

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-335663

(P2004-335663A)

(43) 公開日 平成16年11月25日(2004.11.25)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
HO 1 L 21/60	HO 1 L 21/60 3 1 1 S	5 E 0 5 1
HO 1 R 43/00	HO 1 L 21/60 3 1 1 R	5 F 0 4 4
	HO 1 R 43/00 H	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2003-128231 (P2003-128231)	(71) 出願人	000002141 住友ベークライト株式会社 東京都品川区東品川2丁目5番8号
(22) 出願日	平成15年5月6日(2003.5.6)	(72) 発明者	河口 竜巳 東京都品川区東品川2丁目5番8号 住友 ベークライト株式会社内
		(72) 発明者	吉留 孝志 東京都品川区東品川2丁目5番8号 住友 ベークライト株式会社内
		(72) 発明者	岡田 亘 東京都品川区東品川2丁目5番8号 住友 ベークライト株式会社内
		Fターム(参考)	5E051 CA03 5F044 LL09 NN19

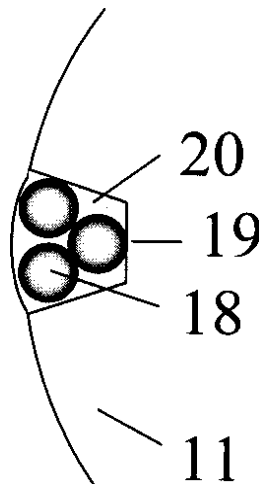
(54) 【発明の名称】 異方導電フィルムの製造方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 導電粒子を特定の領域にのみ規則的に配置させることにより、安価に接続信頼性と絶縁性に優れた端子接続が可能となる異方導電フィルムの製造方法を提供する。

【解決手段】 所望の配置パターンとなるように凹部19を加工したロール11を用い、導電粒子18が分散しているペースト中を通過する際にロール11表面に導電粒子18を捕捉させた後、凹部19以外のロール11表面に付着した導電粒子はかきとり、凹部に捕捉した導電粒子18のみを液体20をバインダーとして基材上に規則的に転写させる工程を有することを特徴とする異方導電フィルムの製造方法。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

導電粒子が特定の領域にのみ規則的に配置されている異方導電フィルムの製造方法であって、所望の配置パターンとなるように凹部を加工したロールの凹部に導電粒子を捕捉させた後、基材上に導電粒子を転写させる工程を有することを特徴とする異方導電フィルムの製造方法。

【請求項 2】

前記導電粒子が液体中に分散したペースト状である請求項 1 記載の異方導電フィルムの製造方法。

【請求項 3】

前記ペースト状導電粒子中にロール表面を浸漬させたのち、凹部以外のロール表面に付着した導電粒子をかきとる請求項 2 記載の異方導電フィルムの製造方法。

【請求項 4】

前記基材に粘着層を有する請求項 1 ~ 3 何れか一項記載の異方導電フィルムの製造方法。

【請求項 5】

転写後に絶縁性接着剤で導電粒子を被覆する工程を有する請求項 1 ~ 4 何れか一項記載の異方導電フィルムの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、微細な回路同志の電氣的接続、例えば、液晶ディスプレイ(LCD)とフレキシブル回路基板の接続や、半導体ICとIC搭載用基板のマイクロ接合等に用いることのできる異方導電フィルムの製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

最近の電子機器の小型化・薄型化に伴い、微細な回路同志の接続、微小部分と微細な回路の接続等の必要性が飛躍的に増大してきており、その接続方法として、半田接合技術の進展とともに、新しい材料として、異方性の導電性接着剤やフィルムが使用されている(例えば、特許文献1~13参照)。特に、最近、半田付けでは対応できないLCDパネルとドライバICを搭載したTCP(テープキャリアパッケージ)との接続に適用され、LCDには必要不可欠の接続材料となっている。

【0003】

この方法は、図1にその一例を示したように、接続したい部材間に異方導電フィルムを挟み加熱加圧することにより、面方向の隣接端子間では電氣的絶縁性を保ち、上下の端子間では電氣的に導通させるものである。このような用途に異方導電フィルムが多用されてきたのは、被着体の耐熱性がないことや微細な回路では隣接端子間で電氣的にショートしてしまうなど半田付けなどの従来の接続方法が適用できないことが理由である。

【0004】

特許文献14等が開示されているとおり、一般に異方導電フィルムは、絶縁性の接着剤中に導電粒子が均一に分散したもので、IC電極と基板電極とで位置合わせを行い、異方導電フィルムを圧着することにより異方導電フィルム中の導電粒子が圧接されて重なり合う電極間だけが電氣的に接続される。

【0005】

この異方導電フィルムは、導電粒子としてはニッケル、金等にて表面をめっきしたプラスチック粒子等が用いられており、絶縁性接着剤としては熱可塑タイプのもので熱硬化タイプのものに分類されるが、最近では熱可塑タイプのものより、信頼性の優れたエポキシ樹脂系の熱硬化タイプのもので広く用いられている。

【0006】

近年の回路接続ピッチは微細化が進み、従来の異方導電フィルムでは横導通の問題が生じてきた。図1に示したように、絶縁性接着剤3中に導電粒子2を分散させている場合、異

10

20

30

40

50

方導電フィルムが圧着されると、絶縁性接着剤の中ほどに位置する導電粒子は端子外に流出しやすく、その結果、隣接端子間に高密度に導電粒子が存在することになり、端子間の絶縁性が不十分になったり、リークやショートを発生する等、絶縁性の保持に問題が生じる。

横導通を防止するためには異方導電フィルム中の導電粒子の混入率を低下させることが考えられるが、導電粒子の混入率を低下させると、導電粒子と端子との接続面積が落ちるので、接続抵抗が高くなるという問題があった。

【0007】

また、製品品質上の問題のほか、一般的に導電粒子は1グラム当たり数千円と非常に高価であり、その多くが本来目的とする端子間の接続に使用されないことは、生産コストの増加に繋がっていた。

10

【0008】

そのため、導電粒子を規則的に配列させる方式が検討されており、例えば、NEDOのベンチャー企業支援型地域コンソーシアム研究開発(中小企業創造基盤型)ファインピッチ対応異方性導電材の研究開発として、圧着温度で溶融しない樹脂フィルムに孔を開けて、そこに導電粒子を埋め込んだ後、上下を溶融する樹脂で挟み込む方式が提案されている。この方式では、導電粒子を規則的に配列するための格子孔はフォトリソグラフィとレーザの2つの技術が利用されている。しかし、このような方式では、規則的な孔を開けるための特別なメタルマスクの作製やレーザ照射装置が必要であり、微細なものが得られる反面、製造装置が高価であるという問題があった。

20

【0009】

【特許文献1】

特開昭59-120436号公報

【特許文献2】

特開昭60-84718号広報

【特許文献3】

特開昭60-191228号広報

【特許文献4】

特開昭61-55809号広報

【特許文献5】

特開昭61-274394号広報

30

【特許文献6】

特開昭61-287974号広報

【特許文献7】

特開昭62-244142号広報

【特許文献8】

特開昭63-153534号広報

【特許文献9】

特開昭63-305591号広報

40

【特許文献10】

特開昭64-47084号広報

【特許文献11】

特開昭64-81878号広報

【特許文献12】

特開平1-46549号広報

【特許文献13】

特開平1-251787各号公報

【特許文献14】

特開昭61-78069号公報

【0010】

50

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、微細な回路同志の接続、微小部分と微細な回路の接続等であっても、接続信頼性と絶縁性とに優れた端子接続が可能となる異方導電フィルムを安価に製造できる方法を提供することを目的とする。

【0011】**【課題を解決するための手段】**

すなわち本発明は、

(1) 導電粒子が特定の領域にのみ規則的に配置されている異方導電フィルムの製造方法であって、所望の配置パターンとなるように凹部を加工したロールの凹部に導電粒子を捕捉させた後、基材上に導電粒子を転写させる工程を有することを特徴とする異方導電フィルムの製造方法。

10

(2) 前記導電粒子が液体中に分散したペースト状である(1)の異方導電フィルムの製造方法。

(3) 前記ペースト状導電粒子中にロール表面を浸漬させたのち、凹部以外のロール表面に付着した導電粒子をかきとる(2)の異方導電フィルムの製造方法。

(4) 前記基材に粘着層を有する(1)~(3)の異方導電フィルムの製造方法。

(5) 転写後に絶縁性接着剤で導電粒子を被覆する工程を有する(1)~(4)の異方導電フィルムの製造方法。

である。

【0012】

20

【発明の実施の形態】

本発明の製造方法の一例を、図2および図3に基づき説明する。基材14上に導電粒子18を規則的に配置するために、所望の配置パターンとなるように凹部を加工したロール11を用い、導電粒子が分散しているペースト13中に、ロール表面を浸漬させてロール表面に導電粒子を捕捉させた後、凹部19以外のロール表面に付着した導電粒子をかきとり、凹部に捕捉した導電粒子のみを液体20をバインダーとして基材上に転写させる。基材に転写した導電粒子を固定化するため、転写後に絶縁性接着剤で導電粒子を被覆する工程を有しても良い。ロールを使用した転写方式は簡便でかつ生産性の高い方式であるとともに、高価な導電性粒子を規則的に配列するために、導電粒子同士の間隔による横導通を防止でき、少ない導電粒子で効率よく端子間を導通できるため、材料面からも安価なコストで製造することができる。

30

【0013】

上記方式にて製造された異方導電フィルムの使用例を図4に示す。絶縁性接着剤21で導電粒子18を被覆した後、例えば、LCDパネル4上に加熱加圧により仮圧着し、基材14を剥離しTCP5を載せ、加圧により仮止めを行う。更に、加熱加圧により本圧着を行うが、導電粒子は、絶縁性接着剤の一方に存在しているため、端子外に流出しにくく、効率的に端子間を導通させることができる。

【0014】

上記基材14としては、特に制限は無いが、粘着層を有する基材を使用することができる。上記粘着層を有する基材は、例えば、基材上に粘着性を有する材料を薄く塗布することにより製造することができる。粘着性があると、導電粒子18を転写した後、振動や次工程での外力に対して導電粒子が移動することを防止することができる。

40

【0015】

上記粘着性を有する材料としては、後に用いる絶縁性接着剤が粘着性を持つものであれば、その絶縁性接着剤を薄く塗布することにより、粘着性のある材料として用いることができる。また、絶縁性接着剤が、溶剤等により希釈された場合、完全に乾燥する前で粘着性を示すものであるならば、同様に粘着性を有する材料として用いることができる。上記粘着性を有する材料は、絶縁性接着剤と異なってもよく、更には、基材自体が粘着性を持つものであれば、別途粘着性を有する材料を塗布する必要はない。

【0016】

50

ロールに加工されている凹部 19 は、導電性粒子 1 個以上を捕捉でき、例えばドクターブレード 17 により導電粒子がかきとられないものであれば特に制限は無く、ピラミッド型、格子型、円錐型などの凹部形状に加工することができる。凹部のパターンは、回路設計に合わせても良いし、いずれの回路にも適用できるように千鳥格子などのように凹部を一定間隔に配置したパターンでも良い。凹部に捕捉できる導電性粒子の数は、2 個以上が好ましい。2 個以上捕捉できる凹部であれば、補足した全ての導電粒子が基材上に転写されなくとも 1 個以上の導電粒子が捕捉できれば、導電性を有することができる。

【0017】

所望の配置パターンに加工したロールの凹部に導電粒子を規則的に捕捉させるために、導電粒子をあらかじめ分散させておく液体 20 は、後に用いる絶縁性接着剤を希釈あるいは濃縮したものや導電粒子を溶解しない材料であれば特に制限は無く、水や各種有機溶剤を用いることができる。また、導電粒子は、ロールの凹部に捕捉されたもの以外は例えばドクターブレードなどによりかきとられるため、ペースト中に均一に分散している必要は特に無く、凝集物でも使用することができる。

10

【0018】

本発明に用いられる導電性粒子 18 は、導電性を有するものであれば特に制限するものではなく、ニッケル、鉄、銅、アルミニウム、錫、鉛、クロム、コバルト、銀、金など各種金属や金属合金、金属酸化物、カーボン、グラファイト、ガラスやセラミック、高分子粒子の表面に金属をコートしたもの等が適用できるが、接続の信頼性や微細な回路接続への適用を考慮すると高分子核材に金属被覆を施したものが望ましい。

20

【0019】

ここで、高分子核材は特に組成などの制限はなく、例えば、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂、メラミン樹脂、フェノール樹脂、アクリル樹脂、ポリエステル樹脂、スチレン樹脂、スチレンブタジエン共重合体等のポリマー中から 1 種単独あるいは 2 種以上組み合わせて使用すれば良い。

【0020】

高分子核材の表面に施す金属被覆には特に制限は無いが、導通の安定性を考慮すると通常適用されるニッケルと金の被覆が望ましい。

【0021】

被膜の厚さには特に制限はないが、厚すぎると凝集が生じやすくなるなどの問題があるため、 $0.01 \sim 0.2 \mu\text{m}$ 程度が望ましい。また、被覆の形成方法では、この被覆と高分子核材との密着力・導電性を考慮し、均一に形成されている方が良いことは言うまでもなく、従来から用いられているメッキなどが望ましい。

30

【0022】

導電性粒子の粒径や配合量は、接続したい回路のピッチやパターン、回路端子の厚みや材質等によって適切なものを選ぶことができる。

【0023】

導電性粒子の粒径は、特に制限はするものではないが、望ましくは平均 $2 \sim 15 \mu\text{m}$ である方がよい。 $2 \mu\text{m}$ より小さい場合には、微細な回路接続で高い接続信頼性を得るために導電性粒子数を多く配合することは可能であるが、凝集することなく高分子核材に均一に金属被覆を施すことは現状の技術では極めて困難であり、実際には微細な回路の接続を安定して行うことは困難である。逆に、 $15 \mu\text{m}$ より大きい場合には、凝集なく均一に金属被覆を施すことは可能であるが、微細な回路を接続する場合には、端子間の電気的絶縁性が保てなくなるため、粒子数はあまり多く配合できず、接続信頼性の向上にも限界がでてくる。例えば、LCD パネルと TCP や FPC との接続、特に $50 \mu\text{m}$ ピッチ程度の極ファインピッチ回路の接続においては、平均粒径 $3 \sim 5 \mu\text{m}$ 程度が望ましい。もちろん粒度分布がシャープな方が好ましいことは言うまでもなく、平均粒径 $\pm 10\%$ 以内であればなお好ましい。

40

【0024】

基材上に転写された導電粒子を固定化するための絶縁性接着剤 21 は特に限定されず、例

50

えば、接着性シート等に用いられる熱可塑性材料や、熱や光により硬化性を示す材料等が挙げられる。なかでも、接続後硬化させることにより耐熱性や耐湿性に優れることから、硬化性材料が好ましい。特にエポキシ系接着剤として用いられる材料は短時間で硬化し、接着性に優れる等の点から好適に用いられる。硬化性樹脂を使用する場合には、異方導電性フィルムとして使用する際に、熔融流動する必要があるため、導電粒子を固定化させている状態は半硬化状態が好ましい。

【0025】

導電粒子を固定化するための絶縁性接着剤を塗布する方法に、特に制限は無く、コーティングやスプレー噴霧、キャストなどの方式を使用することができる。

絶縁性接着剤の厚みは、加熱加圧の本圧着時に導電性粒子以外の端子間を満たすに十分な量に相当していれば特に制限はなく、必然的に導電粒子の直径よりも大きな厚みとなる。例えば、LCDパネルとTCPやFPCとの接続においては、10～20μmの厚みが好ましい。

10

【0026】

導電粒子を絶縁性接着剤で固定化した後に、導電粒子が存在する場所は、本方式に則れば、必然的に基材側に偏った分布となる。絶縁性接着剤の中ほどに位置する導電粒子は、加熱加圧の本圧着時に端子外へ流出し易いが、基材側に偏って存在するため、端子外への流出が少なくなり、効率的に端子間を導通させることができる。

【0027】

【発明の効果】

本発明の製造方法によれば、導電粒子が規則的に配列している異方導電フィルムを得ることができるので、微細な回路同志の接続、微小部分と微細な回路の接続等であっても、接続信頼性と絶縁性とに優れた端子接続が可能となり、高価な導電性粒子を規則的に配列するために、導電粒子同志の接続による横導通を防止でき、少ない導電粒子で効率よく端子間を導通できるため、安価なコストで製造することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【図1】従来の異方導電フィルムとその接続方法の一例を示す断面図

【図2】本発明の一実施例である製造方法を示す図

【図3】凹部を加工したロールに導電粒子が補足された様子を示す図

【図4】本発明の異方導電フィルムとその接続方法の一例を示す断面図

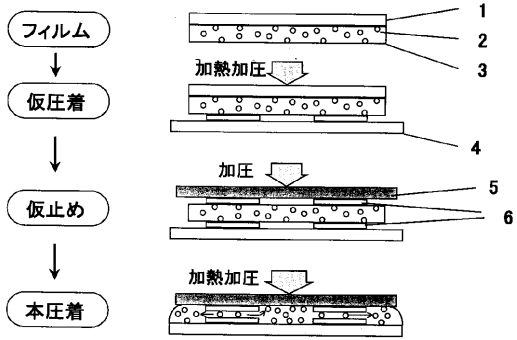
30

【符号の説明】

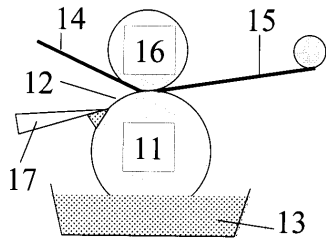
- 1 基材
- 2 導電粒子
- 3 絶縁性接着剤
- 4 LCDパネル
- 5 TCP
- 6 端子
- 11 ロール
- 12 導電粒子補足後のロール
- 13 ペースト
- 14 基材
- 15 導電粒子転写後の基材
- 16 バックロール
- 17 ドクターブレード
- 18 導電粒子
- 19 ロール凹部
- 20 液体
- 21 絶縁性接着剤

40

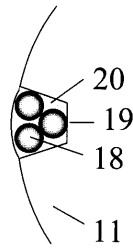
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

