

(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
2015 年 2 月 5 日(05.02.2015)



(10) 国際公開番号

WO 2015/016207 A1

- (51) 国際特許分類:
H01R 11/01 (2006.01) H01R 43/00 (2006.01)
H01L 21/60 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/069910
- (22) 国際出願日: 2014 年 7 月 29 日(29.07.2014)
- (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 2013-159441 2013 年 7 月 31 日(31.07.2013) 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 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: 猿山 賢一 (SARUYAMA Kenichi); 〒1410032 東京都品川区大崎一丁目 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). 阿久津 恭志 (AKUTSU Yasushi); 〒1410032 東京都品川区大崎一丁目 1 番 2 号 ゲートシティ大崎イースト

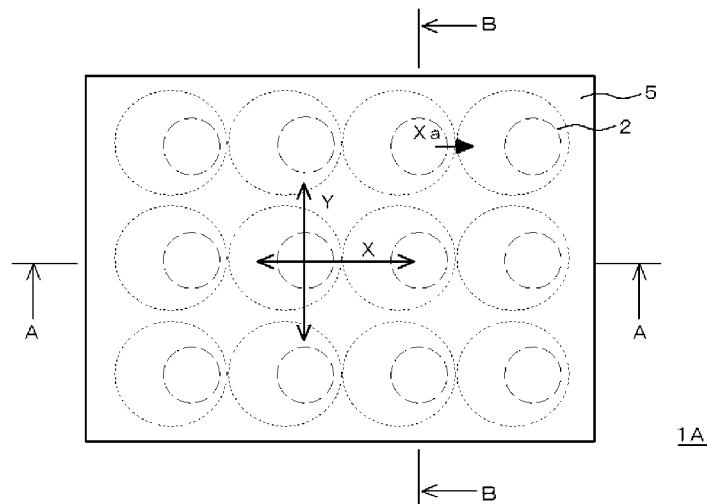
タワー 8 階 デクセリアルズ株式会社内 Tokyo (JP).

- (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, IR, 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), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR,

[続葉有]

(54) Title: ANISOTROPICALLY CONDUCTIVE FILM AND MANUFACTURING 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



(57) Abstract: In this anisotropically conductive film (1A), which has a conductive-particle-array layer (4) in which an insulating resin layer (3) holds a plurality of conductive particles (2) arrayed in a prescribed manner, there is a direction in which the thickness distribution, around the individual conductive particles (2), of the insulating resin layer (3) holding the array of conductive particles is asymmetric with respect to the conductive particles (2). The direction of asymmetry is the same for all of the conductive particles. The use of this anisotropically conductive film (1A) to mount an electronic component can reduce short circuits and conductivity problems.

(57) 要約: 複数の導電粒子 (2) が所定の配列で絶縁性樹脂層 (3) に保持されている導電粒子配列層 (4) を有する異方性導電フィルム (1A) は、導電粒子 (2) の配列を保持している絶縁性樹脂層 (3) の個々の導電粒子の周囲における厚さ分布が、該導電粒子 (2) に対して非対称となる方向を有する。非対称となる方向は、複数の導電粒子について揃っている。この異方性導電フィルム (1A) を用いて電子部品を実装した場合には、ショートや導電不良を低減させることが出来る。



WO 2015/016207 A1



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:

— 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] 異方性導電フィルムは絶縁性接着剤中に導電粒子を分散させたものであり、ＩＣチップなどの電子部品の実装に広く使用されている。近年、電子機器の小型化に伴い実装部品も小型化し、電極のピッチが数十 μm になるなどの狭ピッチ化が進んでいる。狭ピッチ化した電極を異方性導電フィルムで接続すると、電極間で導電粒子が連なることによるショートや、電極間に導電粒子が存在しないことによる導通不良が発生し易くなる。

[0003] このような問題に対し、異方性導電フィルムにおいて導電粒子を規則的に配列させることが検討されており、例えば、延伸性フィルム上に導電粒子を一面に充填して固定し、その延伸性フィルムを２軸延伸することにより、導電粒子を所定の中心間距離に配置する方法（特許文献１）や、多数の孔部を表面に有する転写型を使用して導電粒子を配列させる方法（特許文献２）が知られている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特許第４７８９７３８号明細書

特許文献２：特開２０１０－３３７９３号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、導電粒子を規則的に配列させた従来の異方性導電フィルムでは、異方性導電フィルムを用いて電子部品を実装する熱圧着時に導電粒子の配列が不規則に乱れるため、電極間で導電粒子が連なることによるショートや、電極間に導電粒子が存在しないことによる導通不良を十分に解消する

ことができない。

[0006] これに対し、本発明の主な課題は、規則的に導電粒子を配列させた異方性導電フィルムを用いて電子部品を実装した場合のショートや導通不良を低減することである。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明者は、導電粒子が所定の配列に保持されている異方性導電フィルムにおいて、導電粒子を所定の配列状態に保持している絶縁性樹脂層の導電粒子近傍の厚さ分布を制御することにより、異方性導電フィルムを用いて電子部品を実装する際の導電粒子の流動方向を制御することができ、それによりショートや導通不良を低減できること、また、このような絶縁性樹脂層の厚さ分布の制御は、転写型を用いて導電粒子を規則的に配列させた異方性導電フィルムを製造するにあたり、転写型の形状を制御し、その転写型に絶縁性樹脂を充填して絶縁性樹脂に導電粒子を保持させることにより行えることを見出し、本発明を想到した。

[0008] 即ち、本発明は、複数の導電粒子が所定の配列で絶縁性樹脂層に保持されている導電粒子配列層を有する異方性導電フィルムであって、導電粒子の配列を保持している絶縁性樹脂層の個々の導電粒子の周囲における厚さ分布が、該導電粒子に対して非対称となる方向を有する異方性導電フィルムを提供する。

[0009] また、本発明は、上述の異方性導電フィルムの製造方法として、複数の開口部を表面に有する転写型に導電粒子を充填する工程、導電粒子上に絶縁性樹脂を積層する工程、及び複数の導電粒子が所定の配列で絶縁性樹脂層に保持され、転写型から絶縁性樹脂層に転写されている導電粒子配列層を形成する工程を有し、転写型として、個々の開口部における深さ分布が、開口部の最深部の中心を通る鉛直線に対して非対称となる方向を有するものを使用する製造方法を提供する。

[0010] さらに、本発明は、上述の異方性導電フィルムで第1電子部品と第2電子

部品とが異方性導電接続されている接続構造体を提供する。

発明の効果

[0011] 本発明の異方性導電フィルムによれば、導電粒子の配列を保持している絶縁性樹脂層の個々の導電粒子の周囲における厚さ分布が、該導電粒子に対して非対称となる方向を有するので、異方性導電フィルムを用いて電子部品を実装する際の導電粒子の流動方向は、導電粒子の周囲において該導電粒子の配置を保持している絶縁性樹脂層の樹脂量の少ない方向に依存する。したがって、異方性導電フィルムを用いて電子部品を実装する際に、導電粒子の流動方向が特定部位に集中することがなく、電極間で導電粒子が連なることによるショートや、電極間に導電粒子が存在しないことによる導通不良を低減させることができる。よって、この異方性導電フィルムを用いた本発明の接続構造体は、ショートや導通不良が低減しており、接続信頼性に優れている。

[0012] さらに、本発明の異方性導電フィルムの製造方法により本発明の異方性導電フィルムを製造すると、開口部が深さ分布に方向性のある転写型を使用するので、転写型の開口部への導電粒子の充填が容易になり、開口部への導電粒子の充填時に導電粒子が凝集したり、開口部で導電粒子が欠落したりすることを防止でき、したがって、異方性導電フィルムにおける導電粒子の配列に欠陥が生じることを防止できる。よって、この方法により得られる異方性導電フィルムによれば、電子部品を実装する際のショートや導通不良をいっそう低減させることができる。

[0013] また、本発明の異方性導電フィルムの製造方法によれば、転写型を用いて導電粒子配列層を形成した後、その転写型から導電粒子配列層を剥離する作業が容易となる。したがって、異方性導電フィルムの生産性が向上する。

図面の簡単な説明

[0014] [図1A]図1 Aは、本発明の一実施形態の異方性導電フィルム1 Aの平面図である。

[図1B]図1 Bは、本発明の一実施形態の異方性導電フィルム1 Aの断面図で

ある。

[図1C]図1 Cは、本発明の一実施形態の異方性導電フィルム1 Aの断面図である。

[図2A]図2 Aは、異方性導電フィルム1 Aの製造に使用する転写型1 O Aの斜視図である。

[図2B]図2 Bは、異方性導電フィルム1 Aの製造に使用する転写型1 O Aの上面図である。

[図2C]図2 Cは、異方性導電フィルム1 Aの製造に使用する転写型1 O Aの断面図である。

[図3A]図3 Aは、導電粒子を充填した転写型1 O Aの上面図である。

[図3B]図3 Bは、導電粒子を充填した転写型1 O Aの断面図である。

[図4A]図4 Aは、異方性導電フィルム1 Aの製造工程の説明図である。

[図4B]図4 Bは、異方性導電フィルム1 Aの製造工程の説明図である。

[図4C]図4 Cは、異方性導電フィルム1 Aの製造工程の説明図である。

[図4D]図4 Dは、異方性導電フィルム1 Aの製造工程の説明図である。

[図4E]図4 Eは、異方性導電フィルム1 Aの製造工程の説明図である。

[図4F]図4 Fは、異方性導電フィルム1 Aの製造工程の説明図である。

[図4G]図4 Gは、異方性導電フィルム1 Aの製造工程の説明図である。

[図5A]図5 Aは、異方性導電フィルム1 Aの製造工程の説明図である。

[図5B]図5 Bは、異方性導電フィルム1 Aの製造工程の説明図である。

[図5C]図5 Cは、異方性導電フィルム1 Aの製造工程の説明図である。

[図5D]図5 Dは、異方性導電フィルム1 Aの製造工程の説明図である。

[図5E]図5 Eは、異方性導電フィルム1 Aの製造工程の説明図である。

[図6A]図6 Aは、異方性導電フィルム1 Aの製造工程の説明図である。

[図6B]図6 Bは、異方性導電フィルム1 Aの製造工程の説明図である。

[図6C]図6 Cは、異方性導電フィルム1 Aの製造工程の説明図である。

[図6D]図6 Dは、異方性導電フィルム1 Aの製造工程の説明図である。

[図6E]図6 Eは、異方性導電フィルム1 Aの製造工程の説明図である。

[図6F]図 6 F は、異方性導電フィルム 1 A の製造工程の説明図である。

[図6G]図 6 G は、異方性導電フィルム 1 A の製造工程の説明図である。

[図7A]図 7 A は、本発明の一実施形態の異方性導電フィルム 1 A' の平面図である。

[図7B]図 7 B は、本発明の一実施形態の異方性導電フィルム 1 A' の断面図である。

[図7C]図 7 C は、本発明の一実施形態の異方性導電フィルム 1 A' の断面図である。

[図8]図 8 は、本発明の一実施形態の異方性導電フィルム 1 A' ' の平面図である。

[図9A]図 9 A は、導電粒子を充填した転写型 1 0 B の断面図である。

[図9B]図 9 B は、転写型 1 0 B を用いて得られる異方性導電フィルム 1 B の断面図である。

[図10A]図 1 0 A は、導電粒子を充填した転写型 1 0 C の断面図である。

[図10B]図 1 0 B は、転写型 1 0 C を用いて得られる異方性導電フィルム 1 C の断面図である。

[図11A]図 1 1 A は、導電粒子を充填した転写型 1 0 D の断面図である。

[図11B]図 1 1 B は、転写型 1 0 D を用いて得られる異方性導電フィルム 1 D の断面図である。

[図12A]図 1 2 A は、導電粒子を充填した転写型 1 0 E の断面図である。

[図12B]図 1 2 B は、転写型 1 0 E を用いて得られる異方性導電フィルム 1 E の断面図である。

[図13A]図 1 3 A は、導電粒子を充填した比較例の転写型 1 0 X の断面図である。

[図13B]図 1 3 B は、転写型 1 0 X を用いて得られる異方性導電フィルム 1 X の断面図である。

[図14]図 1 4 は、異方性導電接続したガラス基板と IC チップの接着強度の評価方法の説明図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、図面を参照し、本発明を詳細に説明する。なお、各図中、同一符号は、同一又は同等の構成要素を表している。

(1) 異方性導電フィルムの構成

(1-1) 全体構成

図1Aは、本発明の一実施形態の異方性導電フィルム1Aの平面図、図1BはそのA-A断面図、図1CはB-B断面図である。

[0016] 図示したように異方性導電フィルム1Aは、複数の導電粒子2が絶縁性樹脂層3に直接的に保持された導電粒子配列層4を有し、この絶縁性樹脂層3が、個々の導電粒子2の周囲において、後述する特定の厚さ分布を有することを特徴としている。導電粒子配列層4は、一方の面が平坦で他方の面が凹凸を有し、導電粒子配列層4の凹凸面には第2の絶縁性樹脂層5が積層され、導電粒子配列層4の平坦面には第3の絶縁性樹脂層6が積層されている。なお、本発明において、第2の絶縁性樹脂層5及び第3の絶縁性樹脂層6は、異方性導電接続する電子部品同士の接着性を向上させるため、それぞれ必要に応じて設けられる。

[0017] (1-2) 導電粒子配列層

導電粒子配列層4では、複数の導電粒子2が単層で4方格子に配列している。また、個々の導電粒子2は、それぞれ導電粒子配列層4の凸部において絶縁性樹脂層3に保持され、個々の導電粒子2の周囲の絶縁性樹脂層3は、概ね角がまるめられた斜円錐台形状を有している。

なお、本発明において、導電粒子2の配列は、4方格子に限定されない。例えば、6方格子等でもよい。導電粒子配列層4の1つの凸部の絶縁性樹脂層3に保持される導電粒子の数は、1個に限られず、複数でもよい。

また、本発明において、導電粒子配列層4の凸部をなす絶縁性樹脂層3の形状は、斜円錐台に限られず、例えば、斜矩形錐台等の錐台形状等とすることができる。

[0018] 異方性導電フィルム1Aは、絶縁性樹脂層3の厚さ分布が、導電粒子2の

中心軸 L_1 （異方性導電フィルム1Aの厚さ方向の中心軸）に対して左右非対称となる方向 X を有し、この方向 X が全ての導電粒子2で揃っている。

[0019] 即ち、任意の導電粒子2の中心 P を通る、前記方向 X で異方性導電フィルム1Aを切断した場合の異方性導電フィルム1Aの $A-A$ 断面（図1B）において、個々の導電粒子2の周囲 Q の絶縁性樹脂層3の面積は、該導電粒子2の一方の側 Q_a の面積 S_a が他方の側 Q_b の面積 S_b に比して小さくなっている。ここで、個々の導電粒子2の周囲 Q の絶縁性樹脂層3とは、前記断面において、個々の導電粒子2を保持している絶縁性樹脂層3の凸部領域、即ち、前記断面において、導電粒子2と、その片隣の導電粒子2との間で絶縁性樹脂層3の層厚（絶縁性樹脂層3の凸領域側表面と平坦面側領域との距離）が最も薄い部分から、その導電粒子2と、その他方の片隣の導電粒子2との間で絶縁性樹脂層3の層厚が最も薄い部分までの範囲をいう。

[0020] また、この断面において、導電粒子2の一方の側 Q_a の側面 3_a は異方性導電フィルム1Aの厚み方向に沿った断崖状となっており、他方の側 Q_b の側面 3_b は、一方の側 Q_a の側面 3_a よりも異方導電性フィルム1Aの厚さ方向に対して傾いている。

[0021] このように、この異方性導電フィルム1Aは、個々の導電粒子2の周囲における絶縁性樹脂層3の厚さ分布が、該導電粒子2の中心軸 L_1 に対して非対称となる方向 X を有し、この方向 X の断面（図1B）において、前記導電粒子2の一方の側 Q_a の面積 S_a が他方の側 Q_b の面積 S_b に比して小さく、導電粒子2を保持する絶縁性樹脂層3の樹脂量が、一方の側 Q_a が他方の側 Q_b に比して少ないから、異方性導電フィルム1Aを用いて電子部品を実装する際の加熱加圧時には、導電粒子2は、該導電粒子2を保持する絶縁性樹脂層3の樹脂量の少ない方向 X_a に流動し易くなる（図1A）。したがって、実装時の加熱加圧により導電粒子が不規則に流動し、特定部位に集中することを防止でき、電極間で導電粒子が連なることによるショートや、電極間に導電粒子が存在しないことによる導通不良を低減させることができる。

[0022] 更に、絶縁性樹脂層が上述の厚さ分布を有することにより、異方性導電フ

ィルムの表面を形成する樹脂層が表面凹凸を有することとなり、表面が平坦な樹脂層で形成されている場合に比して、異方性導電フィルムのタック性が高くなり、接着性が向上することが期待できる。

[0023] なお、本発明の異方性導電フィルムにおいて、個々の導電粒子 2 の周囲における絶縁性樹脂層 3 の厚さ分布が、該導電粒子 2 に対して非対称となる方向は少なくとも一つあればよく、他の方向では、導電粒子 2 の周囲における絶縁性樹脂層 3 の厚さ分布が、該導電粒子 2 に対して対称であってよい。例えば、上述の異方性導電フィルム 1 A の X 方向に垂直な Y 方向の B - B 断面では、図 1 C に示すように、導電粒子 2 の周囲における絶縁性樹脂層 3 の厚さ分布が、該導電粒子 2 の中心軸 L 1 に対して対称となっている。

[0024] (1-3)導電粒子

異方性導電フィルム 1 A において、導電粒子 2 としては、従来公知の異方性導電フィルムに用いられているものの中から適宜選択して使用することができる。例えば、ニッケル、コバルト、銀、銅、金、パラジウムなどの金属粒子、金属被覆樹脂粒子などが挙げられる。2 種以上を併用することもできる。

[0025] 導電粒子 2 の平均粒径としては、小さすぎると、異方性導電接続する配線の高さのばらつきを吸収できず抵抗が高くなる傾向があり、大きすぎてもショートの原因となる傾向があるので、好ましくは $1 \sim 10 \mu\text{m}$ 、より好ましくは $2 \sim 6 \mu\text{m}$ である。

[0026] 導電粒子 2 の異方性導電フィルム 1 A における粒子量は、少なすぎると粒子捕捉数が低下して異方性導電接続が難しくなり、多すぎるとショートすることが懸念されるので、好ましくは $1 \text{ 平方 mm 当たり } 50 \sim 50000$ 個、より好ましくは $200 \sim 40000$ 個、更に好ましくは $400 \sim 30000$ 個である。

[0027] (1-4)絶縁性樹脂層

導電粒子 2 を保持する絶縁性樹脂層 3 としては、公知の絶縁性樹脂層を適宜採用することができる。例えば、アクリレート化合物と光ラジカル重合開

始剤とを含む光ラジカル重合型樹脂層、アクリレート化合物と熱ラジカル重合開始剤とを含む熱ラジカル重合型樹脂層、エポキシ化合物と熱カチオン重合開始剤とを含む熱カチオン重合型樹脂層、エポキシ化合物と熱アニオン重合開始剤とを含む熱アニオン重合型樹脂層等を使用することができる。また、これらの樹脂層は、必要に応じて、それぞれ重合したものとすることができる。

[0028] 中でも、絶縁性樹脂層 3 として、アクリレート化合物と光ラジカル重合開始剤とを含む光ラジカル重合型樹脂層を採用することが好ましい。光ラジカル重合型樹脂層に紫外線を照射して光ラジカル重合させることにより、導電粒子 2 が絶縁性樹脂層 3 に固定されている導電粒子配列層 4 を形成することができる。この場合、後述するように、第 2 の絶縁性樹脂層 5 の形成前に、導電粒子 2 の側から光ラジカル重合型樹脂層に紫外線を照射して光ラジカル重合させると、図 4 D に示すように、導電粒子配列層 4 の平坦面と導電粒子 2 との間に位置する絶縁性樹脂層 3 の領域 3_Ⅱの硬化率を、互いに隣接する導電粒子 2 の間に位置する絶縁性樹脂層 3 の領域 3_Ⅰの硬化率よりも低くすることができる。従って、絶縁性樹脂層 3 において、導電粒子 2 の直下にあって硬化率の低い領域 3_Ⅱの最低溶融粘度を、導電粒子 2 の周囲にあって硬化率の高い領域 3_Ⅰの最低溶融粘度よりも低くすることができ、異方性導電接続の際に、導電粒子 2 が水平方向に位置ズレせずに押し込まれ易くなる。よって、粒子捕捉効率を向上させ、導通抵抗値を低下させ、良好な導通信頼性を実現することができる。

[0029] ここで、硬化率は重合に寄与する官能基（例えばビニル基）の減少比率として定義される数値である。具体的には、硬化後のビニル基の存在量が硬化前の 20%であれば、硬化率は 80%となる。ビニル基の存在量の測定は、赤外吸収スペクトルのビニル基の特性吸収分析により行うことができる。絶縁性樹脂層 3 の硬化率の低い領域 3_Ⅱの硬化率は好ましくは 40～80%であり、硬化率の高い領域 3_Ⅰの硬化率は好ましくは 70～100%である。

[0030] 絶縁性樹脂層 3 の最低溶融粘度は、レオメーターで測定することができ、

この値が低すぎると粒子捕捉効率が低下する傾向があり、高すぎると導通抵抗値が大きくなる傾向があるので、好ましくは $100 \sim 100000 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 、より好ましくは $500 \sim 50000 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ である。

[0031] また、絶縁性樹脂層3の最低溶融粘度は、第2の絶縁性樹脂層5及び第3の絶縁性樹脂層6のそれぞれの最低溶融粘度よりも高いことが好ましい。具体的には「絶縁性樹脂層3の最低溶融粘度 ($\text{mPa} \cdot \text{s}$)」／「第2の絶縁性樹脂層5又は第3の絶縁性樹脂層6の最低溶融粘度 ($\text{mPa} \cdot \text{s}$)」の数値が、低すぎると粒子捕捉効率が低下し、ショート発生の確率が上昇する傾向があり、高すぎると導通信頼性が低下する傾向がある。そのため、「絶縁性樹脂層3の最低溶融粘度 ($\text{mPa} \cdot \text{s}$)」／「第2の絶縁性樹脂層5又は第3の絶縁性樹脂層6の最低溶融粘度 ($\text{mPa} \cdot \text{s}$)」の数値を、好ましくは $1 \sim 1000$ 、より好ましくは $4 \sim 400$ とする。

[0032] なお、第2の絶縁性樹脂層5及び第3の絶縁性樹脂層6の最低溶融粘度は、低すぎるとリールにした際に樹脂のはみ出しが生ずる傾向があり、高すぎると導通抵抗値が高くなる傾向があるので、好ましくは $0.1 \sim 10000 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 、より好ましくは $1 \sim 1000 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ である。

[0033] 絶縁性樹脂層3に使用するアクリレート化合物としては、従来公知のラジカル重合性アクリレートを使用することができる。例えば、単官能（メタ）アクリレート（ここで、（メタ）アクリレートにはアクリレートとメタクリレートとが包含される）、二官能以上の多官能（メタ）アクリレートを使用することができる。また、本発明においては、絶縁性樹脂層3を熱硬化性とするために、アクリル系モノマーの少なくとも一部に多官能（メタ）アクリレートを使用することが好ましい。

[0034] 単官能（メタ）アクリレートとしては、メチル（メタ）アクリレート、エチル（メタ）アクリレート、*n*-プロピル（メタ）アクリレート、*i*-プロピル（メタ）アクリレート、*n*-ブチル（メタ）アクリレート、*i*-ブチル（メタ）アクリレート、*t*-ブチル（メタ）アクリレート、2-メチルブチル（メタ）アクリレート、*n*-ペンチル（メタ）アクリレート、*n*-ヘキシ

ル（メタ）アクリレート、*n*-ヘプチル（メタ）アクリレート、2-メチルヘキシル（メタ）アクリレート、2-エチルヘキシル（メタ）アクリレート、2-ブチルヘキシル（メタ）アクリレート、イソオクチル（メタ）アクリレート、イソペンチル（メタ）アクリレート、イソノニル（メタ）アクリレート、イソデシル（メタ）アクリレート、イソボルニル（メタ）アクリレート、シクロヘキシル（メタ）アクリレート、ベンジル（メタ）アクリレート、フェノキシ（メタ）アクリレート、*n*-ノニル（メタ）アクリレート、*n*-デシル（メタ）アクリレート、ラウリル（メタ）アクリレート、ヘキサデシル（メタ）アクリレート、ステアリル（メタ）アクリレート、モルホリン-4-イル（メタ）アクリレート等が挙げられる。二官能（メタ）アクリレートとしては、ビスフェノールF-E O変性ジ（メタ）アクリレート、ビスフェノールA-E O変性ジ（メタ）アクリレート、ポリプロピレングリコールジ（メタ）アクリレート、ポリエチレングリコール（メタ）アクリレート、トリシクロデカンジメチロールジ（メタ）アクリレート、ジシクロペンタジエン（メタ）アクリレート等が挙げられる。三官能（メタ）アクリレートとしては、トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、トリメチロールプロパンP O変性（メタ）アクリレート、イソシアヌル酸E O変性トリ（メタ）アクリレート等が挙げられる。四官能以上の（メタ）アクリレートとしては、ジペンタエリスリトールペンタ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールヘキサ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールテトラ（メタ）アクリレート、ジトリメチロールプロパンテトラアクリレート等が挙げられる。その他に、多官能ウレタン（メタ）アクリレートも使用することができる。具体的には、M1100、M1200、M1210、M1600（以上、東亜合成株式会社）、AH-600、AT-600（以上、共栄社化学株式会社）等が挙げられる。

[0035] 絶縁性樹脂層3におけるアクリレート化合物の含有量は、少なすぎると第2の絶縁性樹脂層5との最低溶融粘度差をつけにくくなる傾向があり、多すぎると硬化収縮が大きくなって作業性が低下する傾向があるので、好ましく

は2～70質量%、より好ましくは10～50質量%である。

[0036] 光ラジカル重合開始剤としては、公知の光ラジカル重合開始剤の中から適宜選択して使用することができる。たとえば、アセトフェノン系光重合開始剤、ベンジルケタール系光重合開始剤、リン系光重合開始剤等が挙げられる。具体的には、アセトフェノン系光重合開始剤として、2-ヒドロキシ-2-シクロヘキシルアセトフェノン（イルガキュア（IRGACURE）184、BASFジャパン株式会社製）、 α -ヒドロキシ- α , α' -ジメチルアセトフェノン（ダロキュア（DAROCUR）1173、BASFジャパン株式会社製）、2,2-ジメトキシ-2-フェニルアセトフェノン（イルガキュア（IRGACURE）651、BASFジャパン株式会社製）、4-（2-ヒドロキシエトキシ）フェニル（2-ヒドロキシ-2-プロピル）ケトン（ダロキュア（DAROCUR）2959、BASFジャパン株式会社製）、2-ヒドロキシ-1-〔4-〔2-ヒドロキシ-2-メチルプロピオニル〕-ベンジル〕フェニル-2-メチルプロパン-1-オン（イルガキュア（IRGACURE）127、BASFジャパン株式会社製）等が挙げられる。ベンジルケタール系光重合開始剤として、ベンゾフェノン、フルオレノン、ジベンゾスベロン、4-アミノベンゾフェノン、4,4'-ジアミノベンゾフェノン、4-ヒドロキシベンゾフェノン、4-クロロベンゾフェノン、4,4'-ジクロロベンゾフェノン等が挙げられる。また、2-ベンジル-2-ジメチルアミノ-1-（4-モルフォリノフェニル）-ブタノン-1（イルガキュア（IRGACURE）369、BASFジャパン株式会社製）も使用することができる。リン系光重合開始剤として、ビス（2,4,6-トリメチルベンゾイル）-フェニルフォスフィンオキサイド（イルガキュア（IRGACURE）819、BASFジャパン株式会社製）、（2,4,6-トリメチルベンゾイル）-ジフェニルフォスフィンオキサイド（ダロキュア（DAROCURE）TPO、BASFジャパン株式会社製）等が挙げられる。

[0037] 光ラジカル重合開始剤の使用量は、アクリレート化合物100質量部に対

し、少なすぎると、光ラジカル重合が十分に進行しない傾向があり、多すぎると剛性低下の原因となることが懸念されるので、好ましくは0.1～25質量部、より好ましくは0.5～15質量部である。

[0038] 絶縁性樹脂層3をアクリレート化合物と熱ラジカル重合開始剤とを含有する熱ラジカル重合型樹脂層から構成する場合、アクリレート化合物としては先に説明したとおりのものを適用することができる。また、熱ラジカル重合開始剤としては、例えば、有機過酸化化物やアゾ系化合物等が挙げられるが、アゾ系化合物は重合反応の際に分解して窒素ガスを発生し、重合物中に気泡を混入させることが懸念されるので、有機過酸化化物を好ましく使用することができる。例えば、日本油脂株式会社製のパーヘキサ3MやパーロイルTCP、パーロイルL等が挙げられる。

[0039] 有機過酸化化物としては、メチルエチルケトンパーオキシド、シクロヘキサノンパーオキシド、メチルシクロヘキサノンパーオキシド、アセチルアセトンパーオキシド、1,1-ビス(t e r t -ブチルパーオキシ)3,3,5-トリメチルシクロヘキサン、1,1-ビス(t e r t -ブチルパーオキシ)シクロヘキサン、1,1-ビス(t e r t -ヘキシルパーオキシ)3,3,5-トリメチルシクロヘキサン、1,1-ビス(t e r t -ヘキシルパーオキシ)シクロヘキサン、1,1-ビス(t e r t -ブチルパーオキシ)シクロドデカン、イソブチルパーオキシド、過酸化ラウロイル、琥珀酸パーオキシド、3,5,5-トリメチルヘキサノイルパーオキシド、過酸化ベンゾイル、オクタノイルパーオキシド、ステアロイルパーオキシド、ジイソプロピルパーオキシジカルボネート、ジノルマルプロピルパーオキシジカルボネート、ジ-2-エチルヘキシルパーオキシジカルボネート、ジ-2-エトキシエチルパーオキシジカルボネート、ジ-2-メトキシブチルパーオキシジカルボネート、ビス-(4-t e r t -ブチルシクロヘキシル)パーオキシジカルボネート、(α , α -ビス-ネオデカノイルパーオキシ)ジイソプロピルベンゼン、パーオキシネオデカン酸クミルエステル、パーオキシネオデカン酸オクチルエステル、パーオキシネオデカン酸ヘキ

シルエステル、パーオキシネオデカン酸-*tert*-ブチルエステル、パーオキシピバリン酸-*tert*-ヘキシルエステル、パーオキシピバリン酸-*tert*-ブチルエステル、2, 5-ジメチル-2, 5-ビス(2-エチルヘキサノイルパーオキシ)ヘキサン、1, 1, 3, 3-テトラメチルブチルパーオキシ-2-エチルヘキサノエート、パーオキシ-2-エチルヘキサン酸-*tert*-ヘキシルエステル、パーオキシ-2-エチルヘキサン酸-*tert*-ブチルエステル、パーオキシ-2-エチルヘキサン酸-*tert*-ブチルエステル、パーオキシ-3-メチルプロピオン酸-*tert*-ブチルエステル、パーオキシラウリン酸-*tert*-ブチルエステル、*tert*-ブチルパーオキシ-3, 5, 5-トリメチルヘキサノエート、*tert*-ヘキシルパーオキシイソプロピルモノカルボネート、*tert*-ブチルパーオキシイソプロピルカルボネート、2, 5-ジメチル-2, 5-ビス(ベンゾイルパーオキシ)ヘキサン、過酢酸-*tert*-ブチルエステル、過安息香酸-*tert*-ヘキシルエステル、過安息香酸-*tert*-ブチルエステルなどが挙げられる。有機過酸化化物に還元剤を添加し、レドックス系重合開始剤として使用してもよい。

[0040] アゾ系化合物としては、1, 1-アゾビス(シクロヘキサン-1-カルボニトリル)、2, 2'-アゾビス(2-メチルブチロニトリル)、2, 2'-アゾビスブチロニトリル、2, 2'-アゾビス(2, 4-ジメチルバレロニトリル)、2, 2'-アゾビス(2, 4-ジメチル-4-メトキシバレロニトリル)、2, 2'-アゾビス(2-アミジノプロパン)塩酸塩、2, 2'-アゾビス[2-(5-メチル-2-イミダゾリン-2-イル)プロパン]塩酸塩、2, 2'-アゾビス[2-(2-イミダゾリン-2-イル)プロパン]塩酸塩、2, 2'-アゾビス[2-(5-メチル-2-イミダゾリン-2-イル)プロパン]、2, 2'-アゾビス[2-メチル-N-(1, 1-ビス(2-ヒドロキシメチル)-2-ヒドロキシエチル)プロピオンアミド]、2, 2'-アゾビス[2-メチル-N-(2-ヒドロキシエチル)プロピオンアミド]、2, 2'-アゾビス(2-メチルプロピオンア

ミド) 二水塩、4, 4' -アゾビス (4 -シアノー吉草酸)、2, 2' -アゾビス (2 -ヒドロキシメチルプロピオニトリル)、2, 2' -アゾビス (2 -メチルプロピオン酸) ジメチルエステル (ジメチル 2, 2' -アゾビス (2 -メチルプロピオネート))、シアノー 2 -プロピルアゾホルムアミドなどが挙げられる。

[0041] 熱ラジカル重合開始剤の使用量は、少なすぎると熱ラジカル重合が十分に進行しない傾向があり、多すぎると剛性低下の原因になることが懸念されるので、アクリレート化合物 100 質量部に対し、好ましくは 0.1 ~ 25 質量部、より好ましくは 0.5 ~ 15 質量部である。

[0042] 絶縁性樹脂層 3 を、エポキシ化合物と熱カチオン重合開始剤とを含有する熱カチオン重合型樹脂層から構成する場合、あるいは、エポキシ化合物と熱アニオン重合開始剤とを含む熱アニオン重合型樹脂層から構成する場合、エポキシ化合物としては、分子内に 2 つ以上のエポキシ基を有する化合物もしくは樹脂が好ましく挙げられる。これらは液状であっても、固体状であってもよい。具体的には、ビスフェノール A、ビスフェノール F、ビスフェノール S、ヘキサヒドロビスフェノール A、テトラメチルビスフェノール A、ジアリルビスフェノール A、ハイドロキノン、カテコール、レゾルシン、クレゾール、テトラブromoビスフェノール A、トリヒドロキシビフェニル、ベンゾフェノン、ビスレゾルシノール、ビスフェノールヘキサフルオロアセトン、テトラメチルビスフェノール A、テトラメチルビスフェノール F、トリス (ヒドロキシフェニル) メタン、ビキシレノール、フェノールノボラック、クレゾールノボラックなどの多価フェノールとエピクロルヒドリンとを反応させて得られるグリシジルエーテル；グリセリン、ネオペンチルグリコール、エチレングリコール、プロピレングリコール、チレングリコール、ヘキシレングリコール、ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコールなどの脂肪族多価アルコールとエピクロルヒドリンとを反応させて得られるポリグリシジルエーテル；p -オキシ安息香酸、 β -オキシナフトエ酸のようなヒドロキシカルボン酸とエピクロルヒドリンとを反応させて得られるグリシ

ジルエーテルエステル；フタル酸、メチルフタル酸、イソフタル酸、テレフタル酸、テトラヒドロフタル酸、ヘキサヒドロフタル酸、エンドメチレンテトラヒドロフタル酸、エンドメチレンヘキサヒドロフタル酸、トリメリット酸、重合脂肪酸のようなポリカルボン酸から得られるポリグリシジルエステル；アミノフェノール、アミノアルキルフェノールから得られるグリシジルアミノグリシジルエーテル；アミノ安息香酸から得られるグリシジルアミノグリシジルエステル；アニリン、トルイジン、トリブロムアニリン、キシリレンジアミン、ジアミノシクロヘキサン、ビスアミノメチルシクロヘキサン、4, 4' -ジアミノジフェニルメタン、4, 4' -ジアミノジフェニルスルホンなどから得られるグリシジルアミン；エポキシ化ポリオレフィン等の公知のエポキシ樹脂類が挙げられる。また、3, 4 -エポキシシクロヘキセニルメチル-3', 4' -エポキシシクロヘキセンカルボキシレート等の脂環式エポキシ化合物も使用することができる。

[0043] 熱カチオン重合開始剤は、カチオン重合性化合物をカチオン重合させ得る酸を熱により発生するものである。熱カチオン重合開始剤としては、エポキシ化合物の熱カチオン重合開始剤として公知のものを採用することができ、例えば、公知のヨードニウム塩、スルホニウム塩、ホスホニウム塩、フェロセン類等を用いることができ、温度に対して良好な潜在性を示す芳香族スルホニウム塩を好ましく使用することができる。熱カチオン系重合開始剤の好ましい例としては、ジフェニルヨードニウムヘキサフルオロアンチモネート、ジフェニルヨードニウムヘキサフルオロホスフェート、ジフェニルヨードニウムヘキサフルオロボレート、トリフェニルスルフォニウムヘキサフルオロアンチモネート、トリフェニルスルフォニウムヘキサフルオロホスフェート、トリフェニルスルフォニウムヘキサフルオロボレートが挙げられる。具体的には、株式会社ADEKA製のSP-150、SP-170、CP-66、CP-77；日本曹達株式会社製のCI-2855、CI-2639；三新化学工業株式会社製のサンエイドSI-60、SI-80；ユニオンカーバイド社製のCYRACURE-UVI-6990、UVI-6974等

が挙げられる。

- [0044] 熱カチオン重合開始剤の配合量は、少なすぎると熱カチオン重合が十分に進行しない傾向があり、多すぎると剛性低下の原因となることが懸念されるので、エポキシ化合物 100 質量部に対し、好ましくは 0.1～25 質量部、より好ましくは 0.5～15 質量部である。
- [0045] 熱アニオン重合開始剤は、アニオン重合性化合物をアニオン重合させ得る塩基を熱により発生するものである。熱カチオン重合開始剤としては、エポキシ化合物の熱アニオン重合開始剤として公知のものを採用することができ、例えば、脂肪族アミン系化合物、芳香族アミン系化合物、二級又は三級アミン系化合物、イミダゾール系化合物、ポリメルカプタン系化合物、三フッ化ホウ素－アミン錯体、ジシアンジアミド、有機酸ヒドラジッド等を用いることができ、温度に対して良好な潜在性を示すカプセル化イミダゾール系化合物を好ましく使用することができる。
- [0046] 熱アニオン重合開始剤の配合量は、少なすぎても硬化不良となる傾向があり、多すぎても製品ライフが低下する傾向があるので、エポキシ化合物 100 質量部に対し、好ましくは 0.1～40 質量部、より好ましくは 0.5～20 質量部である。
- [0047] 一方、第 2 の絶縁性樹脂層 5 及び第 3 の絶縁性樹脂層 6 は、それぞれ公知の絶縁性樹脂の中から適宜選択した樹脂により形成することができる。絶縁性樹脂層 3 と同様の材質から形成してもよい。
- [0048] 絶縁性樹脂層 3 の最低溶融粘度は、第 2 および第 3 の絶縁性樹脂層 5、6 のそれに対し同等以上又は以下とすることができるが、第 2 の絶縁性樹脂層 5 及び第 3 の絶縁性樹脂層 6 を絶縁性樹脂層 3 と同様の材質から形成する場合、絶縁性樹脂層 3 の最低溶融粘度は、第 2 および第 3 の絶縁性樹脂層 5、6 のそれよりも高くすることが好ましい。
- [0049] 第 2 の絶縁性樹脂層 5 の層厚は、薄すぎると樹脂充填不足による導通不良が生ずることが懸念され、厚すぎると圧着時に樹脂のはみ出しが生じ、圧着装置を汚染することが懸念されるので、40 μm 以下、好ましくは 5～20

μm 、より好ましくは $8 \sim 15 \mu\text{m}$ である。第3の絶縁性樹脂層6の層厚は、薄すぎると第2電子部品に仮貼りする際の貼付け不良が生ずることが懸念され、厚すぎると導通抵抗値が大きくなる傾向があるので、好ましくは $0.5 \sim 6 \mu\text{m}$ 、より好ましくは $1 \sim 5 \mu\text{m}$ である。

[0050] なお、異方性導電フィルム1Aを用いて異方性導電接続を行う際に、第2の絶縁性樹脂層5（導電粒子配列層4の凹凸面に積層された絶縁性樹脂層）及び第3の絶縁性樹脂層6（導電粒子配列層4の平坦面に積層された絶縁性樹脂層）のうち、樹脂層の層厚の薄い方が、通常、ガラス基板のベタ電極などの相対的に高いアライメント精度が要求されない端子側に配置され、層厚の厚い方が、通常、ICチップのバンプ等の高い位置精度でアライメントが必要な端子側に配置される。第2の絶縁性樹脂層5及び第3の絶縁性樹脂層6のうち、一方しか設けられていない場合は、導電粒子との距離が近い側が、アライメント精度が相対的に低い側となる。どちらも設けられていない場合においては、特に限定されない。

[0051] (2) 異方性導電フィルムの製造方法

(2-1) 転写型

異方性導電フィルム1Aは、例えば、次のように転写型を用いて製造することができる。即ち、図2Aは、異方性導電フィルム1Aの製造に使用することのできる転写型10Aの斜視図であり、図2Bは、その転写型10Aの上面図、図2Cは、転写型10Aの断面図である。

[0052] この転写型10Aは、4方格子に配列した複数の開口部11を表面に有し、個々の開口部11における深さ分布が、開口部11の最深部の中心Rを通る鉛直線L1'に対して非対称となる方向X'を有している。より具体的には、開口部11の最深部の中心Rを通る方向X'で転写型10Aを切断した場合の転写型10Aの断面（図2C）において、開口部11の最深部の中心Rを通る鉛直線L1'の一方の側Q_a'の開口部10の面積S_a'が、他方の側Q_b'の面積S_b'に比して小さい。

[0053] なお、本発明で使用する転写型において、開口部の配列は、製造する異方

性導電フィルムにおける導電粒子の配列に応じて適宜選択され、例えば、導電粒子を6方向格子に配列させる場合、転写型の開口部の配列も6方格子とする。

[0054] また、この断面における開口部11の対向する側壁の形状に関し、一方の側 Q_a' の側壁11_aに対して他方の側 Q_b' 側壁11_bが傾いている。即ち、一方の側 Q_a' の側壁11_aは転写型10の厚み方向に起立した断崖状であり、他方の側 Q_b' の側壁11_bは、転写型10の厚み方向に対して傾斜している。

[0055] 各開口部11に1個の導電粒子2が充填される場合に、開口部11の深さD1は、転写型10Aに形成した導電粒子配列層4を、転写型10Aから外す作業の容易性と導電粒子2の保持性とのバランスの点から、この開口部11に充填する導電粒子2の平均粒径 $W0$ と開口部11の深さD1との比($W0/D1$)を、好ましくは0.4~3.0とし、より好ましくは0.5~1.5とする。

[0056] 開口部11の最深部の中心Rを通る方向 X' の転写型10Aの断面(図2C)において、開口部11の開口径 $W1$ と導電粒子2の平均粒径 $W0$ との関係は、開口部11への導電粒子2の充填のし易さと開口部11への絶縁性樹脂の押し込み易さの点から、開口部11の開口径 $W1$ と導電粒子2の平均粒径 $W0$ との比($W1/W0$)を、好ましくは1.2~5.0、より好ましくは1.5~3.0とする。

[0057] また、この断面において、開口部11の底面径 $W2$ と導電粒子2の平均粒径 $W0$ との関係は、熱圧着時の各導電粒子2の流動方向を揃える点から、開口部11の底面径 $W2$ と導電粒子2の平均粒径 $W0$ との比($W2/W0$)を、好ましくは0~1.9、より好ましくは0~1.6とする。

[0058] 転写型10Aの形成材料としては、例えば、シリコン、各種セラミックス、ガラス、ステンレススチールなどの金属等の無機材料や、各種樹脂等の有機材料を使用することができ、開口部11は、フォトリソグラフ法等の公知の開口形成方法によって形成することができる。

[0059] (2-2) 異方性導電フィルムの製造方法1

異方性導電フィルム 1 A の製造方法においては、まず、図 3 A、図 3 B に示すように、転写型 1 O A の開口部 1 1 に導電粒子 2 を充填する。導電粒子 2 の充填方法は特に限定されず、例えば、乾燥した導電粒子 2 またはこれを溶媒中に分散させた導電粒子 2 の分散液を転写型 1 O A の開口部 1 1 の形成面上に散布または塗布し、次いでブラシや布などを用いて開口部 1 1 の形成面をワイプすればよい。このワイプを、前述の方向 X' に沿って、開口部 1 1 の傾斜した側壁 1 1_bの底部から上部方向へ行うことにより、開口部 1 1 内に導電粒子 2 を円滑に送り込むことができる。

[0060] また、導電粒子 2 の充填方法としては、まず、転写型 1 O A の開口部 1 1 の形成面上に分散させ、次に磁場等の外力を利用して導電粒子 2 を開口部 1 1 に移動させてもよい。

[0061] 次に、図 4 A に示すように、導電粒子 2 を充填した開口部 1 1 上に、剥離フィルム 7 上に形成した絶縁性樹脂層 3 を対向させて積層し、開口部 1 1 の底部の隅に絶縁性樹脂層 3 が入り込まない程度に加圧し、図 4 B に示すように導電粒子 2 が絶縁性樹脂層 3 に埋め込まれるようにして導電粒子 2 を絶縁性樹脂層 3 に保持させる。これを転写型 1 O A から取り出すと、図 4 C に示すように、転写型 1 O A の開口部 1 1 の配列にしたがって 4 方格子に配列した導電粒子 2 が絶縁性樹脂層 3 に保持されている導電粒子配列層 4 を、剥離フィルム 7 上に得ることができる。

[0062] なお、導電粒子配列層 4 において、導電粒子 2 は、絶縁性樹脂層 3 内に完全には埋入していなくてもよく、埋入してもよい。導電粒子 2 を絶縁性樹脂層 3 に完全に埋入させるため、転写型 1 O A の底部にある導電粒子 2 を転写型 1 O A の開口面側に移動させることができる。この移動は磁力などの外力で行ってもよい。

[0063] 次に、図 4 D に示すように、導電粒子配列層 4 の表面凹凸を有する面に紫外線 UV を照射することが好ましい。これにより、導電粒子 2 を絶縁性樹脂層 3 に固定できる。また、導電粒子 2 の直下の絶縁性樹脂層の領域 3_hは、UV 照射が導電粒子 2 で遮られることにより、その硬化率がその周囲に比して

相対的に低くなる。そのため、異方性導電接続の際に、導電粒子 2 が水平方向に位置ズレせずに押し込まれ易くなる。よって、粒子捕捉効率を向上させ、導通抵抗値を低下させ、良好な導通信頼性を実現することができる。

[0064] 次に、図 4 E に示すように、導電粒子配列層 4 の表面凹凸がある面（即ち、絶縁性樹脂層 3 における導電粒子 2 の転写面）に、第 2 の絶縁性樹脂層 5 を積層し、図 4 F に示すように、剥離フィルム 7 を剥がして除去し、図 4 G に示すように、剥離フィルム 7 を剥がした面（即ち、絶縁性樹脂層 3 における導電粒子 2 の転写面と反対側の面）に、第 3 の絶縁性樹脂層 6 を積層する。こうして図 1 A、図 1 B 及び図 1 C に示した異方性導電フィルム 1 A を製造することができる。

[0065] (2-3) 異方性導電フィルムの製造方法 2

図 1 A、図 1 B 及び図 1 C に示した異方性導電フィルム 1 A の製造方法は、上述の例に限られない。例えば、上述の製造方法において、剥離フィルム 7 に代えて、第 3 の絶縁性樹脂層 6 を形成してもよい。

[0066] 即ち、まず、図 3 A、図 3 B に示したように、転写型 10 A の開口部 11 に導電粒子 2 を充填し、次に、図 5 A に示すように、導電粒子 2 を開口部 11 に充填した転写型 10 A の、その開口部 11 上に、予め第 3 の絶縁性樹脂層 6 が張り合わされている絶縁性樹脂層 3 を対向させて積層する。

[0067] 次に、図 5 B に示すように、転写型 10 A の開口部 11 の形成面に絶縁性樹脂層 3 を押し込み、絶縁性樹脂層 3 に導電粒子 2 を保持させ、導電粒子配列層 4 を形成する。

[0068] そして、図 5 C に示すように、導電粒子配列層 4 と第 3 の絶縁性樹脂層 6 の積層体を転写型 10 A から取り出し、図 5 D に示すように、絶縁性樹脂層 3 の凹凸面側から UV 照射し、絶縁性樹脂層 3 に導電粒子 2 を固定する。

[0069] 次に、図 5 E に示すように絶縁性樹脂層 3 の凹凸面に第 2 の絶縁性樹脂層 5 を積層する。こうして、図 1 A、図 1 B 及び図 1 C に示した異方性導電フィルム 1 A を製造することができる。

[0070] (2-4) 異方性導電フィルムの製造方法 3

図 1 A、図 1 B 及び図 1 C に示した異方性導電フィルム 1 A の製造方法において、紫外線透過性の転写型 1 O A' を使用した場合には、導電粒子 2 が保持された絶縁性樹脂層 3 への紫外線照射を転写型 1 O A' を通して行ってもよい。紫外線透過性の転写型 1 O A' は、紫外線透過性ガラス等の無機材料、あるいはポリメタクリレート等の有機材料から形成することができる。

[0071] この方法では、まず、紫外線透過性の転写型 1 O A' の開口部に、図 3 A、図 3 B に示したように、導電粒子 2 を充填し、次に、図 6 A に示すように、導電粒子 2 を開口部 1 1 に充填した転写型 1 O A' の、その開口部 1 1 上に、剥離フィルム 7 上に形成した光重合性の絶縁性樹脂層 3 を対向させ、それを、開口部 1 1 の底部の隅に絶縁性樹脂層 3 が入り込まない程度に加圧し、図 6 B に示すように導電粒子 2 が絶縁性樹脂層 3 に埋め込まれるようにして導電粒子 2 を絶縁性樹脂層 3 に保持させ、導電粒子配列層 4 を形成する。この場合にも、導電粒子 2 は絶縁性樹脂層 3 に完全に埋入させてもよく、完全には埋入させなくてもよい。

[0072] 次に、図 6 C に示すように、転写型 1 O A' 側から絶縁性樹脂層 3 に紫外線 UV を照射する。これにより、光重合性の絶縁性樹脂層 3 を重合し、導電粒子 2 を絶縁性樹脂層 3 に固定することができ、しかも、導電粒子 2 で紫外線 UV が遮られていた絶縁性樹脂層の領域 3_nの硬化率を、その周囲の絶縁性樹脂層の領域 3_nの硬化率に比べて相対的に低くすることができる。したがって、異方性導電接続時に、導電粒子 2 の水平方向の位置ズレを防止しつつ導電粒子 2 の押し込み性を向上させることができる。よって、粒子捕捉効率を向上させ、導通抵抗値を低下させ、良好な導通信頼性を実現することができる。

[0073] 次に、図 6 D に示すように、絶縁性樹脂層 3 から剥離フィルム 7 を除去する。そして、図 6 E に示すように、剥離フィルム 7 を除去した絶縁性樹脂層 3 の面に第 3 の絶縁性樹脂層 6 を積層し、その積層体を、図 6 F に示すように転写型 1 O A' から外し、図 6 G に示すように、導電粒子配列層 4 の表面凹凸がある面に第 2 の絶縁性樹脂層 5 を積層する。こうして図 1 A、図 1 B

及び図 1 C に示した異方性導電フィルム 1 A を製造することができる。

[0074] (3) 変形態様

(3-1) 導電粒子の周囲における絶縁性樹脂層の厚さ分布が非対称となる方向

本発明の異方性導電フィルムは、複数の導電粒子 2 を所定の配列で直接的に保持している絶縁性樹脂層 3 に関し、個々の導電粒子 2 の周囲における絶縁性樹脂層 3 の厚さ分布が、導電粒子 2 の中心軸 L1 に対して非対称となる方向を複数有していてもよい。例えば、図 7 A、図 7 B 及び図 7 C に示す異方性導電フィルム 1 A' のように、個々の導電粒子 2 の周囲の絶縁性樹脂層 3 の平面視の形状を略扇形とすることができる。この扇形の開きの角度 α により非対称性は任意の形状を取ることができ、 $\alpha = 90^\circ$ の扇形（図 7 A）、 $\alpha = 180^\circ$ の半円形等とすることができる。また、図 8 に示すように、中心角 α （例えば、 $\alpha = 270^\circ$ ）の円弧と弦からなる部分円としてもよい。

[0075] より具体的には、例えば、図 7 A、図 7 B 及び図 7 C に示す異方性導電フィルム 1 A' の場合、図 7 A に示した X 方向及び Y 方向のそれぞれにおいて、導電粒子 2 の周囲における絶縁性樹脂層 3 の厚さ分布が、導電粒子 2 の中心軸 L1 に対して非対称となっている。この異方性導電フィルム 1 A' を用いて電子部品を実装する際の加熱加圧時には、導電粒子 2 は、該導電粒子 2 を保持する樹脂量の少ない二つの方向 X_a 、 Y_a に流動し易くなる。したがって、実装時の加熱加圧により導電粒子が不規則に流動し、導電粒子が集中した部位が生じることによる電極間の導電粒子の連なりや、電極間に導電粒子が存在しないことによる導通不良を低減させることができる。

また、図 8 の異方性導電フィルム 1 A' ' の場合、導電粒子 2 は矢印方向に流動し易くなる。

[0076] 本発明の異方性導電フィルムにおいて、個々の導電粒子 2 の周囲における絶縁性樹脂層 3 の厚さ分布を異方性導電フィルムの全域で揃え、異方性導電接続時に導電粒子 2 が流動し易くなる方向を全ての導電粒子 2 について揃えてもよく、個々の導電粒子 2 の周囲における絶縁性樹脂層 3 の厚さ分布を、異方性導電フィルム内の所定の領域ごとに異ならせ、異方性導電接続時に導

電粒子 2 が流動し易くなる方向を異方性導電フィルムの所定の領域ごとに異ならせてもよい。

[0077] さらに、個々の導電粒子 2 の周囲における絶縁性樹脂層 3 の厚さ分布が、導電粒子 2 の中心軸 L1 に対して非対称となる方向を有することにより、異方性導電接続時に導電粒子 2 を特定の方向に流動し易くさせるにあたり、その流動方向が隣り合う導電粒子で重ならないようにする限り、異方性導電フィルムの全域において、導電粒子 2 の周囲における絶縁性樹脂層 3 の厚さ分布を揃えなくても良い。

[0078] (3-2)導電粒子の周囲における絶縁性樹脂層の具体的形状

本発明の異方性導電フィルムにおいては、複数の導電粒子 2 を所定の配列に保持している絶縁性樹脂層 3 の厚さ分布が個々の導電粒子 2 の周囲において特定の方向で非対称となるように、絶縁性樹脂層 3 は種々の形状をとることができる。したがって、絶縁性樹脂層 3 を形成するために使用する転写型も、開口部 11 における深さ分布が、開口部 11 の最深部の中心 R を通る鉛直線 L1' に対して非対称となる方向 X' を有するように、種々の形状をとることができる。

[0079] 例えば、図 2 A、図 2 B 及び図 2 C に示した転写型 10 A において、開口部 11 の底面を、小さい凹凸を有する粗面に形成してもよい。これにより、導電粒子 2 が転写型 10 A に接する面積が小さくなり、導電粒子配列層を転写型 10 A から取り外す作業が容易になる。

[0080] 図 2 A、図 2 B 及び図 2 C に示した転写型 10 A では、開口部 11 の最深部の中心 R を通る方向 X' で該転写型 10 A を切断した場合の断面（図 2 C）において、開口部 11 の底面が所定の幅 W2 を有するが、図 9 A に示す転写型 10 B のように、開口部 11 の底面の幅 W2 をゼロとしてもよい。この転写型 10 B を使用することにより、図 9 B に示す断面を有する異方性導電フィルム 1 B を得ることができる。

[0081] 図 2 A、図 2 B 及び図 2 C に示した転写型 10 A では、開口部 11 の最深部の中心 R を通る方向 X' で該転写型 10 A を切断した場合の断面（図 2 C

）において、転写型１０Ａの上面で隣り合う開口部１１が接しているが、図１０Ａに示す転写型１０Ｃのように、転写型の上面において、隣り合う開口部間に所定の距離Ｗ３をもたせてもよい。この転写型１０Ｃを使用することにより、図１０Ｂに示す断面を有する異方性導電フィルム１Ｃを得ることができる。

[0082] 図１１Ａに示す転写型１０Ｄのように、開口部１１の最深部の中心Ｒを通る方向Ｘ'で転写型を切断した場合の断面において、開口部１１の対向する側壁の一方を、転写型１０Ｄの厚み方向に沿って断崖状に起立させ、他方を階段状にしてもよい。この転写型１０Ｄを使用することにより、図１１Ｂに示す断面を有する異方性導電フィルム１Ｄを得ることができる。

[0083] 転写型の開口部１１の側壁を階段状に形成する場合に、その段数は適宜変えることができ、例えば、図１２Ａに示す転写型１０Ｅのように、３段とすることができる。この転写型１０Ｅを使用することにより、図１２Ｂに示す断面を有する異方性導電フィルム１Ｅを得ることができる。

[0084] さらに、上述の各態様の異方性導電フィルムにおいて、導電粒子２が部分的に絶縁性樹脂層３から露出していてもよい。

[0085] 本発明の異方性導電フィルムの製造に使用する転写型として、個々の開口部における深さ分布が、開口部の最深部の中心を通る鉛直線を含む任意の方向の断面において対称なもの（例えば、開口部の側壁の全周が転写型の厚み方向に起立した断崖状のもの）を使用しても良い。この場合、開口部に充填した導電粒子上に積層する絶縁性樹脂の粘度、該絶縁性樹脂への押圧分布、該絶縁性樹脂への照射タイミングや照射方向などを調整することにより、異方性導電フィルムにおいて導電粒子を保持する絶縁性樹脂層の厚さ分布が、導電粒子に対して非対称となるようにしても良い。

[0086] 上述した本発明の異方性導電フィルムは、それぞれ異方性導電接続時に導電粒子２が特定の方向に流動し易くなる。これに対し、転写型１０Ｘの開口部１１が任意の方向で図１３Ａに示すように左右対称であると、図１３Ｂに示すように、得られる異方性導電フィルム１Ｘは、導電粒子２を保持してい

る絶縁性樹脂層 3 の周囲の厚さ分布が、導電粒子 2 を中心とする任意の方向で左右対称となり、異方性導電接続時に導電粒子の流動方向が定まらない。そのため、電極間で導電粒子が連なることによるショートや、電極間に導電粒子が存在しないことによる導通不良の発生を回避することができない。

[0087] 本発明において、上述した異方性導電フィルムの変形態様は、適宜組み合わせることができる。

[0088] また、本発明は、本発明の異方性導電フィルムで第 1 電子部品と第 2 電子部品とが異方性導電接続されている接続構造体を包含する。

実施例

[0089] 以下、本発明を実施例により具体的に説明する。

[0090] 実施例 1 ～ 5 及び比較例 1

(1) 異方性導電フィルムの製造

各実施例及び比較例で使用する転写型として、次の(a)～(f)の形状及び寸法を有するステンレススチール製の転写型を用意し、図 4 A～図 4 G に示した方法に準じて異方性導電フィルムを製造した。

[0091] (a)実施例 1 : 図 2 A～図 2 C に示した転写型 1 0 A と同様の形状で、表 1 に示す寸法を有するもの

(b)実施例 2 : 図 2 A～図 2 C に示した転写型 1 0 A において、A－A 断面を図 1 0 A に示す形状とし、表 1 に示す寸法を有するもの

(c)実施例 3 : (b)と同様の形状で、表 1 に示す寸法を有するもの

(d)実施例 4 : 図 2 A～図 2 C に示した転写型 1 0 A において、A－A 断面を図 1 1 A に示す形状とし、表 1 に示す寸法を有するもの

(e)実施例 5 : 図 2 A～図 2 C に示した転写型 1 0 A において、A－A 断面を図 1 2 A に示す形状とし、表 1 に示す寸法を有するもの

(f)比較例 1 : 図 2 A～図 2 C に示した転写型 1 0 A において、A－A 断面を図 1 3 A に示す形状とし、表 1 に示す寸法を有するもの

[0092] フェノキシ樹脂 (Y P－5 0、新日鉄住金化学株式会社) 6 0 質量部、アクリレート (E B－6 0 0、ダイセル・オルネクス株式会社) 4 0 質量部、

及び光ラジカル重合開始剤（IRUGACURE 369、BASFジャパン株式会社）2質量部を酢酸エチル又はトルエンにて固形分が50質量%となるように混合液を調製した。一方、剥離フィルムとして、厚さ50 μm のポリエチレンテレフタレートフィルム（PETフィルム）を用意し、この剥離フィルムに、上述の混合液を、乾燥厚が5 μm となるように塗布し、80℃のオーブン中で5分間乾燥することにより、光ラジカル重合型の絶縁性樹脂層を形成した。

[0093] 次に、表1に示す転写型の各開口部に平均粒径3 μm の導電粒子（Ni/Auメッキ樹脂粒子、AUL703、積水化学工業株式会社を溶剤に分散して塗布し、布でワイプすることにより充填した（図4A）。

[0094] 次に、転写型の開口面に対し、上述の絶縁性樹脂層を対向させ、剥離フィルム側から、60℃で0.5 MPaという条件で加圧することにより導電粒子を絶縁性樹脂層に押し込み、導電粒子2が絶縁性樹脂層3に保持されている導電粒子配列層4を形成した（図4B）。

[0095] 次に、導電粒子配列層4を転写型10Aから取り外し（図4C）、絶縁性樹脂層3の表面凹凸が形成されている面に、波長365 nm、積算光量4000 mJ/cm²の紫外線を照射することにより、絶縁性樹脂層3に導電粒子2を固定した（図4D）。

[0096] フェノキシ樹脂（YP-50、新日鉄住金化学株式会社）60質量部、エポキシ樹脂（iER828、三菱化学株式会社）40質量部、熱カチオン重合開始剤（SI-60L、三新化学工業株式会社）2質量部を酢酸エチル又はトルエンにて固形分が50質量%となるように混合液を調製した。この混合液を、厚さ50 μm のPETフィルムに、乾燥厚が12 μm となるように塗布し、80℃のオーブン中で5分間乾燥することにより、第2の絶縁性樹脂層5を形成した。同様の操作により、乾燥厚3 μm の第3の絶縁性樹脂層6を形成した。

[0097] 上述の、絶縁性樹脂層3に導電粒子2を固定した導電粒子配列層4の絶縁性樹脂層3上に、第2の絶縁性樹脂層5を、60℃、0.5 MPaという条

件でラミネートし（図4 E）、続いて反対面の剥離フィルム7を除去し（図4 F）、剥離フィルム7の除去面に第3の絶縁性樹脂層6を、第2の絶縁性樹脂層と同様にラミネートし、異方性導電フィルムを得た（図4 G）。

[0098] (2) 評価

各実施例及び比較例で得た異方性導電フィルムに対して、(i)接合強度、(ii)連結粒子数、(iii)絶縁性（ショート発生率）を次のように評価した。結果を表1に示す。

[0099] (i)接合強度

各実施例及び比較例で得た異方性導電フィルムを使用し、次のICとガラス基板からなる導通評価用部材を、180℃、80MPaで5秒間加熱加圧することにより、実装サンプルを作成した。

[0100] IC：寸法1.8×20.0mm、厚さ0.5mm、Bumpサイズ 30×85μm、Bump高さ 15μm、Bumpピッチ50μm

ガラス基板：コーニング社製、1737F、サイズ 50×30mm、厚さ0.5mm

次に、デ이지社製ボンドテスターを用いて、図14に示すように、ガラス基板20上のIC21にプローブ22を当てて矢印の方向に剪断力を加え、IC21が剥離するときの力を測定した。

[0101] (ii)連結粒子数

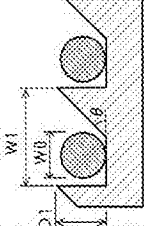
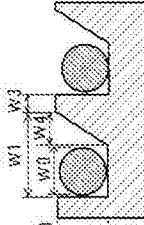
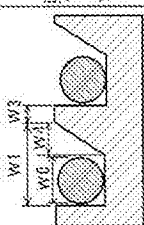
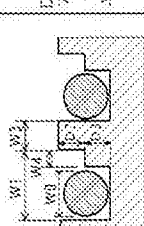
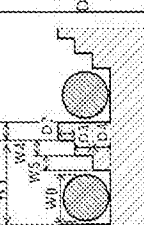
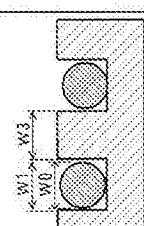
実装サンプルの接続領域（端子同士の接合部分を除く）の40000μm²を微鏡観察することにより、連結している導電粒子数の最大値を数えた。

[0102] (iii)絶縁性

各実施例及び比較例で得た異方性導電フィルムを使用し、(i)と同様の接合条件で7.5μmスペースの櫛歯TEG（test element group）パターン同士を接続し、ショート発生率を求めた。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／7.5μmスペース総数」で算出される。

[0103]

[表1]

	実施例1 図2B	実施例2 図10A	実施例3 図10A	実施例4 図11A	実施例5 図12A	比較例1 図13A
転写型の 断面形状						
	W0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
	W1	6.6	5.5	4.4	4.4	5.5
	W2	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3
	W3	—	1.1	2.2	2.2	1.1
転写型 寸法 (μm)	W4	—	2.2	1.1	1.1	—
	W5	—	—	—	—	—
	D1	3.3	3.3	—	—	3.3
	D2	—	—	1.6	1.1	—
	D3	—	—	1.6	1.1	—
開口部の 側面形状	D4	—	—	—	1.1	—
	角度(°) θ	45	—	—	—	—
	傾斜	傾斜	傾斜	傾斜	傾斜	左右対称
	接合強度 (Mpa)	3.5	3.5	3.5	3.8	4
	通結粒子数 (個)	2	0	1	0	1
絶縁性 (perm.)	100 ≧	100 ≧	100 ≧	100 ≧	100 ≧	250 ≧

[0104] 表 1 から、実施例 1 ～ 5 の異方性導電フィルムは、比較例 1 の異方性導電フィルムに比して、連結粒子数が顕著に少なく、ショート発生率が少ないことがわかる。また、実施例 1 ～ 5 の異方性導電フィルムは、比較例 1 の異方性導電フィルムに比して、接合強度が優れているが、これは、実施例 1 ～ 5 の異方性導電フィルムは、導電粒子を直接する絶縁性樹脂層の厚さ分布が、導電粒子に対して非対称であり、その絶縁性樹脂層の凹凸が異方性導電フィルムの表面凹凸に影響し、樹脂の密着性が高まったためと推察される。

産業上の利用可能性

[0105] 本発明は、ICチップなどの電離部品を配線基板に異方性導電接続する技術として有用である。

符号の説明

[0106] 1 A、1 A'、1 A' '、1 B、1 C、1 D、1 E、1 X 異方性導電フィルム

2 導電粒子

3 絶縁性樹脂層

3_a、3_b 側面

3_m、3_n 領域

4 導電粒子配列層

5 第 2 の絶縁性樹脂層

6 第 3 の絶縁性樹脂層

7 剥離フィルム

10 A、10 A'、10 B、10 C、10 D、10 E、10 X 転写型

11 開口部

11_a、11_b 開口部の側壁

20 ガラス基板

21 IC

22 プローブ

D1 開口部の深さ

- L 1 導電粒子の中心軸
- L 1' 転写型の開口部の最深部の中心を通る鉛直線
- P 導電粒子の中心
- Q 導電粒子の周囲
- Q_a 導電粒子の一方の側面
- Q_b 導電粒子の他方の側面
- R 転写型の開口部の最深部の中心
- S_a、S_a'、S_b、S_b' 面積
- W0 導電粒子の平均粒径
- W1 開口部の開口径
- W2 開口部の底面径
- W3 開口部間の距離
- X、X_a、X'、Y、Y_a 方向

請求の範囲

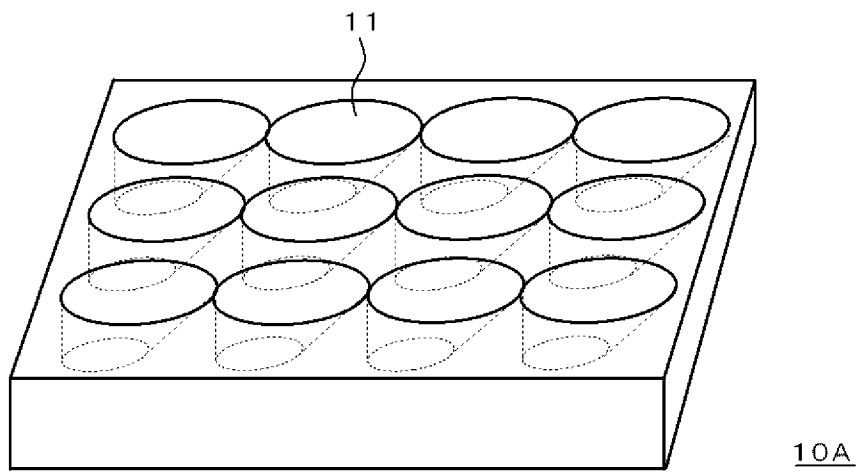
- [請求項1] 複数の導電粒子が所定の配列で絶縁性樹脂層に保持されている導電粒子配列層を有する異方性導電フィルムであって、導電粒子の配列を保持している絶縁性樹脂層の個々の導電粒子の周囲における厚さ分布が、該導電粒子に対して非対称となる方向を有する異方性導電フィルム。
- [請求項2] 前記非対称となる方向が、複数の導電粒子について揃っている請求項1記載の異方性導電フィルム。
- [請求項3] 導電粒子の中心を通る、前記非対称となる方向で異方性導電フィルムを切断した場合の異方性導電フィルムの断面において、該導電粒子の周囲の絶縁性樹脂層の面積につき、導電粒子の一方の側の面積が、他方の側の面積に比して小さい請求項1又は2記載の異方性導電フィルム。
- [請求項4] 導電粒子の中心を通る、前記非対称となる方向で異方性導電フィルムを切断した場合の異方性導電フィルムの断面において、該導電粒子の周囲の絶縁性樹脂層は一方の側面が異方性導電フィルムの厚み方向に起立した断崖状であり、他方の側面が、前記一方の側面よりも異方性導電性フィルムの厚さ方向に対して傾いている請求項3記載の異方性導電フィルム。
- [請求項5] 導電粒子の中心を通る、前記非対称となる方向で異方性導電フィルムを切断した場合の異方性導電フィルムの断面において、該導電粒子の周囲の絶縁性樹脂層は一方の側面が異方性導電フィルムの厚み方向に起立した断崖状であり、他方の側面が階段状である請求項3記載の異方性導電フィルム。
- [請求項6] 導電粒子配列層の一方の面が平坦で、他方の面が凹凸を有し、該凹凸を有する面に、第2の絶縁性樹脂層が積層されている請求項1～5のいずれかに記載の異方性導電フィルム。
- [請求項7] 導電粒子配列層の平坦な面に、第3の絶縁性樹脂層が積層されてい

る請求項 6 記載の異方性導電フィルム。

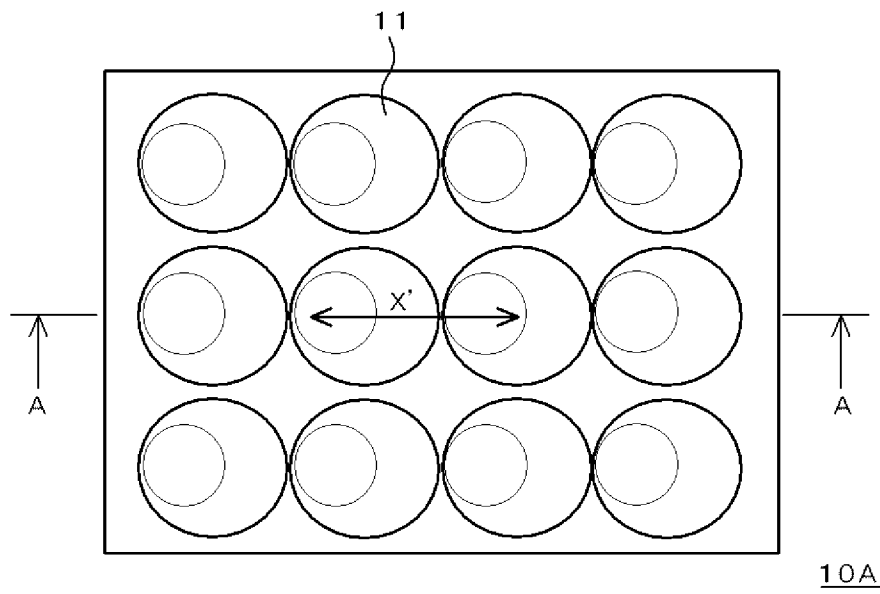
- [請求項 8] 請求項 1 記載の異方性導電フィルムの製造方法であって、
複数の開口部を表面に有する転写型に導電粒子を充填する工程、
導電粒子上に絶縁性樹脂を積層する工程、及び
複数の導電粒子が所定の配列で絶縁性樹脂層に保持され、転写型から
絶縁性樹脂層に転写されている導電粒子配列層を形成する工程を有し
、
転写型として、個々の開口部における深さ分布が、開口部の最深部の
中心を通る鉛直線に対して非対称となる方向を有するものを使用する
製造方法。
- [請求項 9] 開口部の最深部の中心部を通る、前記非対称となる方向で転写型を
切断した場合の転写型の断面において、開口部の最深部の中心を通る
鉛直線の一方の側の開口部の面積が、他方の側の面積に比して小さい
請求項 8 記載の製造方法。
- [請求項 10] 開口部の最深部の中心部を通る、前記非対称となる方向で転写型を
切断した場合の転写型の断面において、開口部の対向する側壁の一方
が転写型の厚み方向に断崖状に起立し、他方が前記一方の側壁よりも
異方導電性フィルムの厚さ方向に対して傾いている請求項 8 又は 9 記
載の製造方法。
- [請求項 11] 開口部の最深部の中心部を通る、前記非対称となる方向で転写型を
切断した場合の転写型の断面において、開口部の対向する側壁の一方
が転写型の厚み方向に断崖状に起立し、他方が階段状である請求項 8
又は 9 記載の製造方法。
- [請求項 12] 導電粒子配列層を形成する工程において、絶縁性樹脂層を重合する
請求項 8 ～ 11 のいずれかに記載の製造方法。
- [請求項 13] 絶縁性樹脂として光ラジカル重合型樹脂を使用し、導電粒子上に積
層した絶縁性樹脂を、紫外線の照射により重合する請求項 8 ～ 12 記
載の製造方法。

- [請求項14] 絶縁性樹脂層の、導電粒子の転写面上に第2の絶縁性樹脂層を積層する請求項8～13記載の製造方法。
- [請求項15] 絶縁性樹脂層の、導電粒子の転写面と反対側の面に第3の絶縁性樹脂層を積層する請求項14記載の製造方法。
- [請求項16] 請求項1～7のいずれかに記載の異方性導電フィルムで第1電子部品と第2電子部品とが異方性導電接続されている接続構造体。

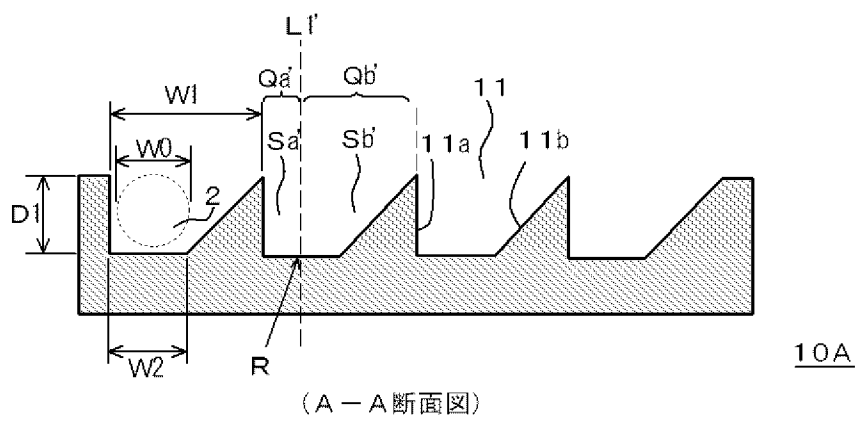
[図2A]



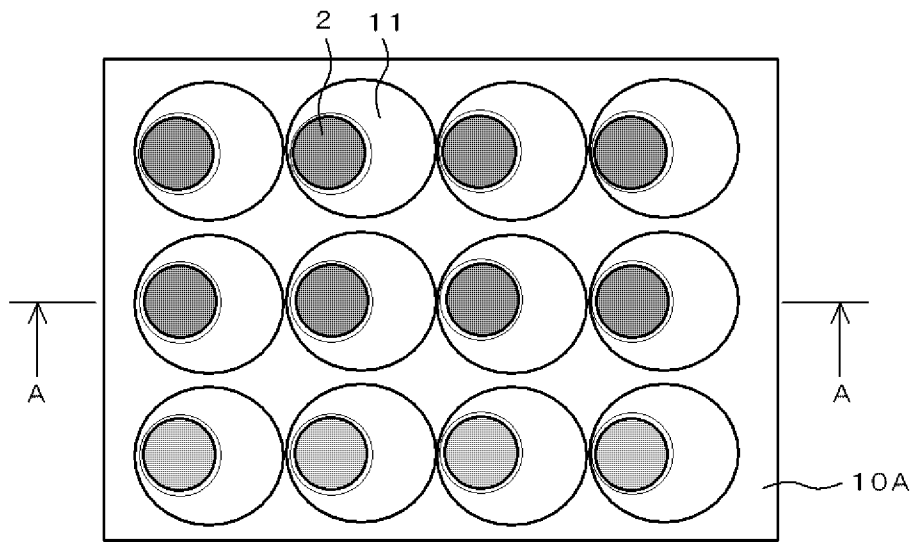
[図2B]



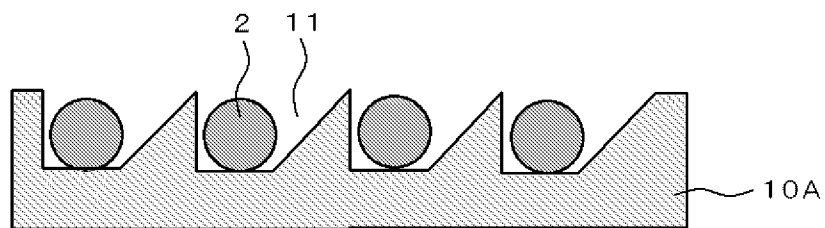
[図2C]



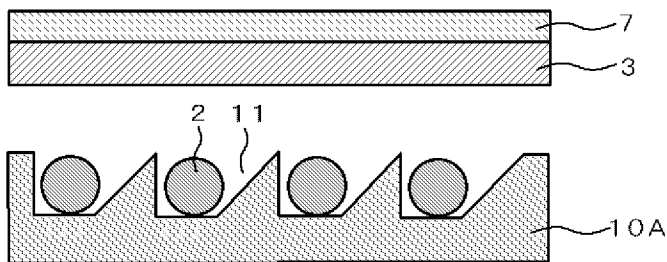
[図3A]



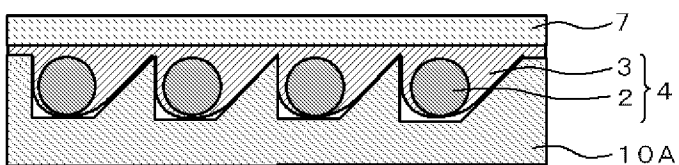
[図3B]



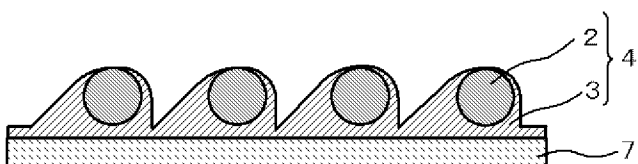
[図4A]



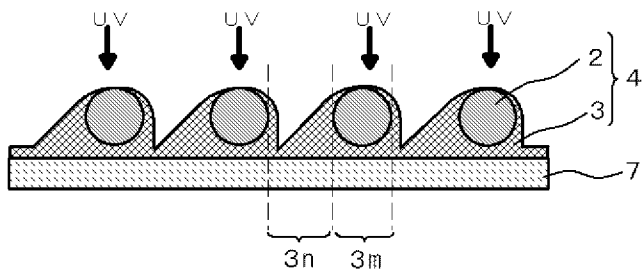
[図4B]



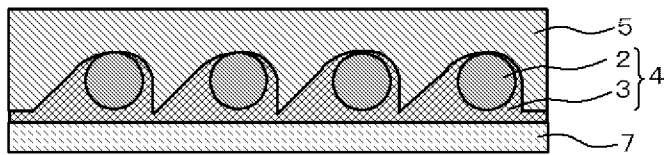
[図4C]



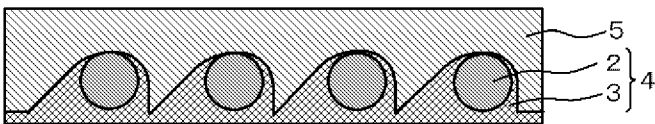
[図4D]



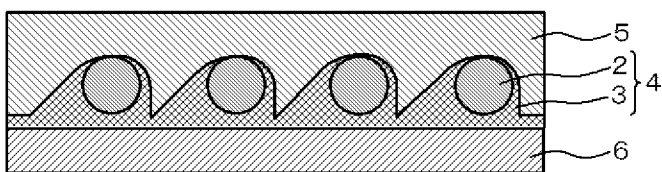
[図4E]



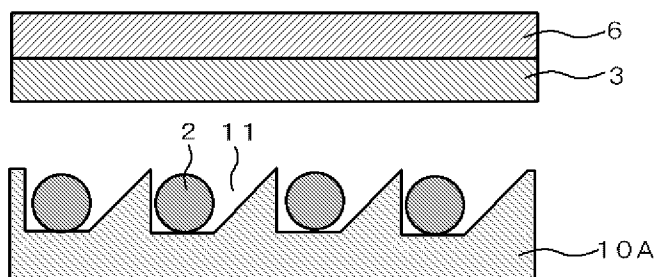
[図4F]



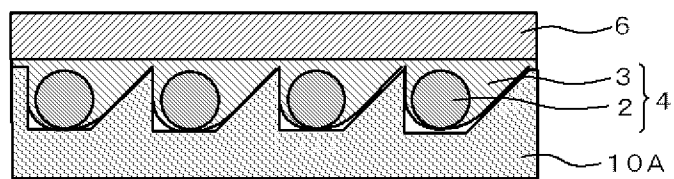
[図4G]

1A

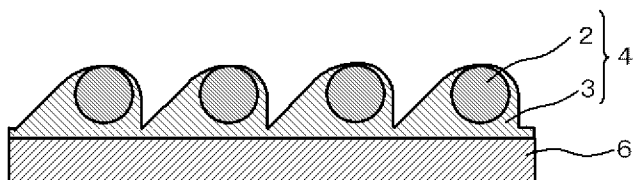
[図5A]



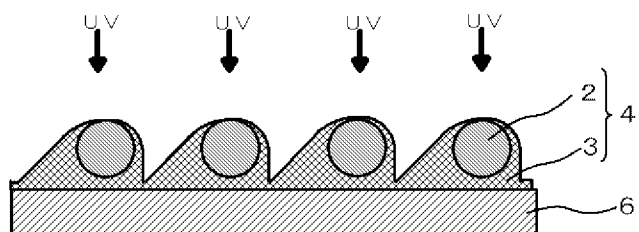
[図5B]



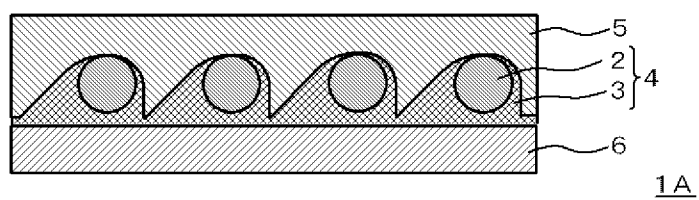
[図5C]



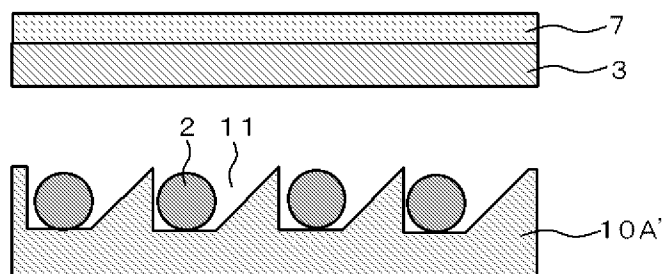
[図5D]



[図5E]



[図6A]



[図6B]

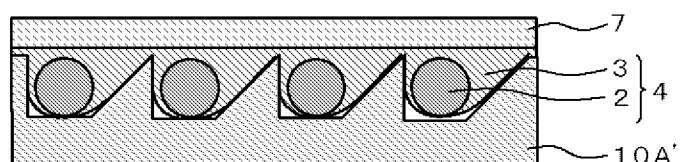


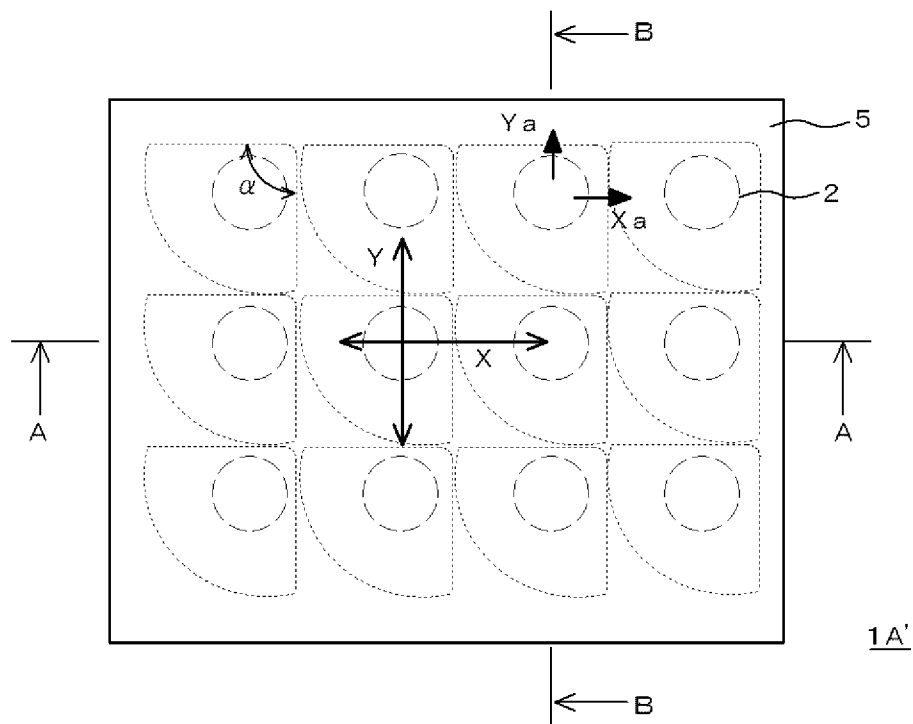
Diagram 10A' shows a cross-sectional view of a semiconductor device. It features a substrate 10A' with a series of circular regions 3 and 4. The regions 3 and 4 are separated by a layer 7. The regions 3 and 4 are labeled with dimensions 3n and 3m. Arrows labeled UV indicate UV light exposure from below.

A cross-sectional view of a material structure. It consists of a top layer (6) with diagonal hatching, a middle layer (3) with a cross-hatch pattern, and a bottom layer (2) with a dotted pattern. The interface between layers 3 and 2 is wavy. Four circular inclusions (4) are embedded in the bottom layer (2), each partially covered by the middle layer (3).

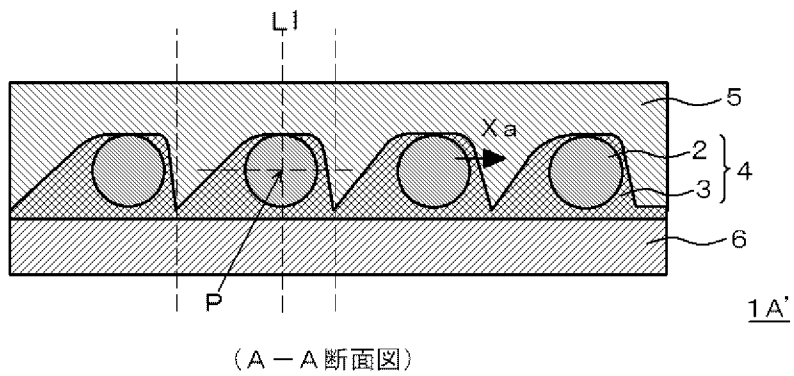
A cross-sectional view of a multi-layered material. It consists of a top layer (6), a middle layer (3), and a bottom layer (5). The interface between the middle layer (3) and the bottom layer (5) is wavy. Within the bottom layer (5), there are four circular inclusions (2). The wavy interface (3) and the circular inclusions (2) are grouped together by a bracket labeled 4.

1 A

[図7A]

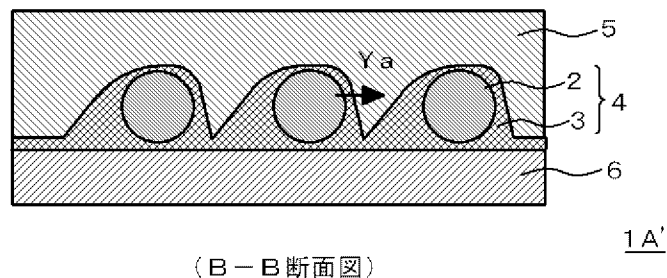


[図7B]



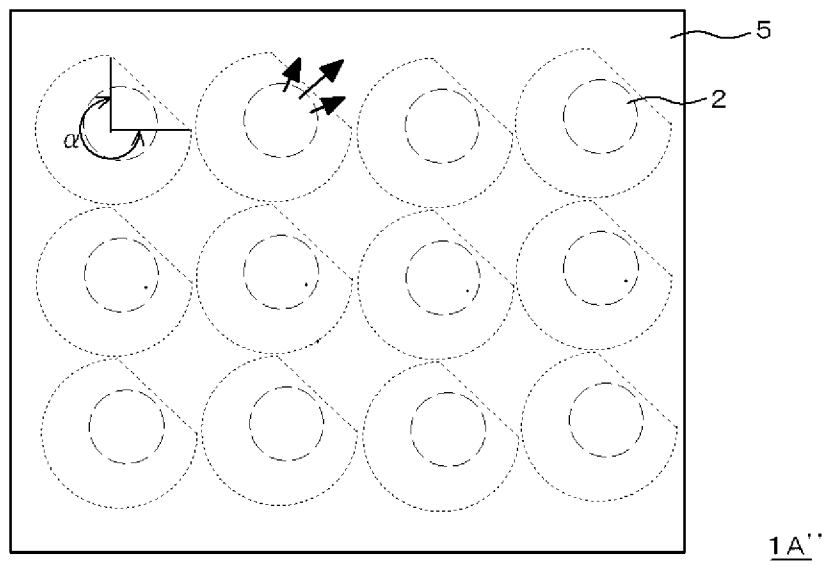
(A-A 断面図)

[図7C]

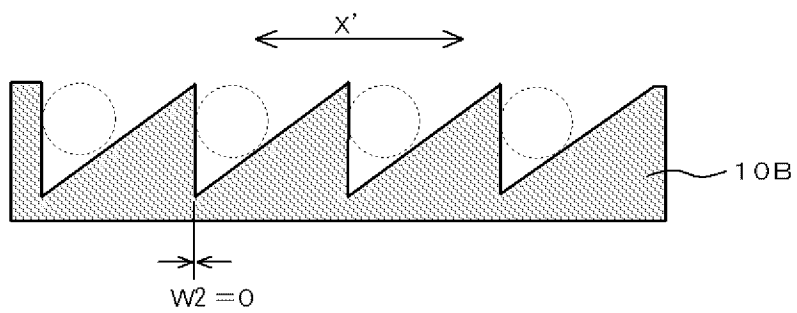


(B-B 断面図)

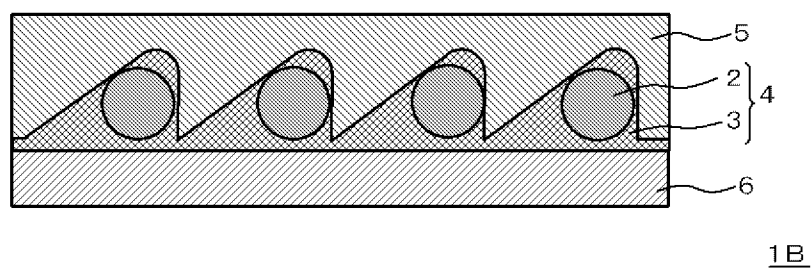
[図8]



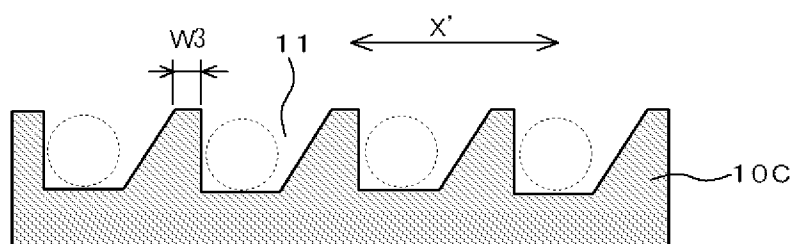
[図9A]



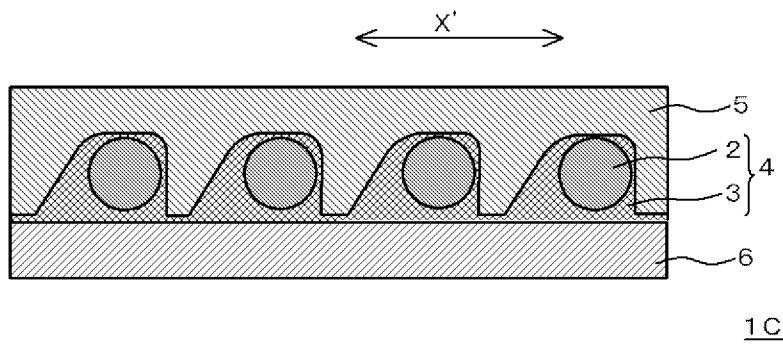
[図9B]



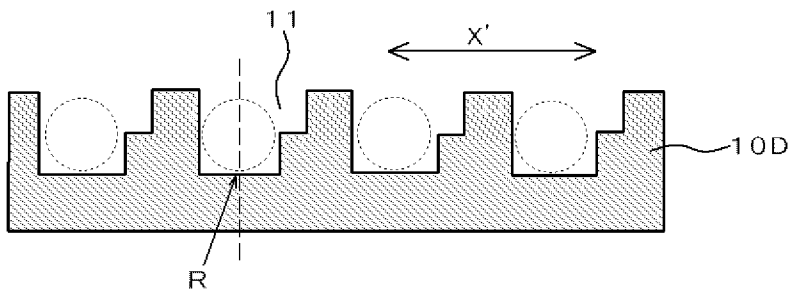
[図10A]



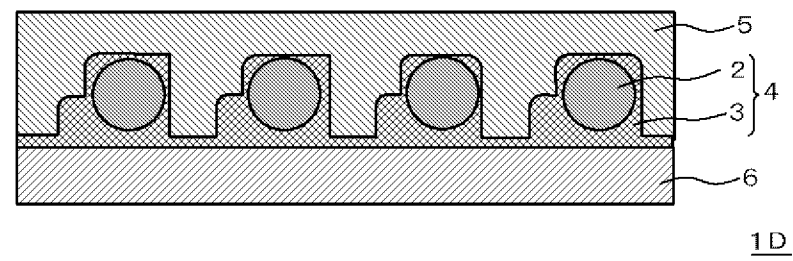
[図10B]



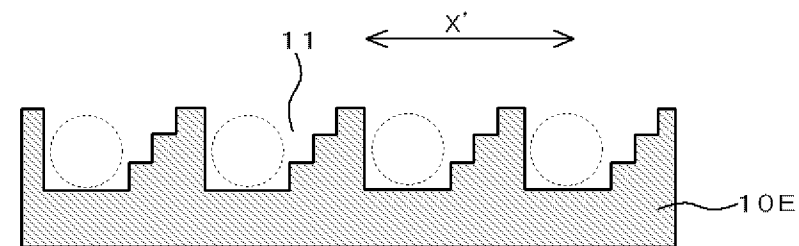
[図11A]



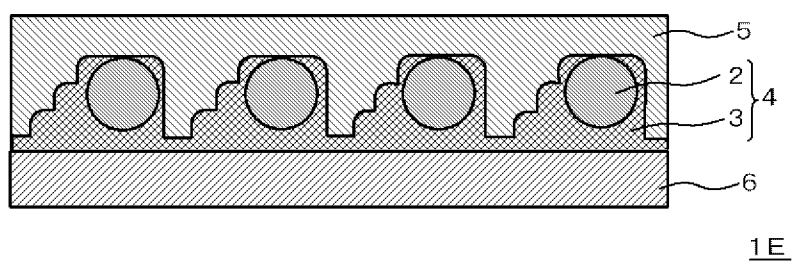
[図11B]



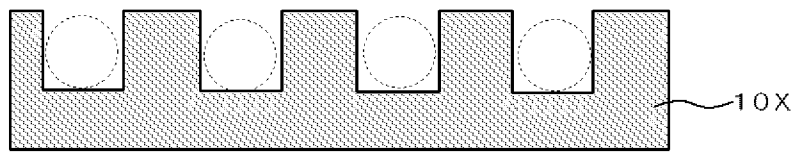
[図12A]



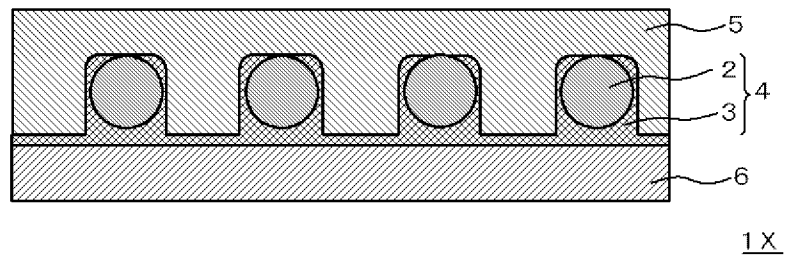
[図12B]



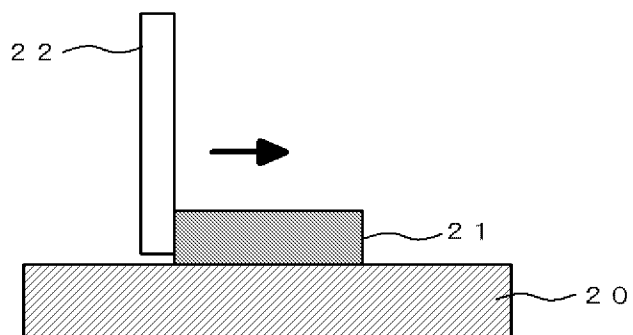
[図13A]



[図13B]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/069910

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01R11/01(2006.01)i, H01L21/60(2006.01)i, H01R43/00(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)

H01R11/01, H01R43/00, H01R4/04

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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 8-78074 A (Casio Computer Co., Ltd.), 22 March 1996 (22.03.1996), entire text; all drawings (Family: none)	1-16
A	JP 2006-245140 A (NISSHA Printing Co., Ltd.), 14 September 2006 (14.09.2006), entire text; all drawings (Family: none)	1-16
A	JP 2013-101938 A (Asahi Kasei E-materials Corp.), 23 May 2013 (23.05.2013), entire text; all drawings & US 2009/0090545 A1 & WO 2007/125993 A1 & KR 10-2008-0111500 A & CN 101432931 A	1-16

☒ 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
26 August, 2014 (26.08.14)

Date of mailing of the international search report
09 September, 2014 (09.09.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/069910

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 2008-186761 A (Tokai Rubber Industries, Ltd., National University Corporation Hokkaido University), 14 August 2008 (14.08.2008), entire text; all drawings	1-16

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01R11/01(2006.01)i, H01L21/60(2006.01)i, H01R43/00(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（I P C））

Int.Cl. H01R11/01, H01R43/00, H01R4/04

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	1971-2014年
日本国実用新案登録公報	1996-2014年
日本国登録実用新案公報	1994-2014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 8-78074 A（カシオ計算機株式会社）1996.03.22, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-16
A	JP 2006-245140 A（日本写真印刷株式会社）2006.09.14, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-16
A	JP 2013-101938 A（旭化成イーマテリアルズ株式会社）2013.05.23, 全文, 全図 & US 2009/0090545 A1 & WO 2007/125993 A1 & KR 10-2008-0111500 A & CN 101432931 A	1-16

☒ 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

26.08.2014

国際調査報告の発送日

09.09.2014

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）

高橋 学

3 T

9142

電話番号 03-3581-1101 内線 3368

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 2008-186761 A (東海ゴム工業株式会社, 国立大学法人 北海道大学) 2008.08.14, 全文, 全図	1 - 1 6