

(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
2014 年 3 月 6 日(06.03.2014)



(10) 国際公開番号

WO 2014/034741 A1

- (51) 国際特許分類:
H01R 43/00 (2006.01) C09J 123/08 (2006.01)
C09J 5/06 (2006.01) C09J 131/04 (2006.01)
C09J 7/00 (2006.01) H01R 11/01 (2006.01)
C09J 9/02 (2006.01) H05K 3/32 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/073053
- (22) 国際出願日: 2013 年 8 月 28 日(28.08.2013)
- (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 2012-188608 2012 年 8 月 29 日(29.08.2012) JP
- (71) 出願人: デクセリアルズ株式会社 (DEXERIALS CORPORATION) [JP/JP]; 〒1410032 東京都品川区大崎一丁目 1 1 番 2 号 ゲートシティ大崎イーストタワー 8 階 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 佐藤 宏一 (SATO Kouichi); 〒1410032 東京都品川区大崎一丁目 1 1 番 2 号 ゲートシティ大崎イーストタワー 8 階 デクセリアルズ株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 田治米国際特許事務所 (TAJIME & TAJIME); 〒2140034 神奈川県川崎市多摩区三田 1-26-28 ニューウェル生田ビル 201 号室 Kanagawa (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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

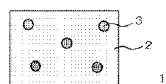
[続葉有]

(54) Title: ANISOTROPIC CONDUCTIVE FILM AND PRODUCTION METHOD THEREFOR

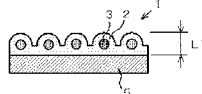
(54) 発明の名称: 異方性導電フィルム及びその製造方法

【図1】

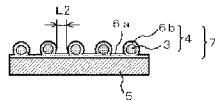
(a) 粒子分散液の調製



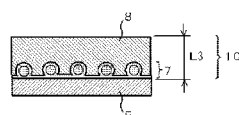
(b) 粒子分散液の塗膜の形成



(c) 粒子分散液の塗膜の乾燥



(d) 導電性粒子含有層と絶縁性樹脂層との積層



- (a) Preparation of particle dispersion
(b) Formation of applied coat of particle dispersion
(c) Drying of applied coat of particle dispersion
(d) Lamination of conductive particle containing layer and insulating resin layer

(57) Abstract: An anisotropic conductive film in which conductive particles are positioned uniformly in a single layer, and which is compatible with fine pitch connection. Said anisotropic conductive film is produced by drying an applied coat of a particle dispersion (1), which is a diluted solution (2) of thermoplastic resin in which the conductive particles (3) are dispersed and which forms a coating upon drying. A conductive particle containing layer (7) is formed in which the coated conductive particles (4), which are coated by the dried coating of the diluted solution (2) of thermoplastic resin, are fixed in a single layer to the dried applied coat (6a), and the conductive particle containing layer (7) is laminated by an insulating resin layer (8).

(57) 要約: 導電性粒子が単層で一様に配置され、ファインピッチの接続に対応することのできる異方性導電フィルムは、乾燥により被膜を形成する熱可塑性樹脂希釈液 (2) 中に導電性粒子 (3) が分散している粒子分散液 (1) の塗膜を乾燥させることにより、その乾燥塗膜 (6a) に該熱可塑性樹脂希釈液 (2) の乾燥被膜で被覆された被覆導電性粒子 (4) が単層で固着している導電性粒子含有層 (7) を形成し、導電性粒子含有層 (7) を絶縁性樹脂層 (8) と積層して製造する。

WO 2014/034741 A1



(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：異方性導電フィルム及びその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、異方性導電フィルム及びその製造方法に関する。

背景技術

[0002] ICチップなどの電子部品の実装に異方性導電フィルムは広く使用されている。近年では、ファインピッチの接続に対応させるため、ファインピッチの回路の電氣的接続を良好にし、かつ隣接する回路間の絶縁性を向上させることが課題となっている。このような課題に対し、フィルムの2軸延伸を利用して導電性粒子を特定間隔で配置し、導電性粒子間に絶縁性粒子を配置した異方性導電フィルムが提案されている（特許文献1）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2010-9804号明細書

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、特許文献1の異方性導電フィルムの製造工程では、2軸延伸可能なフィルム上に粘着層を形成し、その上に導電性粒子を複数層に敷き詰め、余分な導電性粒子をスクレバーで掻き落として単層に配置するため、導電性粒子にダメージを与えるおそれがあり、工法的にも難易度が高い。また、導電性粒子を単層に配置するにあたり、導電性粒子に均一な粒子間隔を確保することも難しく、ファインピッチの接続に対応できる異方性導電フィルムを安定生産することが困難となる。

[0005] このような従来技術の問題点に対し、本発明は、導電性粒子が単層で一様に配置され、ファインピッチの接続に対応することのできる異方性導電フィルムを工業的に容易な方法で安定生産できるようにすることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明者は、乾燥により被膜を形成する熱可塑性樹脂の希釈液中に導電性粒子が分散している粒子分散液の塗布層を乾燥させると、その乾燥塗膜上に、その熱可塑性樹脂の被膜で被覆された導電性粒子が単層で一様に分散した状態で固着すること、このような樹脂希釈液の乾燥膜化を利用することにより、導電性粒子が単層で、導電性粒子の粒子間距離が制御された異方性導電フィルムを容易に製造できることを見出し、本発明を完成させた。

[0007] 即ち、本発明は、乾燥により被膜を形成する熱可塑性樹脂希釈液中に導電性粒子が分散している粒子分散液の塗膜を乾燥させることにより、その乾燥塗膜に該熱可塑性樹脂希釈液の乾燥被膜で被覆された被覆導電性粒子が単層で固着している導電粒子含有層を形成し、導電粒子含有層を絶縁性樹脂層と積層する異方性導電フィルムの製造方法を提供する。ここで、導電性粒子含有層は、規則的なパターンを有する転写型を用いて形成することができる。

[0008] また、本発明は、熱可塑性樹脂希釈液の乾燥塗膜に、該熱可塑性樹脂希釈液の乾燥被膜で被覆された被覆導電性粒子が単層で固着されている導電性粒子含有層と、絶縁性樹脂層とが積層している異方性導電フィルムを提供する。

[0009] さらに、本発明は上述の異方性導電フィルムを用いて第1の電子部品の端子と第2の電子部品の端子とを異方性導電接続する接続方法であって、
第2の電子部品上に、上述の異方性導電フィルムを仮貼りし、
仮貼りした異方性導電フィルム上に第1の電子部品を仮設置し、
次いで、第1の電子部品と異方性導電フィルムと第2の電子部品とを加熱加圧する接続方法を提供し、この接続方法による第1の電子部品と第2の電子部品との接続体を提供する。

発明の効果

[0010] 本発明の異方性導電フィルムの製造方法によれば、導電性粒子が単層で一様な粒子間距離に配置された異方性導電フィルムを容易に製造することができ、また、その粒子間距離を容易に制御することができるので、ファインピッチに対応した異方性導電フィルムを工業的に安定生産することが可能とな

る。

[0011] そして、この製造方法で得られた異方性導電フィルムは、例えば、接続すべき導体端子間のスペースが $5\mu\text{m}\sim 15\mu\text{m}$ というファインピッチであっても、電氣的接続を良好にし、かつ隣接する端子間の絶縁性を向上させることができる。また、導電粒子の配列をパターン化させることで、ファインピッチの導体端子間の電氣的接続をより良好に行うことができる。なお、設計によってはより広いピッチの導体端子間の電氣的接続に適用することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]図1は、実施例の異方性導電フィルムの製造方法の工程説明図である。

[図2]図2は、比較例の異方性導電フィルムの断面図である。

[図3A]図3Aは、異方性導電フィルムの製造の際に使用可能な、線状のパターンを有する転写型の平面図である。

[図3B]図3Bは、異方性導電フィルムの製造の際に使用可能な、島状のパターンを有する転写型の平面図である。

[図3C]図3Cは、図3A及び図3Bの転写型のA-A線断面図である。

[図4A]図4Aは、転写型を用いる、異方性導電フィルムの製造方法の工程説明図である。

[図4B]図4Bは、転写型を用いる、異方性導電フィルムの製造方法の工程説明図である。

[図4C]図4Cは、転写型を用いる、異方性導電フィルムの製造方法の工程説明図である。

[図4D]図4Dは、転写型を用いる、異方性導電フィルムの製造方法の工程説明図である。

[図4E]図4Eは、転写型を用いる、異方性導電フィルムの製造方法の工程説明図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明を図面を参照しつつ詳細に説明する。

[0014] <<本発明の異方性導電フィルムの製造方法A>>

図1は、本発明の一実施例の異方性導電フィルムの製造方法の工程説明図である。以下に工程毎に説明する。

[0015] <粒子分散液の調製工程>

まず、図1(a)に示すように、この実施例では、まず、乾燥により被膜を形成する熱可塑性樹脂希釈液2中に、導電性粒子3が分散している粒子分散液1を調製する。

[0016] ここで、導電性粒子3としては、例えば、公知の異方性導電フィルムに用いられる導電性粒子とすることができ、樹脂製のコアにニッケル・金等のめっきを施した金属被覆樹脂粒子、ニッケル、コバルト、金、銀、銅、パラジウム等の金属粒子等を挙げることができ、これらの一種又は複数種を組み合わせ使用することができる。また、導電性粒子3の大きさとしては、金属粒子の場合、好ましくは粒径0.2～5 μm の球状粒子、又は厚さ0.2～0.4 μm で直径1～10 μm のフレーク状粒子などを使用することができ、金属被覆樹脂粒子の場合、好ましくは粒径1～20 μm 、より好ましくは3～10 μm の球状、フレーク状、ラグビーボール状等とすることができる。

[0017] 粒子分散液1における導電性粒子3の配合量は、1～20wt%が好ましい。導電性粒子の配合量が多すぎると、ファインピッチの異方性導電接続に対応した異方性導電フィルムを得ることが難しくなる。反対に、配合量が少なすぎると、粒子捕捉率が低下し、端子間を確実に接続することが難しくなる。

[0018] 一方、熱可塑性樹脂希釈液2は熱可塑性樹脂と溶媒を含有する。熱可塑性樹脂希釈液2において、熱可塑性樹脂は膨潤、溶解又は懸濁している。熱可塑性樹脂としては、溶媒の乾燥により析出して被膜を形成し易く、また、導電性粒子3を容易に被覆できるものが好ましい。さらに、熱可塑性樹脂としては、異方性導電フィルムで端子間を接続する場合の導通性の確保の観点から、熱可塑性樹脂は軟化点が50～90℃で、端子間接続時の加熱により流

動性を有するものが好ましい。このような熱可塑性樹脂としては、例えば、エチレン・酢酸ビニル共重合樹脂（EVA）、ポリオレフィン系樹脂、ポリスチレン系樹脂、アクリル酸エステル樹脂等を挙げることができる。好ましくはEVAである。

[0019] 熱可塑性樹脂希釈液2に使用する溶媒としては、熱可塑性樹脂希釈液2の塗膜の乾燥により容易にその乾燥被膜を形成できるように、当該熱可塑性樹脂の貧溶媒を含有させることが好ましい。より具体的には、当該熱可塑性樹脂の種類にもよるが、トルエン、MEK等の良溶媒と、エタノール、IPA等の貧溶媒を適宜混合したものなどを使用することができる。

[0020] 熱可塑性樹脂希釈液2における熱可塑性樹脂の固形分濃度は、異方性導電フィルムにおける導電性粒子の粒子間距離を所定の大きさにするために適宜設定することができる。本発明の異方性導電フィルムにおいて、導電性粒子3が熱可塑性樹脂の乾燥被膜6bで被覆された被覆導電性粒子4の粒子間距離 L_2 （図1（c））は、絶縁性確保の点から、 $0.5 \sim 10 \mu m$ が好ましく、 $1 \sim 6 \mu m$ がより好ましいので、熱可塑性樹脂希釈液2における熱可塑性樹脂の固形分濃度は、 $0.1 \sim 30 \text{ wt} \%$ が好ましく、 $2 \sim 15 \text{ wt} \%$ がより好ましい。

[0021] 一方、熱可塑性樹脂希釈液2における導電製粒子3の濃度の観点から見ると、その濃度が高くなるにつれ、被覆導電性粒子4の粒子間距離 L_2 が大きくなる傾向がある。従って、熱可塑性樹脂希釈液2における導電性粒子3の濃度を調整することにより被覆導電性粒子4の粒子間距離 L_2 の制御が可能となる。

[0022] 粒子分散液1の調製方法としては、まず、熱可塑性樹脂の溶液を調製すると共に、熱可塑性樹脂の貧溶媒に導電性粒子3を分散させた分散液を得、その分散液に熱可塑性樹脂の溶液を徐々に加えて分散させることが好ましい。これに対し、まず熱可塑性樹脂希釈液を得、次に、この希釈液に導電性粒子を分散させると、導電性粒子が凝集した状態となる。ここで「凝集した状態」とは、個々の粒子の距離が適度に保たれた集合体のことを指し、本発明は

、粒子各々が非接触で且つ距離を設けられた群になった状態のものを包含する。また、簡単には、溶媒に導電性粒子を分散し、その分散液に、乾燥により被膜を形成する熱可塑性樹脂を配合して粒子分散液を調製してもよい。

[0023] 図1に示した実施例では、上述の粒子分散液1を、PETフィルム、PEN（ポリエチレンナフタレート）、OPP（2軸延伸ポリプロピレンフィルム）等の剥離基材5に塗布する（同図（b））。この場合、塗布方法は、バーコーター、ロールコーター等を用い、塗膜の厚さ方向に被覆導電性粒子が重なり合わず、被覆導電性粒子が単層となるように塗布することが好ましい。また、この場合の塗布量は、乾燥、膜化の点から、導電性粒子3が存在する部分の塗膜の厚さL1として、1～10 μ mが好ましく、1～7 μ mがより好ましい。

[0024] なお、粒子分散液1を剥離基材5に塗布した際に、粒子分散液1の塗膜に、別の剥離フィルムをラミネートすることにより、塗膜を上げさせ、粒子の被膜が円盤状などの異方的な形状になることで、平面方向への導電性粒子の移動を抑制することができる。この別の剥離フィルムは、塗膜を上げさせた後には剥離することができる。

[0025] <粒子分散液の塗膜乾燥工程>

次に、剥離基材5上の粒子分散液1の塗膜を乾燥させる。これにより剥離基材5上の熱可塑性樹脂希釈液の乾燥塗膜6aに、その熱可塑性樹脂希釈液の乾燥被膜6bで導電性粒子3が被覆された被覆導電性粒子4が、粒子同士が塗膜の厚さ方向に重なり合わない単層で固着した導電性粒子含有層7が形成される（同図（c））。この導電性粒子含有層7においては、被覆導電性粒子4が熱可塑性樹脂希釈液の乾燥塗膜6a上に一様に分散し、それらの粒子間距離のばらつきが著しく抑制されたものとなる。

[0026] ここで、粒子分散液1の塗膜の乾燥温度は、熱可塑性樹脂の軟化点より高く、かつ溶媒の沸点以下の温度とすることが好ましい。これにより、剥離基材5上の熱可塑性樹脂希釈液の乾燥塗膜6aに、被覆導電性粒子4を融着させることができ、導電性粒子含有層7における被覆導電性粒子4の均質な分

散状態を安定化させることができる。

[0027] <絶縁性樹脂層の積層工程>

次に、導電性粒子含有層 7 上に絶縁性樹脂層 8 を積層することにより、導電性粒子含有層 7 と絶縁性樹脂層 8 が積層している実施例の異方性導電フィルム 10 を得ることができる（同図（d））。

[0028] この絶縁性樹脂層 8 は、公知の異方性導電フィルムにおいて使用されている、膜形成樹脂、硬化成分、硬化剤などを含む絶縁性樹脂層形成用塗料から形成することができる。また、絶縁性樹脂層 8 としては、タック性を有するものが好ましい。なお、被覆導電性粒子の被覆物もタック性発現に寄与させることが好ましい。この場合、寄与させるには溶剤や親和性の高いモノマーを微量に残存ないしは混合させる等をすればよい。

[0029] ここで、膜形成樹脂としては、例えば、フェノキシ樹脂、エポキシ樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、飽和ポリエステル樹脂、ウレタン樹脂、ブタジエン樹脂、ポリイミド樹脂、ポリアミド樹脂、ポリオレフィン樹脂等を挙げることができる。これらの 2 種以上を併用することができる。これらの中でも、製膜性、加工性、接続信頼性の観点から、フェノキシ樹脂を好ましく使用することができる。

[0030] 硬化成分としては、液状エポキシ化合物、アクリルモノマーなどを挙げることができる。このうち、液状エポキシ化合物としては、ビスフェノール A 型エポキシ化合物、ビスフェノール F 型エポキシ化合物、ノボラック型エポキシ化合物、それらの変性エポキシ化合物、脂環式エポキシ化合物などを挙げることができる。これらの 2 種以上を併用することができる。この場合、硬化剤としては、ポリアミン、イミダゾール等の熱又は光アニオン系硬化剤やスルホニウム塩などの熱又は光カチオン系硬化剤、フェノール系硬化剤等の熱又は光潜在性硬化剤を挙げることができる。

[0031] また、アクリルモノマーとしては、エチル（メタ）アクリレート等を挙げることができる。この場合、硬化剤（熱又は光ラジカル重合開始剤）としては、有機過酸化物、アゾビスイソブチロニトリル等を挙げることができる。

[0032] 導電性粒子含有層 7 と絶縁性樹脂層 8 との積層方法としては、例えば、予め絶縁性樹脂フィルムを作製しておき、それを導電性粒子含有層 7 にラミネートする。この場合、絶縁性樹脂フィルムとしては、例えば、上述の (i) 膜形成樹脂、(i i) タック性を発揮する硬化成分、及び (i i i) 硬化成分の硬化剤を含む絶縁性樹脂層形成用塗料を用いて塗膜を形成し、その塗膜を硬化させたものを使用することができる。

[0033] <<本発明の異方性導電フィルムの製造方法 B>>

本発明の異方性導電フィルムは、導電性粒子含有層を規則的なパターンを有する転写型、例えば、図 3 A 又は図 3 B に示すような転写型 3 0 A、3 0 B を用いて形成することで製造することもできる。粒子間距離の確保が容易となり、また、粒子間距離ピッチを広くすることが可能となる。

[0034] 図 3 A は、線状の溝 3 1 が形成されている転写型 3 0 A の平面図であり、図 3 B は、正方形の島状の凹部 3 2 が形成されている転写型 3 0 B の平面図である。これらの転写型の A-A 断面の溝 3 1 又は凹部 3 2 の形状は、図 3 C に示すように、転写型 4 0 (転写型 3 A と 3 B とを併せて転写型 4 0 を称する) の片面に例えば幅 5 ~ 2 0 0 μm で深さ 5 ~ 4 0 μm の矩形形状 (以下窪み 4 1 と称する) である。このような転写型を用いて異方性導電フィルムを製造する場合には、好ましくは以下に説明するような工程を経る。断面図をベースに説明する。なお、転写型の形状は任意に設計できるが、短絡防止をより確実にするため、複数の導電性粒子から導電性粒子群を構成し、そのような導電性粒子群を線状・島状・点状などの、不連続的な独立したパターン形状で形成することが望ましい。また、この形状は直線には限定されない。パターン形状における最短距離は、被膜粒子が 1 ~ 2 個存在できるスペースであればよい。被膜粒子が 1 個入る程度のスペースでは、粒子が存在しなくなる欠落領域の出現頻度が高まるためである。このようにパターンを用いることは、確実な絶縁領域を確保する上で信頼性の向上に効果的に作用することになる。また、生産上の観点からも、パターンを用いることで検査そのものが行いやすくなり、不良抽出が容易になることで品質向上につながる

メリットがある。

[0035] ＜粒子分散液の調製工程＞

まず、図 1（a）に示すように、この実施例でも、まず、乾燥により被膜を形成する熱可塑性樹脂希釈液 2 中に、導電性粒子 3 が分散している粒子分散液 1 を調製する。

[0036] ＜転写型への粒子分散液の塗布工程＞

転写型 40 上に、所定厚の粒子分散液 1 の塗膜を形成し、公知のワイパーで転写型 40 の表面上の粒子分散液 1 を掻き取る（図 4 A）。これにより、窪み 41 中に導電性粒子 3 が分散している熱可塑性樹脂希釈液 2 が充填される。窪み 41 中に入り込む導電性粒子 3 の数は、導電性粒子 3 のサイズ、窪み 41 の幅や深さ、粒子分散液中の導電性粒子 3 の濃度等に応じて異なるが、通常は複数の導電性粒子 3 が単層で充填され、導電性粒子群 43 が構成される。

[0037] ＜導電性粒子群 43 の剥離フィルムへの転写、乾燥工程＞

次に、転写型 40 の窪み 41 形成面に剥離フィルム 50 を載せ押圧して（図 4 B）、被覆導電粒子群 43 を剥離フィルム 50 上に転写し（図 4 C）、乾燥させる。これにより剥離フィルム 50 上に、導電性粒子 3 が熱可塑性樹脂 44 で固定された線状又は島状の被覆導電性粒子群パターン 45 が形成される（図 4 D）。

[0038] ＜絶縁性樹脂層の積層工程＞

次に、被覆導電性粒子群パターン 45 上に絶縁性樹脂層 8 を積層し、剥離フィルム 50 を取り去ることにより、被覆導電性粒子群パターン 45 と絶縁性樹脂層 8 とが積層している実施例の異方性導電フィルム 46 を得ることができる（図 4 E）。

[0039] ＜＜本発明の異方性導電フィルムの製造方法 C＞＞

本発明の異方性導電フィルムの製造方法は更に種々の態様をとることができる。例えば、導電性粒子含有層 7 の形成にあたり、予め絶縁性樹脂層 8 を形成しておき、その絶縁性樹脂層 8 上に粒子分散液 1 を塗布し、乾燥して導

電性粒子含有層 7 を形成してもよい。これにより、剥離基材 5 を使用することなく、導電性粒子含有層 7 と絶縁性樹脂層 8 とが積層した異方性導電フィルム 10 を得ることができる。

[0040] この他、図 1 に示したように導電性粒子含有層 7 を形成した後、絶縁性樹脂層形成用塗料を、導電性粒子含有層 7 に直接塗布して乾燥又は硬化させることにより異方性導電フィルム 10 を製造してもよい。

[0041] <<本発明の異方性導電フィルムを使用した異方性導電接続並びに接続体>>

本発明の異方性導電フィルムは、第 1 の電子部品（例えば、IC チップ、IC モジュールなどの実装部品）と、第 2 の電子部品（例えば、フレキシブル基板、ガラス基板などの基板類）とを異方性導電接続する際に好ましく適用することができる。この場合、第 2 の電子部品に異方性導電フィルムを仮貼りし、第 2 の電子部品上に仮貼りした異方性導電フィルム上に第 1 の電子部品を仮設置し、次いで、第 1 の電子部品と異方性導電フィルムと第 2 の電子部品とを加熱加圧もしくは光照射することが好ましく、より好ましくは、加熱加圧を第 1 の電子部品の上から行い、もしくは光照射を第 2 電子部品の下から行う。これらの加熱加圧と光照射とは同時に行うこともできるが、加熱加圧開始後、遅れて光照射を行うこともできる。

[0042] このように本発明の異方性導電フィルムを用いる接続方法や、この接続方法により得られた第 1 の電子部品と第 2 の電子部品との接続体も、本発明は包含する。

実施例

[0043] 以下、本発明をより具体的に実施例により説明する。

[0044] 実施例 1 ～ 5、比較例 1、2

（1）粒子分散液の調製

導電性粒子として、平均粒子径 $4\ \mu\text{m}$ の樹脂コア Ni Au メッキ粒子（積水化学工業株式会社、AUL704）を使用し、この導電性粒子 1.5 g をエタノール 50 mL に分散させた。一方、乾燥により被膜を形成する熱可塑

性樹脂としてエチレン・酢酸ビニル共重合樹脂（EVA）（住友化学株式会社、エバテート、型番：D2045、ピカット軟化温度83℃）を使用し、EVAのトルエン溶液を表1に示すように3通りの固形分濃度で調製し（2wt%、8wt%、15wt%）、このEVAのトルエン溶液5mLを、上述の導電性粒子の分散液に滴下しながら超音波ホモジナイザーで10分間分散させ、粒子分散液を得た。

[0045] （2）導電性粒子含有層の形成

（1）で得た粒子分散液を、PETフィルムにバーコーターで、表1に示す、塗膜の厚さ（乾燥前）L1（図1（b）参照）に塗布し、100℃で3分間熱風乾燥させ、導電性粒子含有層を形成した。乾燥後の導電性粒子含有層における、EVAで被覆された導電性粒子の粒子間距離L2（図1（c）参照）を表1に示す。なお、乾燥前の粒子分散液の塗膜の厚さL1と、乾燥後の粒子間距離L2は、金属顕微鏡（倍率×100）を用いて、100μm角の任意の領域内における導電性粒子（N=20）について塗膜の厚さL1と粒子間距離L2を測定し、その平均値とした。

[0046] （3）異方性導電フィルムの作製

表1に示す絶縁性樹脂層の原料成分を混合し、それをPETフィルムにバーコーターで塗布し、70℃で5分熱風乾燥して絶縁性樹脂フィルムを作製し、この絶縁性樹脂フィルムを上述の導電性粒子含有層にラミネーター（ロール表面温度45℃）でラミネートし、PETフィルム上に、層厚L3（図1（d）参照）が20μmの異方性導電フィルム10を作製した（実施例1～5）。

[0047] 一方、表1に示す絶縁性樹脂層の原料成分の混合物100質量部に対して、実施例と同様の導電性粒子20質量部を使用し、特許第4789738号に記載の2軸延伸法に準じて、導電性粒子を単層に配置した、層厚20μmの異方性導電フィルムを作製した（比較例1）。

[0048] また、表1に示す絶縁性樹脂層の原料成分の混合物100質量部に、実施例と同様の導電性粒子20質量部を添加したものを調製し、これをPETフ

ィルムにバーコーターで塗布し、70℃で5分熱風乾燥し、層厚20 μ mの異方性導電フィルムを作製した（比較例2）。

[0049] 図2に示すように、比較例2の異方性導電フィルムでは、PETフィルム5上の絶縁性樹脂層8に導電性粒子3がランダムに複数層に分散しており、その層厚L3が20 μ mである。

[0050] 実施例6～11

(1) 粒子分散液の調製

実施例1で調製したものと同一粒子分散液を調製した。

[0051] (2) 被覆導電性粒子群パターンの形成

(1)で得た粒子分散液を、深さ10 μ mで表1に示すパターン幅（溝巾又は凹部巾）を有する図3A（実施例6～8）又は図3の転写型にバーコーターで、表1に示す塗膜の厚さ（乾燥前）L1（図1（b）参照）となるように塗布し、更に、溝又は凹部に入らなかった粒子分散液をワイパーで除去した後、剥離PETフィルムに溝又は凹部に充填された粒子分散液を転写した。これを100℃で3分間熱風乾燥し、被覆導電性粒子群パターンを形成した。乾燥後の被覆導電性粒子群における、EVAで被覆された導電性粒子の粒子間距離L2（図1（c）参照）を表1に示す。なお、乾燥前の粒子分散液の塗膜の厚さL1と、乾燥後の粒子間距離L2は、金属顕微鏡（倍率×100）を用いて、100 μ m角の任意の領域内における導電性粒子（N=20）について塗膜の厚さL1と粒子間距離L2を測定し、その平均値とした。

[0052] (3) 異方性導電フィルムの作製

表1に示す絶縁性樹脂層の原料成分を混合し、それをPETフィルムにバーコーターで塗布し、70℃で5分熱風乾燥して絶縁性樹脂フィルムを作製し、この絶縁性樹脂フィルムを上述の被覆導電性粒子群パターンにラミネーター（ロール表面温度45℃）でラミネートし、PETフィルム上に、層厚L3（図1（d）参照）が20 μ mの異方性導電フィルムを作製した（実施例6～11）。

[0053] <<異方性導電フィルムの特性評価>>

(イ) ショート発生率

実施例及び比較例の各異方性導電フィルムをそれぞれ35mm×20mmにカットし、ITOガラス($t=0.7\text{mm}$)に貼り付け、アライメント実装設備にて、IC(1.5mm×13mm、 $t=0.5\text{mm}$ 、Au-plated bump $25\mu\text{m}\times140\mu\text{m}$ 、 $h=15\mu\text{m}$ 、Bump間スペース $7.5\mu\text{m}$)を圧着した(圧着条件: 180°C 、 70Mpa 5秒、緩衝材 ポリテトラフルオロエチレン $t=50\mu\text{m}$)。こうして得られた接続体を、 85°C 、85%RHで250時間保管し、保管の前後のショートの発生率を求めた。結果を表1に示す。実用上、100ppm以下であることが望ましい。ショート発生率は、「ショートの発生数/7.5 μm スペース総数」で算出される。

[0054] (ロ) 導通抵抗

実施例及び比較例の各異方性導電フィルムをそれぞれ35mm×24mmにカットし、ITOガラス($t=0.7\text{mm}$)に貼り付け、アライメント実装設備にて、IC(1.8mm×20mm、 $t=0.5\text{mm}$ 、Au-plated bump $30\mu\text{m}\times85\mu\text{m}$ 、 $h=15\mu\text{m}$)を圧着した(圧着条件: 180°C 、 70Mpa 5秒、緩衝材 ポリテトラフルオロエチレン $t=50\mu\text{m}$)。こうして得られた接続体を、 85°C 、85%RHで250時間保管し、保管の前後の導通抵抗を測定した。結果を表1に示す。実用上、 10Ω 以下であることが望ましい。導通抵抗は、ICのバンプとパネル電極との間の抵抗を測定した。

[0055]

[表1]

		実施例											比較例	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2
絶縁性樹脂層 の原料成分	フェニル樹脂 (VP50、新日鐵化学)	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
	エポキシ樹脂 (EP828、三菱化学)	40	40	40	40	—	40	40	40	40	40	40	40	40
	アクリル樹脂 (EB-600、ダイセル・サテック)	—	—	—	—	40	—	—	—	—	—	—	—	—
	カチオン系 サンエイト・SI-60 (三新化学工業)	10	10	10	—	—	10	10	10	10	10	10	10	10
	アニオン系 ハニキアHX-3941 HP (旭化成・マテリアルズ)	—	—	—	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	硬化剤 テニカル系 ハニキアLO (日油)	—	—	—	—	10	—	—	—	—	—	—	—	—
導電性粒子の単層配置		あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	なし
導電性粒子を被覆するEVAの被覆の有無		あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	なし	なし
EVAのトルエン溶液中の固形分濃度 (wt%)		2	8	15	8	8	8	8	8	8	8	8	—	—
乾燥前の導電性粒子含有層の塗膜の厚さ (L1) (μm)		13	273	668	273	272	291	284	279	293	287	281	—	—
乾燥後の被覆導電性粒子の粒子間距離 (L2) (μm)		0.85	219	534	219	219	235	229	221	236	231	223	3.14	—
被覆導電性粒子のハッチ		なし	なし	なし	なし	なし	線状	線状	線状	島状	島状	島状	なし	なし
ハッチ幅 (μm)		—	—	—	—	—	10	20	50	10	20	50	—	—
シート発生率	初期	≦50ppm	≦50ppm	≦50ppm	≦50ppm	≦50ppm	≦50ppm	≦50ppm	≦50ppm	≦50ppm	≦50ppm	≦50ppm	500ppm	800ppm
	85℃、85%、250hr後	≦50ppm	≦50ppm	≦50ppm	≦50ppm	≦50ppm	≦50ppm	≦50ppm	≦50ppm	≦50ppm	≦50ppm	≦50ppm	500ppm	800ppm
導通抵抗 (Ω)	初期	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	85℃、85%、250hr後	1.1	1.3	1.2	1.2	1.2	1.4	1.3	1.2	1.4	1.3	1.2	1.2	1.2

[0056] 表1から、実施例1～11の異方性導電フィルムが、2軸延伸法により導

電性粒子を単層に配置した比較例 1 の異方性導電フィルムや、導電性粒子がランダムに複数層に分散している比較例 2 の異方性導電フィルムと同様に導通抵抗が低く、かつ、これらよりもショートが発生率が低いことがわかる。このことは、実施例の異方性導電フィルムは、粒子間距離のばらつきが少ないことを示している。以上により、本発明の実施例によれば、ショート発生率を低減しつつ、低い導通抵抗を得られる。

[0057] また、実施例 1 ～ 3 の結果から、EVA の固形分濃度を変えることにより、導電性粒子間の粒子間距離を変えられることがわかる。また、実施例 2、4、5 の結果から、絶縁性樹脂の硬化系がラジカル系、アニオン系、カチオン系であるかに関わらず、ショート発生率と導通抵抗とについて同様な結果が得られることがわかる。更に、実施例 6 ～ 11 の結果から、異方性導電フィルム製造時に線状パターン又は島状パターンの転写型を使用するか否かにかかわらず、ショート発生率と導通抵抗とについて同様な結果が得られることがわかる。なお、パターン巾が広くなると導通抵抗値が低下する傾向があることがわかる。また、異方性導電フィルム製造時に線状パターン又は島状パターンの転写型を使用すると、転写型を使用しない実施例 2 の場合に比べ、L1 と L2 が若干増大する傾向があることがわかる。圧力の影響を受け易くなるためであると考えられる。

符号の説明

- [0058]
- 1 粒子分散液
 - 2 熱可塑性樹脂希釈液
 - 3 導電性粒子
 - 4 被覆導電性粒子
 - 5 剥離基材又はPETフィルム
 - 6 a 剥離基材上の熱可塑性樹脂の乾燥塗膜
 - 6 b 導電性粒子を被覆している熱可塑性樹脂の乾燥被膜
 - 7 導電性粒子含有層
 - 8 絶縁性樹脂層

1 0、4 6 異方性導電フィルム

3 0 A、3 0 B、4 0 転写型

3 1 溝

3 2 凹部

4 1 窪み

4 3 導電性粒子群

4 4 熱可塑性樹脂

4 5 被覆導電性粒子群パターン

5 0 剥離フィルム

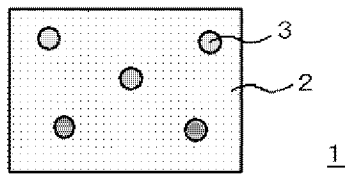
請求の範囲

- [請求項1] 乾燥により被膜を形成する熱可塑性樹脂希釈液中に導電性粒子が分散している粒子分散液の塗膜を乾燥させることにより、その乾燥塗膜に該熱可塑性樹脂希釈液の乾燥被膜で被覆された被覆導電性粒子が単層で固着している導電性粒子含有層を形成し、導電性粒子含有層を絶縁性樹脂層と積層する異方性導電フィルムの製造方法。
- [請求項2] 粒子分散液における熱可塑性樹脂の固形分濃度の調整により異方性導電フィルムにおける導電性粒子の間隔を制御する請求項1記載の異方性導電フィルムの製造方法。
- [請求項3] 粒子分散液における熱可塑性樹脂の固形分濃度を、熱可塑性樹脂希釈液の2～15wt%に調整することにより、被覆導電性粒子の粒子間距離を1～6 μ mに制御する請求項2記載の異方性導電フィルムの製造方法。
- [請求項4] 溶媒に導電性粒子を分散し、その分散液に、乾燥により被膜を形成する熱可塑性樹脂を配合して粒子分散液を調製する請求項1～3のいずれかに記載の異方性導電フィルムの製造方法。
- [請求項5] 熱可塑性樹脂が、エチレン・酢酸ビニル共重合樹脂である請求項4記載の異方性導電フィルムの製造方法。
- [請求項6] 導電性粒子含有層に絶縁性樹脂フィルムをラミネートすることにより、導電性粒子含有層を絶縁性樹脂層と積層する請求項1～5のいずれかに記載の異方性導電フィルムの製造方法。
- [請求項7] 導電性粒子含有層が、規則的なパターンを有する転写型を用いて形成する請求項1～6のいずれかに記載の製造方法。
- [請求項8] 熱可塑性樹脂希釈液の乾燥塗膜に、該熱可塑性樹脂希釈液の乾燥被膜で被覆された被覆導電性粒子が単層で固着されている導電性粒子含有層と、絶縁性樹脂層とが積層している異方性導電フィルム。
- [請求項9] 前記熱可塑性樹脂が、エチレン・酢酸ビニル共重合樹脂である請求項8記載の異方性導電フィルム。

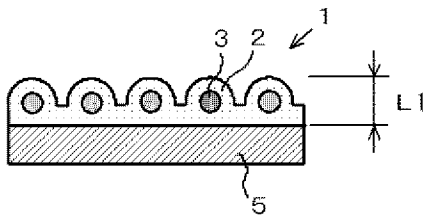
- [請求項10] 被覆導電性粒子の粒子間距離が $1 \sim 6 \mu\text{m}$ である請求項8又は9に記載の異方性導電フィルム。
- [請求項11] 複数の導電性粒子が、規則的なパターンで導電性粒子群を形成している請求項8～10載のいずれかに記載の異方性導電フィルム。
- [請求項12] 第1の電子部品の端子と第2の電子部品の端子とを異方性導電フィルムを用いて異方性導電接続する接続方法であって、
第2の電子部品上に、請求項8～11のいずれかに記載の異方性導電フィルムを仮貼りし、
第2の電子部品上に仮貼りした異方性導電フィルム上に第1の電子部品を仮設置し、
次いで、第1の電子部品と異方性導電フィルムと第2の電子部品とを加熱加圧する接続方法。
- [請求項13] 第1の電子部品が実装部品であり、第2の電子部品が基板類であり、第1の電子部品と異方性導電フィルムと第2の電子部品の加熱加圧を、第1の電子部品の上から加熱ツールで行う請求項12記載の接続方法。
- [請求項14] 請求項12又は13に記載の接続方法により得られた第1の電子部品と第2の電子部品との接続体。

[図1]

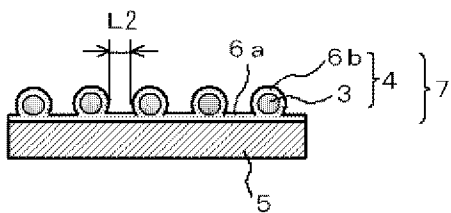
(a) 粒子分散液の調製



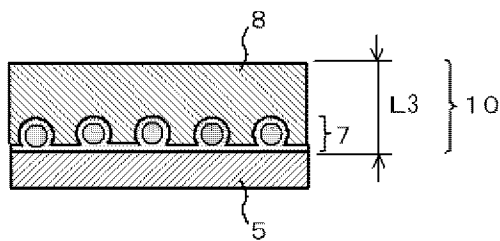
(b) 粒子分散液の塗膜の形成



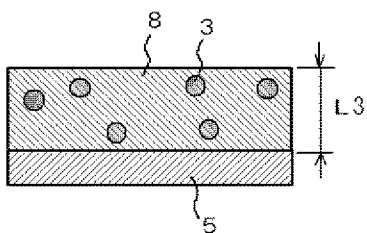
(c) 粒子分散液の塗膜の乾燥



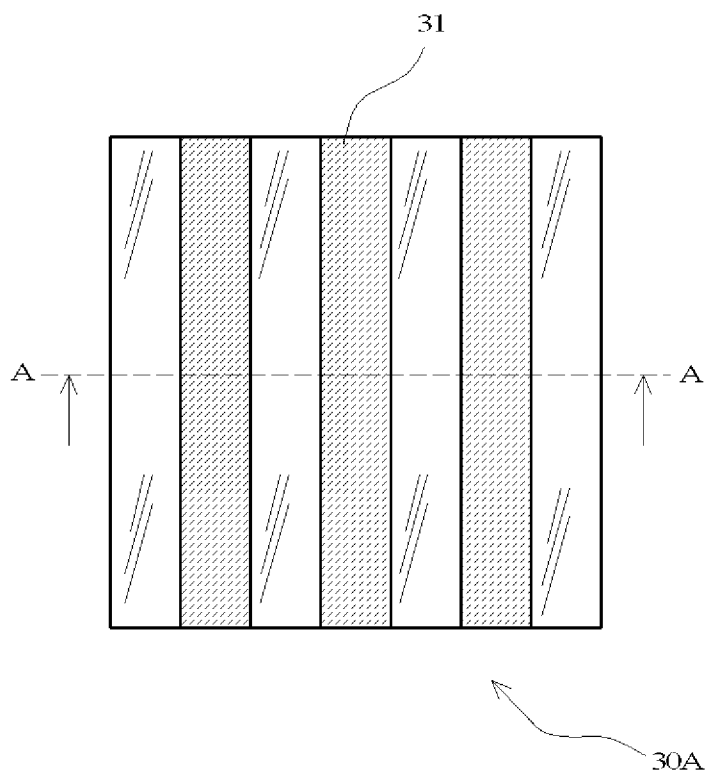
(d) 導電性粒子含有層と絶縁性樹脂層との積層



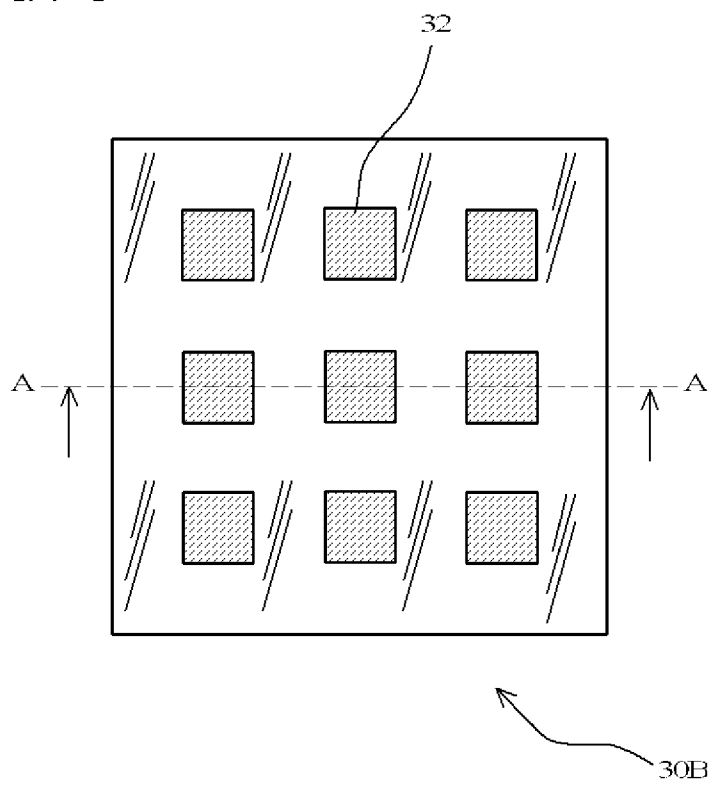
[図2]



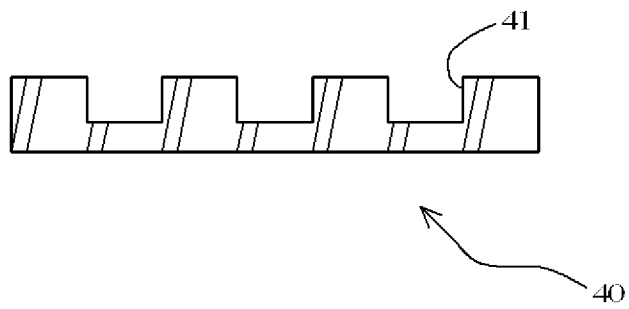
[図3A]



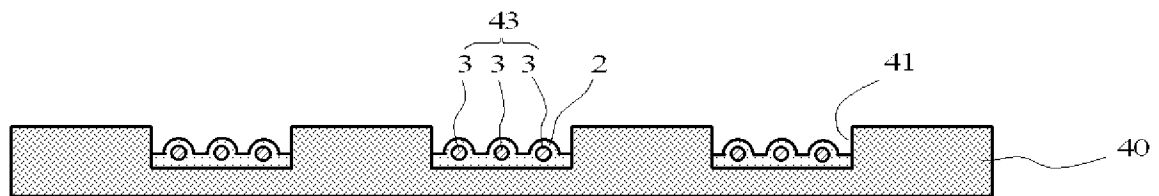
[図3B]



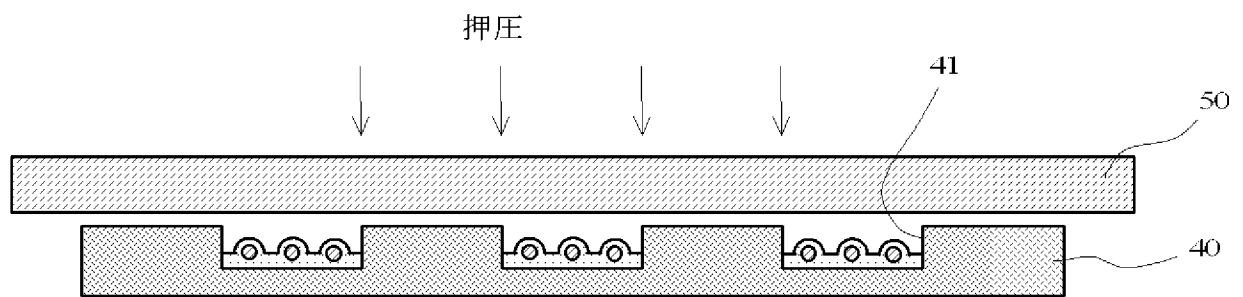
[図3C]



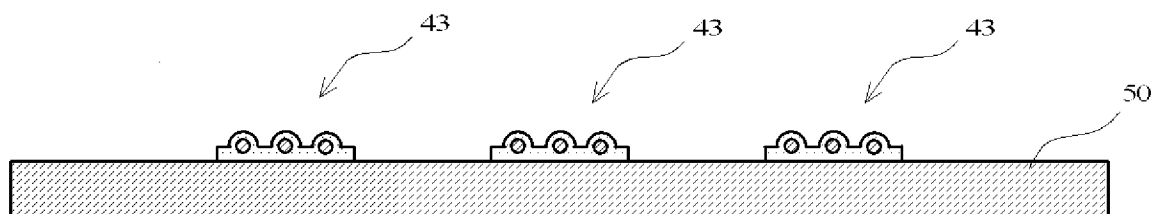
[図4A]



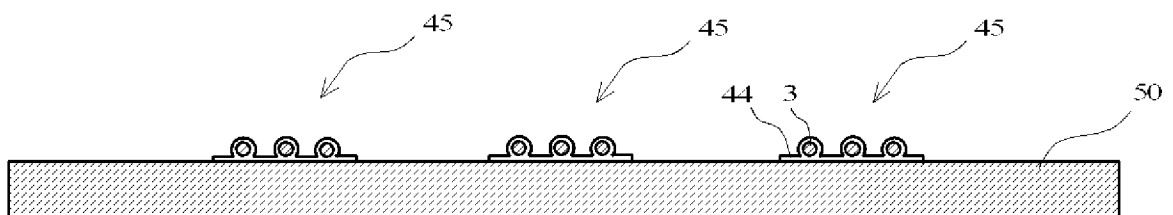
[図4B]



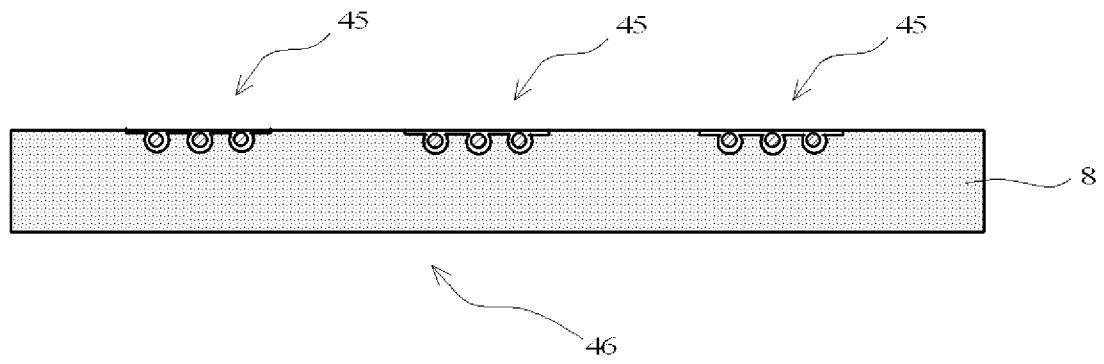
[図4C]



[図4D]



[図4E]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/073053

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01R43/00(2006.01)i, C09J5/06(2006.01)i, C09J7/00(2006.01)i, C09J9/02(2006.01)i, C09J123/08(2006.01)i, C09J131/04(2006.01)i, H01R11/01(2006.01)i, H05K3/32(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)

H01R43/00, C09J5/06, C09J7/00, C09J9/02, C09J123/08, C09J131/04, H01R11/01, H05K3/32

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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.
A	JP 2007-115560 A (Sumitomo Bakelite Co., Ltd.), 10 May 2007 (10.05.2007), paragraphs [0023], [0035]; fig. 1 (Family: none)	1-14
A	WO 2011/040458 A1 (Sony Chemical & Information Device Corp.), 07 April 2011 (07.04.2011), paragraphs [0015] to [0025], [0029] to [0033]; fig. 1 & JP 2011-76808 A & CN 102668250 A & KR 10-2012-0098646 A	1-14
A	JP 7-302668 A (Hitachi Chemical Co., Ltd.), 14 November 1995 (14.11.1995), paragraphs [0024], [0036] to [0041]; fig. 1 & US 6042894 A & EP 691660 A1	1-14

☒ 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
22 November, 2013 (22.11.13)

Date of mailing of the international search report
03 December, 2013 (03.12.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/073053

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 2010-33793 A (Tokai Rubber Industries, Ltd.), 12 February 2010 (12.02.2010), entire text (Family: none)	1-14
A	WO 2009/037964 A1 (Sony Chemical & Information Device Corp.), 26 March 2009 (26.03.2009), entire text & JP 2009-76316 A & US 2010/0188829 A1	1-14

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01R43/00(2006.01)i, C09J5/06(2006.01)i, C09J7/00(2006.01)i, C09J9/02(2006.01)i,
C09J123/08(2006.01)i, C09J131/04(2006.01)i, H01R11/01(2006.01)i, H05K3/32(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（I P C））

Int.Cl. H01R43/00, C09J5/06, C09J7/00, C09J9/02, C09J123/08, C09J131/04, H01R11/01, H05K3/32

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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
A	JP 2007-115560 A（住友ベークライト株式会社）2007.05.10, 段落 0023, 0035, 図 1（ファミリーなし）	1-14
A	WO 2011/040458 A1（ソニーケミカル&インフォメーションデバイス 株式会社）2011.04.07, 段落 0015-0025, 0029-0033, 図 1 & JP 2011-76808 A & CN 102668250 A & KR 10-2012-0098646 A	1-14
A	JP 7-302668 A（日立化成工業株式会社）1995.11.14, 段落 0024, 0036-0041, 図 1 & US 6042894 A & EP 691660 A1	1-14

☒ 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

2 2 . 1 1 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

0 3 . 1 2 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
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）

竹下 晋司

3 K

3 2 2 2

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 3 2

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 2010-33793 A (東海ゴム工業株式会社) 2010. 02. 12, 全文 (ファミリーなし)	1-14
A	WO 2009/037964 A1 (ソニーケミカル&インフォメーションデバイス 株式会社) 2009. 03. 26, 全文 & JP 2009-76316 A & US 2010/0188829 A1	1-14