系樹脂及びポリフェニレンサルファイド系樹脂から選択される少なくとも1種を使用することができる。

[0022] 絶縁性フィルム124の厚さは特に限定されないが、 $1\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ が好ましく、 $10\mu\text{m}\sim 25\mu\text{m}$ がより好ましい。厚さを $1\mu\text{m}$ 以上とすることによりプリント配線基板の製造コストを低減することができる。厚さを $100\mu\text{m}$ 以下とすることによりプリント配線基板を薄型化できる。

[0023] 隠蔽層112を着色して貼付フィルム101を不透明にすれば、回路パターン122を直接視認することはできなくなる。例えば、全光線透過率が好ましくは20%以下、より好ましくは10%以下、さらに好ましくは5%以下のフィルムにより回路パターン122を被覆すれば、回路パターン122を直接視認することはほぼ不可能となる。しかし、回路パターン122によ

って、隠蔽層 1 1 2 の表面に凹凸が形成される。一般的な回路パターン 1 2 2 は、銅のラインにより形成されており、その高さは数 μm ～十数 μm である。ラインが存在する部分と、存在しない部分との高さの差は、接着剤層 1 2 3 等が埋め込まれることにより小さくなるため、隠蔽層 1 1 2 の表面に生じる凹凸の高さは、数 μm である。しかし、このような僅かな凹凸であっても、光を反射しやすい表面においては、凹凸の存在を視認でき、回路パターン 1 2 2 を隠蔽することができない。

[0024] 隠蔽性を向上させるために、隠蔽層 1 1 2 の表面に微細な凹凸を形成し、隠蔽層 1 1 2 における光の反射を低減することが考えられる。しかしながら、本願発明者らは、回路パターンの隠蔽性は、一般的な表面粗さの指標である日本工業規格 (J I S) B 0 6 0 1 : 2 0 0 1 に準拠した算術平均粗さ (R a) 及び国際標準化機構 (I S O) 2 5 1 7 8 に準拠した三次元算術平均高さ (S a) 等とは相関しないことを見いだした。一方、隠蔽層 1 1 2 の表面において、J I S B 0 6 0 1 : 2 0 0 1 に準拠した尖り度 (R k u) 及び I S O 2 5 1 7 8 に準拠した尖り度 (S k u) を所定範囲内の値とすることにより、隠蔽性を向上できることを見いだした。

[0025] 具体的に、隠蔽層 1 1 2 の接着剤層 1 1 1 と反対側の面 (表面) における R k u は、2. 5 以上、好ましくは 2. 6 以上、より好ましくは 2. 7 以上、3. 0 以下、好ましくは 2. 9 以下である。また、隠蔽層 1 1 2 の表面における S k u は、1. 8 以上、好ましくは 1. 9 以上、より好ましくは 2. 1 以上、4. 0 以下、好ましくは 3. 0 以下、より好ましくは 2. 5 以下である。R k u 及び S k u の少なくとも一方をこのような値とすることにより、貼付フィルム 1 0 1 による回路パターン 1 2 2 の隠蔽性を向上させることができる。

[0026] また、隠蔽層 1 1 2 の表面における、切断レベルが 2 0 % の場合の相対負荷長さ率 (R m r) を好ましくは 5. 3 % 以上、より好ましくは 5. 4 % 以上、さらに好ましくは 5. 5 % 以上とし、好ましくは 8. 5 % 以下、より好ましくは 8. 0 % 以下、さらに好ましくは 7. 8 % 以下、さらにより好まし

くは7.0%以下、さらに好ましくは6.0%以下とすることができる。Rkuに加えて、Rmrをこのような値とすることにより、隠蔽性をさらに向上させることができる。

[0027] また、隠蔽層112の表面における、コア部と突出山部とを分離する負荷面積率を10%、コア部と突出谷部とを分離する負荷面積率を80%としたときのコア部の実体体積(Vmc)を好ましくは1.8mL/m²以上、より好ましくは2.0mL/m²以上、さらに好ましくは2.2mL/m²以上とし、好ましくは3.0mL/m²以下とすることができる。SKUに加えて、Vmcをこのような値とすることにより、隠蔽性をさらに向上させることができる。

[0028] なお、Rku及びRmrは、実施例に示すように、JISB0601:2001に準拠した方法により測定することができる。SKU及びVmcは、実施例に示すように、ISO25178に準拠した方法により測定することができる。

[0029] 隠蔽層112は、金属、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂、又は活性エネルギー線硬化性樹脂等により形成することができる。金属としては、ニッケル、銅、銀、錫、金、パラジウム、アルミニウム、クロム、チタン、及び亜鉛等のいずれか、又は2つ以上を含む合金を用いることができる。熱可塑性樹脂としては、特に限定されないが、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、又はアクリル系樹脂等を用いることができる。熱硬化性樹脂としては、特に限定されないが、フェノール系樹脂、エポキシ系樹脂、末端にイソシアネート基を有するウレタン系樹脂、末端にイソシアネート基を有するウレア系樹脂、末端にイソシアネート基を有するウレタンウレア系樹脂、メラミン系樹脂、又はアルキッド系樹脂等を用いることができる。また、活性エネルギー線硬化性樹脂としては、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を用いることができる。これらの樹脂は単独で用いてもよく、2種以上を併用しても

よい。

[0030] これらの樹脂を、エンボス加工等によって凹凸形状を付与した剥離性基材の表面に塗布、乾燥させることにより、所定の表面性状を有する隠蔽層 1 1 2 を形成することができる。エンボス加工に代えて表面に凹凸を有する艶消し層を表面に設けたフィルムを剥離性基材とすることもできる。艶消し層は、微粒子を含む樹脂組成物をフィルム表面に塗布したり、フィルム表面に形成した樹脂層の表面をエンボス加工したりすることにより形成できる。

[0031] また、凹凸を有する剥離性基材を用いる以外に、これらの樹脂により形成した樹脂層の表面にドライアイス等を吹き付ける方法や、凹凸形状を有する鋳型を押し付ける方法等により、所定の表面性状を有する隠蔽層 1 1 2 を形成することもできる。

[0032] 隠蔽層 1 1 2 の表面性状を調整するために、微粒子を添加することもできる。隠蔽層 1 1 2 に添加する微粒子は特に限定されないが、例えば、樹脂微粒子又は無機微粒子を使用することができる。樹脂微粒子は、アクリル樹脂微粒子、ポリアクリロニトリル微粒子、ポリウレタン微粒子、ポリアミド微粒子、及びポリイミド微粒子等とすることができる。また、無機微粒子は、炭酸カルシウム微粒子、珪酸カルシウム微粒子、クレー、カオリン、タルク、シリカ微粒子、ガラス微粒子、珪藻土、雲母粉、アルミナ微粒子、酸化マグネシウム微粒子、酸化亜鉛微粒子、硫酸バリウム微粒子、硫酸アルミニウム微粒子、硫酸カルシウム微粒子、及び炭酸マグネシウム微粒子等とすることができる。これらの、樹脂微粒子及び無機微粒子は単独で使用することも、複数を組み合わせて使用することもできる。

[0033] 隠蔽層 1 1 2 は、全光線透過率が好ましくは 20% 以下、より好ましくは 10% 以下、さらに好ましくは 5% 以下とすることができる。全光線透過率を 20% 以下とすることにより、貼付フィルム 1 0 1 をプリント配線基板 1 0 2 に貼付した際に、回路パターン 1 2 2 を直接視認しにくくできる。

[0034] 隠蔽層 1 1 2 は、光を反射しにくくする観点から、黒色系着色剤を含んでいることが好ましい。黒色系着色剤は、黒色顔料又は、複数の顔料を減色混

合して黒色化した混合顔料等とすることができる。黒色顔料は、例えばカーボンプラック、ケッチェンプラック、カーボンナノチューブ（CNT）、ペリレンブラック、チタンブラック、鉄黒、及びアニリンブラック等のいずれか又はこれらの組み合わせとすることができる。混合顔料は、例えば赤色、緑色、青色、黄色、紫色、シアン及びマゼンタ等の顔料を混合して用いることができる。黒色系着色剤の添加量は、光を反射しにくくする観点から、樹脂100質量部に対して0.5質量%以上とすることが好ましく、1質量%以上とすることがより好ましい。

[0035] 隠蔽層112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、及びブロッキング防止剤等の少なくとも1つが含まれていてもよい。

[0036] 隠蔽層112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、隠蔽性の実現、形成の容易さ及びフレキシブル性の確保等の観点から、好ましくは1 μ m以上、より好ましくは4 μ m以上、そして好ましくは20 μ m以下、より好ましくは10 μ m以下、さらに好ましくは5 μ m以下とすることができる。

[0037] 本実施形態において、接着剤層111は、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂及び活性エネルギー線硬化性樹脂等の少なくとも1つにより形成することができる。

[0038] 接着剤層111が熱可塑性樹脂を含む場合、熱可塑性樹脂として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等を用いることができる。これらの樹脂は、1種単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。

[0039] 接着剤層111が熱硬化性樹脂を含む場合、熱硬化性樹脂として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を用いることができる。活性エネルギー

一線硬化性樹脂としては、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を用いることができる。これらの樹脂は、1種単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。

[0040] 熱硬化性樹脂は、例えば反応性の第1の官能基を有する第1樹脂成分と、第1の官能基と反応する第2樹脂成分とを含む。第1の官能基は、例えばエポキシ基、アミド基、又は水酸基等とすることができる。第2の官能基は、第1の官能基に応じて選択すればよく、例えば第1官能基がエポキシ基である場合、水酸基、カルボキシル基、エポキシ基及びアミノ基等とすることができる。具体的には、例えば第1樹脂成分をエポキシ樹脂とした場合には、第2樹脂成分としてエポキシ基変性ポリエステル樹脂、エポキシ基変性ポリアミド樹脂、エポキシ基変性アクリル樹脂、エポキシ基変性ポリウレタンポリウレア樹脂、カルボキシル基変性ポリエステル樹脂、カルボキシル基変性ポリアミド樹脂、カルボキシル基変性アクリル樹脂、カルボキシル基変性ポリウレタンポリウレア樹脂、及びウレタン変性ポリエステル樹脂等を用いることができる。これらの中でも、カルボキシル基変性ポリエステル樹脂、カルボキシル基変性ポリアミド樹脂、カルボキシル基変性ポリウレタンポリウレア樹脂、及びウレタン変性ポリエステル樹脂が好ましい。また、第1樹脂成分が水酸基である場合には、第2樹脂成分としてエポキシ基変性ポリエステル樹脂、エポキシ基変性ポリアミド樹脂、エポキシ基変性アクリル樹脂、エポキシ基変性ポリウレタンポリウレア樹脂、カルボキシル基変性ポリエステル樹脂、カルボキシル基変性ポリアミド樹脂、カルボキシル基変性アクリル樹脂、カルボキシル基変性ポリウレタンポリウレア樹脂、及びウレタン変性ポリエステル樹脂等を用いることができる。これらの中でも、カルボキシル基変性ポリエステル樹脂、カルボキシル基変性ポリアミド樹脂、カルボキシル基変性ポリウレタンポリウレア樹脂、及びウレタン変性ポリエステル樹脂が好ましい。

[0041] 熱硬化性樹脂は、熱硬化反応を促進する硬化剤を含んでいてもよい。熱硬

化性樹脂が第1の官能基と第2の官能基とを有する場合、硬化剤は、第1の官能基及び第2の官能基の種類に応じて適宜選択することができる。第1の官能基がエポキシ基であり、第2の官能基が水酸基である場合には、イミダゾール系硬化剤、フェノール系硬化剤、及びカチオン系硬化剤等を使用することができる。これらは1種を単独で使用することもでき、2種以上を併用することもできる。この他、任意成分として消泡剤、酸化防止剤、粘度調整剤、希釈剤、沈降防止剤、レベリング剤、カップリング剤、着色剤、及び難燃剤等を含んでいてもよい。

[0042] 接着剤層111の厚さは、特に限定されないが、接着性及びフレキシブル性の確保等の観点から $1\mu\text{m}\sim 50\mu\text{m}$ とすることが好ましい。

[0043] 接着剤層111は、常温（例えば 20°C ）の環境下でタック性を有する、いわゆる粘着剤性を有する層とすることもできる。接着剤層111が常温の環境下でタック性を有することで、プリント配線基板102の任意の位置に、容易にプリント配線基板用貼付フィルム101を貼り付けることができる。

[0044] 接着剤層111に導電性フィラーを添加して、接着剤層111を導電性を有する導電性接着剤層とすることもできる。接着剤層111を導電性とし、隠蔽層112を絶縁保護層とすることにより、貼付フィルム101を電磁波シールドフィルムとして用いることができる。貼付フィルム101を電磁波シールドフィルムとして用いる場合は、導電性の接着剤層111を、プリント配線基板102に設けられたグランドパターンと接続すればよい。

[0045] 導電性フィラーは、特に限定されないが、例えば、金属フィラー、金属被覆樹脂フィラー、カーボンフィラー及びそれらの混合物を使用することができる。金属フィラーとしては、銅粉、銀粉、ニッケル粉、銀コート銅粉、金コート銅粉、銀コートニッケル粉、及び金コートニッケル粉等を挙げることができる。これら金属粉は、電解法、アトマイズ法、又は還元法等により作製することができる。中でも銀粉、銀コート銅粉及び銅粉のいずれかが好ましい。

- [0046] 導電性フィラーは、フィラー同士の接触の観点から、平均粒子径が好ましくは $1\ \mu\text{m}$ 以上、より好ましくは $3\ \mu\text{m}$ 以上、好ましくは $50\ \mu\text{m}$ 以下、より好ましくは $40\ \mu\text{m}$ 以下である。導電性フィラーの形状は特に限定されず、球状、フレーク状、樹枝状、又は繊維状等とすることができる。
- [0047] 導電性フィラーの含有量は、用途に応じて適宜選択することができるが、全固形分中で好ましくは5質量%以上、より好ましくは10質量%以上、好ましくは95質量%以下、より好ましくは90質量%以下である。埋め込み性の観点からは、好ましくは70質量%以下、より好ましくは60質量%以下である。また、異方導電性を実現する場合には、好ましくは40質量%以下、より好ましくは35質量%以下である。
- [0048] 貼付フィルム101を電磁波シールドフィルムとする場合には、図2に示すように、隠蔽層112と接着剤層111との間にシールド層113を設けることもできる。シールド層113は、金属箔、蒸着膜及び導電性フィラー等により形成することができる。
- [0049] 金属箔は、特に限定されないが、ニッケル、銅、銀、錫、金、パラジウム、アルミニウム、クロム、チタン、及び亜鉛等のいずれか、又は2つ以上を含む合金からなる箔とすることができる。
- [0050] 金属箔の厚さは、特に限定されないが、 $0.5\ \mu\text{m}$ 以上が好ましく、 $1.0\ \mu\text{m}$ 以上がより好ましい。金属箔の厚さが $0.5\ \mu\text{m}$ 以上であると、シールドプリント配線基板に $10\text{MHz}\sim 100\text{GHz}$ の高周波信号を伝送したときに、高周波信号の減衰量を抑制することができる。また、金属箔の厚さは $12\ \mu\text{m}$ 以下が好ましく、 $10\ \mu\text{m}$ 以下がより好ましく、 $7\ \mu\text{m}$ 以下がさらに好ましい。金属層の厚さが $12\ \mu\text{m}$ 以下であると、良好な破断伸びを確保することができる。
- [0051] 蒸着膜は、特に限定されないが、ニッケル、銅、銀、錫、金、パラジウム、アルミニウム、クロム、チタン、及び亜鉛等を蒸着して形成することができる。蒸着には、電解メッキ法、無電解メッキ法、スパッタリング法、電子ビーム蒸着法、真空蒸着法、化学気相堆積(CVD)法、又はメタルオーガ

ニック堆積（MOCVD）法等を用いることができる。

[0052] 蒸着膜の厚さは、特に限定されないが、 $0.05\mu\text{m}$ 以上が好ましく、 $0.1\mu\text{m}$ 以上がより好ましい。蒸着膜の厚さが $0.05\mu\text{m}$ 以上であると、シールドプリント配線基板において電磁波シールドフィルムが電磁波をシールドする特性に優れる。また、蒸着膜の厚さは $0.5\mu\text{m}$ 未満が好ましく、 $0.3\mu\text{m}$ 未満であることがより好ましい。蒸着膜の厚さが $0.5\mu\text{m}$ 未満であると、電磁波シールドフィルムの耐屈曲性が優れ、プリント配線基板に設けられた段差によってシールド層が破壊されることを抑えることができる。

[0053] 導電性フィラーによりシールド層113を形成する場合、導電性フィラーを配合した溶剤を、隠蔽層112の表面に塗布して乾燥することにより、シールド層113を形成することができる。導電性フィラーは、金属フィラー、金属被覆樹脂フィラー、カーボンフィラー及びそれらの混合物を使用することができる。金属フィラーとして、銅粉、銀粉、ニッケル粉、銀コート銅粉、金コート銅粉、銀コートニッケル粉、及び金コートニッケル粉等を用いることができる。これら金属粉は、電解法、アトマイズ法、還元法により作成することができる。金属粉の形状は、球状、フレーク状、繊維状、樹枝状等が挙げられる。

[0054] 本実施形態においてシールド層113の厚さは、求められる電磁シールド効果及び繰り返し屈曲・摺動耐性に応じて適宜選択すればよい。

[0055] 貼付フィルム101は、全光線透過率が好ましくは20%以下、より好ましくは10%以下、さらに好ましくは5%以下である。全光線透過率を20%以下とすることにより、貼付フィルム101をプリント配線基板102に貼り付けた際に、回路パターン122を直接視認しにくくできる。貼付フィルム101の全光線透過率を20%以下にするためには、隠蔽層112及び／又は接着剤層111に、着色剤や導電性フィラー等を添加すればよい。また、金属箔等からなるシールド層113が設けられている場合には、全光線透過率をほぼ0にできる。なお、全光線透過率は、JIS K 7136に

準拠して測定することができる。

実施例

[0056] 以下に、貼付フィルムについて実施例を用いてさらに詳細に説明する。以下の実施例は例示であり、本発明を限定することを意図するものではない。

[0057] <剥離性基材の作製>

厚み $25\mu\text{m}$ のポリエチレンテレフタレートフィルム（以下、PETフィルム）の表面に、ドライアイス微粒子を吹き付けて凹凸を形成させた後、メラミン系樹脂からなる剥離層を設け、剥離性基材1を得た。

[0058] シリカ粒子、メラミン系樹脂、トルエンからなる艶消し層組成物を調整し、厚み $25\mu\text{m}$ のポリエチレンテレフタレートフィルムの表面にワイヤーバーを用いて塗布し、加熱乾燥して厚さ $5\mu\text{m}$ の艶消し層を有する剥離性基材2を得た。シリカ粒子の粒径及び添加量を変えることにより、表面状態が異なる剥離基材3～7を同様にして得た。剥離性基材1～5の表面（隠蔽層を形成する面）の表面性状を表1にまとめて示す。

[0059] [表1]

		剥離性基材						
		1	2	3	4	5	6	7
表面性状	Rku	2.6	2.9	3.0	2.3	2.3	2.4	3.1
	Sku	2.0	2.1	2.3	1.8	1.8	1.8	4.2
	Rmr(%)	7.7	5.6	5.8	8.8	10.1	9.5	5.1
	Vmc (mL/m^2)	2.8	2.9	2.5	3.5	3.5	3.2	1.7
	Ra(μm)	1.9	1.7	1.3	1.8	1.8	1.9	0.7
	Sa(μm)	2.5	2.8	2.3	3.0	2.8	2.7	1.8
	Sv(μm)	-9.4	-11.3	-10.3	-12.5	-9.8	-10.9	-13.3
	Sz(μm)	19.1	22.7	19.8	17.1	20.0	18.3	18.4

[0060] <隠蔽層の作製>

固形分量が20質量%となるように、トルエンにビスフェノールA型エポキシ系樹脂（三菱化学製、JER1256）を100質量部、硬化剤として（三菱化学製、ST14）を0.1質量部、黒色系着色剤としてカーボン粒子（東海カーボン製、トーカブラック#8300/F）を15質量部配合し、隠蔽層組成物を調製した。この組成物を、剥離性基材の表面にワイヤーバーを用いて塗布し、加熱乾燥して、剥離性基材の表面に厚さ5 μ mの隠蔽層を作製した。

[0061] <接着剤層の作製>

固形分量が20質量%となるように、トルエンにビスフェノールA型エポキシ系樹脂（三菱化学製、JER1256）を100質量部、硬化剤（三菱化学製、ST14）を0.1質量部添加し、攪拌混合して接着剤層組成物を調製した。得られた接着剤層組成物を、表面を離型処理したPETフィルム（以下、支持フィルム）にワイヤーバーを用いて塗布し、加熱乾燥することで、支持フィルム表面に厚さ5 μ mの接着剤層を形成した。

[0062] <貼付フィルムの作製>

剥離性基材の表面に形成された隠蔽層と、支持フィルムの表面に形成された接着剤層とを貼り合わせ、100℃に加熱した1対の金属ロールを用いて、5MPaの圧力で加熱加圧して貼付フィルムを得た。得られた貼付フィルムの全光線透過率は、5%以下であった。

[0063] <評価用基板の作製>

得られた貼付フィルムとプリント配線基板とを、プレス機を用いて温度：170℃、時間：3分、圧力：2～3MPaの条件で接着した後、剥離性基材をはがして評価用基板を作製した。

[0064] プリント配線基板は、ポリイミドフィルムからなるベース層121の上に、図3に示すような回路パターン122が形成されたものを用いた。回路パターン122は、線幅が0.1mm、高さが12 μ mの銅箔により形成した。ベース層121の上には回路パターン122を覆うように厚さが25 μ m

の接着剤層と、厚さが12.5 μm のポリイミドフィルムからなるカバーレイ（絶縁フィルム）を設けた。

[0065] <表面状態の評価>

コンフォーカル顕微鏡（Lasertec社製、OPTELICS HYBRID、対物レンズ20倍）を用い、JIS B 0601：2001に準拠して、表面の任意の5か所を測定した。この後、データ解析ソフト（LMeye7）を用いて傾き補正を行い、 R_{ku} 、 R_{mr} 及び R_a を測定した。また、ISO 25178に準拠して、表面の任意の5か所を測定した。この後、データ解析ソフト（LMeye7）を用いて表面の傾き補正を行い、 S_{ku} 、 V_{mr} 、 S_a 、 S_v 及び S_z を測定した。なお、Sフィルタのカットオフ波長は0.0025 mm、Lフィルタのカットオフ波長は0.8 mmとした。また、各数値は5か所を測定した値の平均値とした。

[0066] <隠蔽性の評価>

評価用基板を、平らなテーブル面上に置き、シールド配線基板の表面の照度が500ルクスの環境下で、評価用基板からの高さが30 cmで、45度の角度において、隠蔽層側から回路パターンが視認できるかどうか評価した。回路パターンを視認できない場合を隠蔽性が良好（○）とし、回路パターンを視認できる場合を隠蔽性が不良（×）とした。

[0067] （実施例1）

剥離性基材1を用いて形成した隠蔽層により貼付フィルムを作成し、評価用基板を得た。剥離性基材を除去した後の評価用基板の隠蔽層の表面における R_{ku} は2.6、 S_{ku} は2.0であった。切断レベルが20%の場合の R_{mr} は7.7%、コア部と突出山部とを分離する負荷面積率を10%、コア部と突出谷部とを分離する負荷面積率を80%としたときの V_{mc} は2.8 mL/ m^2 であった。また、 R_a 、 S_a 、 S_v 及び S_z は、それぞれ、1.8 μm 、2.3 μm 、-10.2 μm 及び18.3 μm であった。目視による検査では、回路パターンを視認することができず、隠蔽性は非常に良好であった。

[0068] (実施例2)

剥離性基材2を用いた他は、実施例1と同様にして評価用基板を得た。剥離性基材を除去した後の評価用基板の隠蔽層の表面における R_{ku} は2.9、 S_{ku} は2.1であった。 R_{mr} は5.6%、 V_{mc} は2.9 mL/m²であった。また、 R_a 、 S_a 、 S_v 及び S_z は、それぞれ、1.8 μ m、2.5 μ m、-12.9 μ m及び23.6 μ mであった。目視による検査では、回路パターンを視認することができず、隠蔽性は非常に良好であった。

[0069] (実施例3)

剥離性基材3を用いた他は、実施例1と同様にして評価用基板を得た。剥離性基材を除去した後の評価用基板の隠蔽層の表面における R_{ku} は3.0、 S_{ku} は2.3であった。 R_{mr} は5.8%、 V_{mc} は2.5 mL/m²であった。また、 R_a 、 S_a 、 S_v 及び S_z は、それぞれ、1.0 μ m、2.0 μ m、-9.8 μ m及び18.2 μ mであった。目視による検査では、回路パターンを視認することができず、隠蔽性は非常に良好であった。

[0070] (比較例1)

剥離性基材4を用いた他は、実施例1と同様にして評価用基板を得た。剥離性基材を除去した後の評価用基板の隠蔽層の表面における R_{ku} は2.3、 S_{ku} は1.8であった。 R_{mr} は8.8%、 V_{mc} は3.5 mL/m²であった。また、 R_a 、 S_a 、 S_v 及び S_z は、それぞれ、2.0 μ m、2.7 μ m、-11.5 μ m及び18.8 μ mであった。目視による検査において、回路パターンを視認することができ、隠蔽性は不良であった。

[0071] (比較例2)

剥離性基材5を用いた他は、実施例1と同様にして評価用基板を得た。剥離性基材を除去した後の評価用基板の隠蔽層の表面における R_{ku} は2.3、 S_{ku} は1.8であった。 R_{mr} は10.1%、 V_{mc} は3.5 mL/m²であった。また、 R_a 、 S_a 、 S_v 及び S_z は、それぞれ、1.7 μ m、2.7 μ m、-10.9 μ m及び18.4 μ mであった。目視による検査において、回路パターンを視認することができ、隠蔽性は不良であった。

[0072] (比較例3)

剥離性基材6を用いた他は、実施例1と同様にして評価用基板を得た。剥離性基材を除去した後の評価用基板の隠蔽層の表面におけるRkuは2.4、Skuは1.8であった。Rmrは9.5%、Vmcは3.2mL/m²であった。また、Ra、Sa、Sv及びSzは、それぞれ、1.9μm、2.6μm、-10.0μm及び16.9μmであった。目視による検査において、回路パターンを視認することができ、隠蔽性は不良であった。

[0073] (比較例4)

剥離性基材7を用いた他は、実施例1と同様にして評価用基板を得た。剥離性基材を除去した後の評価用基板の隠蔽層の表面におけるRkuは3.1、Skuは4.2であった。Rmrは5.1%、Vmcは1.7mL/m²であった。また、Ra、Sa、Sv及びSzは、それぞれ、0.7μm、1.5μm、-11.1μm及び16.2μmであった。目視による検査において、回路パターンを視認することができ、隠蔽性は不良であった。

[0074] 表2に、各実施例及び比較例の結果をまとめて示す。

[0075] [表2]

		実施例			比較例			
		1	2	3	1	2	3	4
表面性状	Rku	2.6	2.9	3.0	2.3	2.3	2.4	3.1
	Sku	2.0	2.1	2.3	1.8	1.8	1.8	4.2
	Rmr(%)	7.7	5.6	5.8	8.8	10.1	9.5	5.1
	Vmc (mL/m ²)	2.8	2.9	2.5	3.5	3.5	3.2	1.7
	Ra(μm)	1.8	1.8	1.0	2.0	1.7	1.9	0.7
	Sa(μm)	2.3	2.5	2.0	2.7	2.7	2.6	1.5
	Sv(μm)	-10.2	-12.9	-9.8	-11.5	-10.9	-10.0	-11.1
	Sz(μm)	18.3	23.6	18.2	18.8	18.4	16.9	16.2
隠蔽性		○	○	○	×	×	×	×

産業上の利用可能性

[0076] 本開示のプリント配線基板用貼付フィルムは、回路パターンの隠蔽性が高く、回路パターンを隠蔽する貼付フィルムや、電磁波シールドフィルム等として有用である。

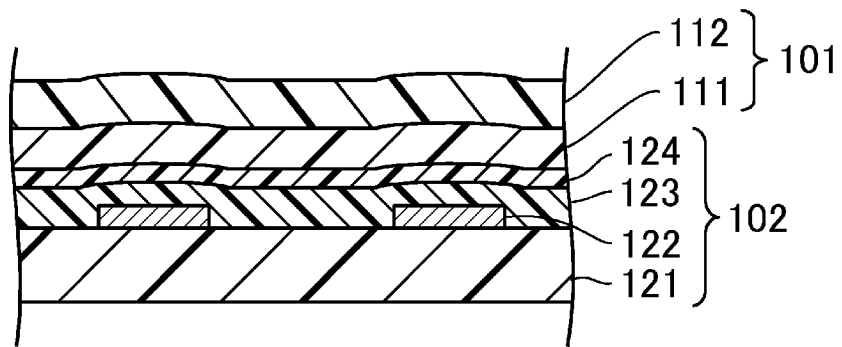
符号の説明

[0077]	1 0 1	貼付フィルム
	1 0 2	プリント配線基板
	1 1 1	接着剤層
	1 1 2	隠蔽層
	1 1 3	シールド層
	1 2 1	ベース層
	1 2 2	回路パターン
	1 2 3	接着剤層
	1 2 4	絶縁フィルム

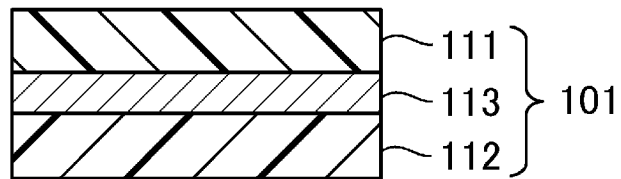
請求の範囲

- [請求項1] 回路パターン隠蔽層と、
前記回路パターン隠蔽層と積層された接着剤層とを備え、
前記回路パターン隠蔽層は、前記接着剤層と反対側の面における R_{ku} が 2.5 以上、3.0 以下である、プリント配線基板用貼付フィルム。
- [請求項2] 前記回路パターン隠蔽層は、前記接着剤層と反対側の面における、切断レベルが 20% の場合の R_{mr} が 5.3% 以上、8.5% 以下である、請求項 1 に記載のプリント配線基板用貼付フィルム。
- [請求項3] 回路パターン隠蔽層と、
前記回路パターン隠蔽層と積層された接着剤層とを備え、
前記回路パターン隠蔽層は、前記接着剤層と反対側の面における S_{ku} が 1.8 以上、4.0 以下である、プリント配線基板用貼付フィルム。
- [請求項4] 前記回路パターン隠蔽層は、前記接着剤層と反対側の面における、コア部と突出山部とを分離する負荷面積率を 10%、コア部と突出谷部とを分離する負荷面積率を 80% としたときの V_{mc} が 2.0 mL / m² 以上、3.0 mL / m² 以下である、請求項 3 に記載のプリント配線基板用貼付フィルム。
- [請求項5] 請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載のプリント配線基板用貼付フィルムを備え、
前記接着剤層が導電性接着剤層である、電磁波シールドフィルム。
- [請求項6] 前記回路パターン隠蔽層と、前記接着剤層との間に、シールド層をさらに備えている、請求項 5 に記載の電磁波シールドフィルム。

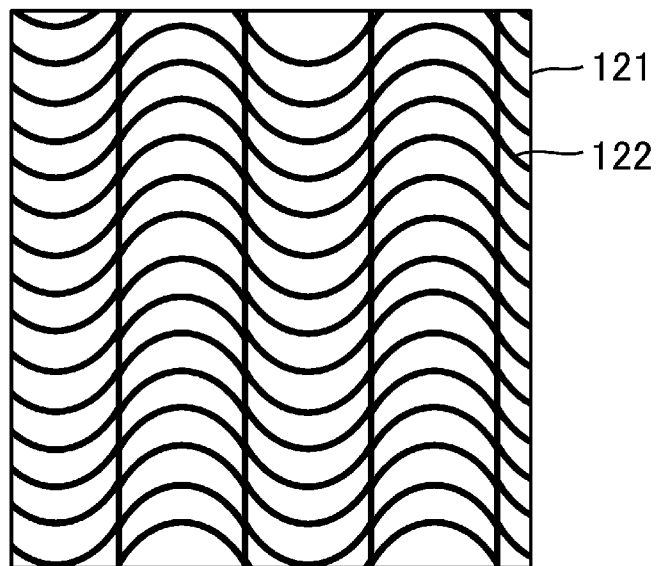
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/026844

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H05K3/28 (2006.01) i, B32B27/00 (2006.01) i, C09J7/20 (2018.01) i,
C09J7/29 (2018.01) i, C09J9/02 (2006.01) i, H05K9/00 (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. H05K3/28, B32B27/00, C09J7/20, C09J7/29, C09J9/02, H05K9/00

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	1971-2019
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 A	JP 2014-112576 A (TATSUTA ELECTRIC WIRE CABLE CO., LTD.) 19 June 2014, paragraphs [0028]-[0073], fig. 3, 4 & CN 103857268 A & KR 10-2014-0068761 A & TW 201422066 A & KR 10-2019-0030669 A	1, 3, 5, 6 2, 4
Y A	JP 2014-78574 A (TOYO INK SC HOLDINGS CO., LTD.) 01 May 2014, paragraphs [0035], [0036] (Family: none)	1, 3, 5, 6 2, 4
Y A	JP 2018-69459 A (FUTAMURA CHEMICAL CO., LTD.) 10 May 2018, paragraphs [0029]-[0031] (Family: none)	1, 3, 5, 6 2, 4



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
11 September 2019 (11.09.2019)

Date of mailing of the international search report
24 September 2019 (24.09.2019)

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/JP2019/026844

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 2015-52025 A (MITSUBISHI PLASTICS, INC.) 19 March 2015, entire text (Family: none)	1-6
A	JP 2015-83379 A (SEKISUI CHEMICAL CO., LTD.) 30 April 2015, entire text & WO 2011/111826 A1, entire text & TW 201144072 A & CN 102791480 A & KR 10-2013-0043623 A	1-6
P, A	JP 6426865 B1 (TATSUTA ELECTRIC WIRE CABLE CO., LTD.) 21 November 2018, entire text (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H05K3/28(2006.01)i, B32B27/00(2006.01)i, C09J7/20(2018.01)i, C09J7/29(2018.01)i, C09J9/02(2006.01)i, H05K9/00(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. H05K3/28, B32B27/00, C09J7/20, C09J7/29, C09J9/02, H05K9/00

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	1971-2019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 A	JP 2014-112576 A（タツタ電線株式会社）2014.06.19, 段落[0028]-[0073], 図3, 4 & CN 103857268 A & KR 10-2014-0068761 A & TW 201422066 A & KR 10-2019-0030669 A	1, 3, 5, 6 2, 4
Y A	JP 2014-78574 A（東洋インキSCホールディングス株式会社） 2014.05.01, 段落[0035], [0036]（ファミリーなし）	1, 3, 5, 6 2, 4
Y A	JP 2018-69459 A（フタムラ化学株式会社）2018.05.10, 段落[0029]-[0031]（ファミリーなし）	1, 3, 5, 6 2, 4

☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と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

「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

11.09.2019

国際調査報告の発送日

24.09.2019

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）

原田 貴志

5D

4690

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
A	JP 2015-52025 A (三菱樹脂株式会社) 2015. 03. 19, 全文 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2015-83379 A (積水化学工業株式会社) 2015. 04. 30, 全文 & WO 2011/111826 A1, 全文 & TW 201144072 A & CN 102791480 A & KR 10-2013-0043623 A	1-6
P, A	JP 6426865 B1 (タツタ電線株式会社) 2018. 11. 21, 全文 (ファミリーなし)	1-6