

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4973122号

(P4973122)

(45) 発行日 平成24年7月11日(2012.7.11)

(24) 登録日 平成24年4月20日(2012.4.20)

(51) Int.Cl.	F I
H05K 3/00 (2006.01)	H05K 3/00 L
H05K 1/02 (2006.01)	H05K 1/02 D
H05K 13/04 (2006.01)	H05K 13/04 P

請求項の数 2 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2006-292296 (P2006-292296)	(73) 特許権者	000003159
(22) 出願日	平成18年10月27日(2006.10.27)		東レ株式会社
(65) 公開番号	特開2007-150279 (P2007-150279A)		東京都中央区日本橋室町2丁目1番1号
(43) 公開日	平成19年6月14日(2007.6.14)	(72) 発明者	奥山 太
審査請求日	平成21年10月26日(2009.10.26)		滋賀県大津市大江1丁目1番1号 東レ株
(31) 優先権主張番号	特願2005-312473 (P2005-312473)		式会社瀬田工場内
(32) 優先日	平成17年10月27日(2005.10.27)	(72) 発明者	谷村 寧昭
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株
			式会社滋賀事業場内
		(72) 発明者	赤松 孝義
			滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株
			式会社滋賀事業場内
		審査官	吉澤 秀明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 回路基板用部材および回路基板の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

少なくとも補強板、剥離可能な有機物層、可撓性フィルム、回路パターンをこの順に積層した回路基板用部材であって、可撓性フィルムの端から内側へ最大30mm未満の範囲を周縁部とすると、可撓性フィルムの4つの各頂点から内側へ最大50mm未満の部分であって、前記周縁部よりも内側にある部分と重複する部分を除いた部分である四隅部の可撓性フィルムと補強板との剥離力が49N/mを超え490N/m以下であり、前記四隅部以外の可撓性フィルムと補強板との剥離力が0.098N/m以上49N/m以下である回路基板用部材。

【請求項2】

可撓性フィルムの片面に補強板を紫外線硬化型有機物層を介して貼り合わせ、紫外線硬化型有機物層に紫外線を照射してから、回路パターン付き可撓性フィルムを補強板から剥離する回路基板の製造方法であって、可撓性フィルムの端から内側へ最大30mm未満の範囲を周縁部とすると、可撓性フィルムの4つの各頂点から内側へ最大50mm未満の部分であって、前記周縁部よりも内側にある部分と重複する部分を除いた部分である四隅部における可撓性フィルムと補強板の剥離力が、回路パターン形成中は49N/mを超え490N/m以下であり、回路パターンを形成後、可撓性フィルムを剥離する前は0.098N/m以上49N/m以下である回路基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

20

【 0 0 0 1 】

本発明は、高精度な回路パターンを有するとともに生産性に優れた可撓性フィルムを用いた回路基板用部材および回路基板の製造方法に関する。

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

エレクトロニクス製品の軽量化、小型化に伴い、プリント回路基板のパターニングの高精度化が求められている。中でも可撓性フィルム基板は、その可撓性ゆえに三次元配線ができ、エレクトロニクス製品の小型化に適していることから需要が拡大している。例えば、液晶ディスプレイパネルへのＩＣ接続に用いられるＴＡＢ（Ｔａｐｅ　Ａｕｔｏｍａｔｅｄ　Ｂｏｎｄｉｎｇ）技術は、比較的狭幅の長尺ポリイミドフィルム基板を加工すること
10
で樹脂基板としては最高レベルの微細パターンを得ることができるが、微細化の進展に関しては限界に近づきつつある。微細化にはライン幅やライン間のスペース幅で表される指標と基板上のパターンの位置で表される指標がある。後者の指標、いわゆる位置精度は、回路基板とＩＣなどの電子部品とを接続する際の電極パッドと回路基板パターンとの位置合わせに係わり、ＩＣの多ピン化の進展に従い要求される精度が厳しくなっている。

【 0 0 0 3 】

上記位置精度の点において、特に可撓性フィルム基板加工は改良が難しい状況になりつつある。回路基板加工プロセスでは、乾燥やキュアなどの熱処理プロセス、エッチングや現像などの湿式プロセスがあり、可撓性フィルムは、膨張と収縮を繰り返す。このときの
20
ヒステリシスは、基板上の回路パターンの位置ずれを引き起こす。また、アライメントが必要なプロセスが複数ある場合、これらのプロセス間に膨張、収縮があると、形成されるパターン間で位置ずれが発生する。可撓性フィルムの膨張と収縮による変形は、比較的大面積の基板寸法で加工を進めるＦＰＣ（Ｆｌｅｘｉｂｌｅ　Ｐｒｉｎｔｉｎｇ　Ｃｉｒｃｕｉｔ）の場合には更に大きな影響を及ぼす。また、位置ずれは引っ張りや捻れなどの外力でも引き起こされ、柔軟性を上げるために薄い基板を使う場合は特に注意を必要とする。

【 0 0 0 4 】

これに対して、回路パターンを形成しようとする可撓性フィルムに紫外線硬化型有機物層を介して補強板とを貼り合わせた後、全体の強度を増すことで外力による変形を抑えつつ、紫外線硬化型有機物層に紫外線を照射して剥離力を低下させた状態で回路パターンを形成し、回路パターン付き可撓性フィルムを補強板から剥離する提案がある（特許文献１
30
参照）。

【 0 0 0 5 】

しかしながら、紫外線硬化型有機物層の全面に十分に硬化が進むだけの紫外線を照射して、可撓性フィルムと補強板との間の剥離力が全面で低い状態にして回路パターン形成を行ったとき、アクアナ이프、エアーナ이프あるいはジグへの取り付け等の特定の工程で可撓性フィルムの端部に可撓性フィルムと有機物層を引き剥がそうとする力が加わったとき、可撓性フィルムの端部が有機物層から剥離して、パターン形成不良や搬送不良の原因となることがあった。
40

【特許文献１】特開２００３－２９８１９４号公報（第３頁）

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

本発明の目的は、上述の課題に鑑み、高精度な可撓性フィルム回路基板を安定して製造できる方法を提供することにある。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 0 】

すなわち本発明は、以下の構成からなる。

（１）少なくとも補強板、剥離可能な有機物層、可撓性フィルム、回路パターンをこの順
50

に積層した回路基板用部材であって、可撓性フィルムの端から内側へ最大30mm未満の範囲を周縁部とすると、可撓性フィルムの4つの各頂点から内側へ最大50mm未満の部分であって、前記周縁部よりも内側にある部分と重複する部分を除いた部分である四隅部の可撓性フィルムと補強板との剥離力が49N/mを超え490N/m以下であり、前記四隅部以外の可撓性フィルムと補強板との剥離力が0.098N/m以上49N/m以下である回路基板用部材。

【0011】

(2)可撓性フィルムの片面に補強板を紫外線硬化型有機物層を介して貼り合わせ、紫外線硬化型有機物層に紫外線を照射してから、回路パターン付き可撓性フィルムを補強板から剥離する回路基板の製造方法であって、可撓性フィルムの端から内側へ最大30mm未満の範囲を周縁部とすると、可撓性フィルムの4つの各頂点から内側へ最大50mm未満の部分であって、前記周縁部よりも内側にある部分と重複する部分を除いた部分である四隅部における可撓性フィルムと補強板の剥離力が、回路パターン形成中は49N/mを超え490N/m以下であり、回路パターンを形成後、可撓性フィルムを剥離する前は0.098N/m以上49N/m以下である回路基板の製造方法。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、回路パターンの加工中に可撓性フィルムの端部が有機物層から剥離することによるパターン形成不良や搬送不良の発生を無くすることができる。さらに、可撓性フィルムの周縁部で可撓性フィルムと有機物層の間の剥離力が充分小さく、可撓性フィルムの周縁部より内側に形成した回路パターンの高い位置精度を確保した状態で剥離することができる。紫外線硬化型有機物層全面あるいは可撓性フィルム周縁部に紫外線を照射したり、可撓性フィルム周縁部を切り離すなどして回路パターン形成後に補強板から可撓性フィルムを剥離することが可能である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

本発明において可撓性フィルムとしては、プラスチックフィルムであって、回路パターン製造工程および電子部品実装での熱プロセスに耐えるだけの耐熱性を備えていることが重要であり、ポリカーボネート、ポリエーテルサルファイド、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリフェニレンサルファイド、ポリイミド、ポリアミド、液晶ポリマーなどのフィルムを採用することができる。中でもポリイミドフィルムは、耐熱性に優れるとともに耐薬品性にも優れているので好適に採用される。また、低誘電損失など電気的特性が優れている点で、液晶ポリマーが好適に採用される。可撓性のガラス繊維補強樹脂板を採用することも可能である。ガラス繊維補強樹脂板の樹脂としては、エポキシ、ポリフェニレンサルファイド、ポリフェニレンエーテル、マレイミド、ポリアミド、ポリイミドなどが挙げられる。

【0014】

可撓性フィルムの厚さは、電子機器の軽量化、小型化、あるいは微細なビアホール形成のためには薄い方が好ましく、一方、機械的強度を確保するためや平坦性を維持するためには厚い方が好ましい点から、4μmから125μmの範囲が好ましい。

【0015】

本発明において、回路パターンを形成する方法は特に限定されず、例えば、銅箔などの金属箔を接着剤層で貼り付けて形成することができる他、スパッタやメッキ、あるいはこれらの組合せで形成することができる。また、銅などの金属箔の上に可撓性フィルムの原料樹脂あるいはその前駆体を塗布、乾燥、キュアすることで、金属層付き可撓性フィルムを得ることもできる。

【0016】

本発明において補強板として用いられる基板は、ソーダライムガラス、ホウケイ酸系ガラス、石英ガラスなどの無機ガラス類、インバー合金、ステンレススチール、チタンなどの金属、アルミナ、ジルコニア、窒化シリコンなどのセラミックスやガラス繊維補強樹脂

10

20

30

40

50

板などが採用できる。いずれも線膨張係数や吸湿膨張係数が小さい点で好ましいが、回路パターン製造工程の耐熱性、耐薬品性に優れている点や大面積で表面平滑性が高い基板が安価に入手しやすい点や塑性変形しにくい点で無機ガラス類からなる基板が好ましい。中でもソーダライムガラスは、熱膨張係数がガラスの中では大きく、樹脂フィルムの線膨張係数に近いので好ましい。

【0017】

金属やガラス繊維補強樹脂を補強板に採用する場合は、長尺連続体での製造もできるが、位置精度を確保しやすい点で、本発明の回路基板の製造方法は枚葉式で行うことが好ましい。枚葉とは、長尺連続体でなく、個別のシート状でハンドリングされる状態を言う。

【0018】

本発明に用いられる剥離可能な有機物層は接着剤または粘着剤からなるものであって、可撓性フィルムを剥離可能な有機物層を介して補強板に貼り付けて加工後、可撓性フィルムを剥離しうるものである。このような接着剤または粘着剤としては、アクリル系またはウレタン系の再剥離粘着剤と呼ばれる粘着剤を挙げることができる。また、分子設計が容易に行えることや耐溶剤性が優れることから、接着剤または粘着剤の主剤と硬化剤を混合する架橋型と呼ばれるものが好ましい。可撓性フィルムの周縁部より内側の範囲においては、可撓性フィルム加工中は十分な剥離力があり、剥離時は容易に剥離でき、可撓性フィルムに歪みを生じさせないために、弱粘着と呼ばれる領域の剥離力のものが好ましい。一方、可撓性フィルムの周縁部においては、アクアナイフ、エアーナイフあるいはジグへの取り付け等の特定の工程でも十分な剥離力があり、剥離時は容易に剥離するために、中粘着と呼ばれる領域の剥離力のものが好ましい。シリコン樹脂膜は離型剤として用いられることがあるが、タック性があるものは本発明において剥離可能な有機物層として使用することができる。その他、タック性があるエポキシ系樹脂膜を剥離可能な有機物層として使用することも可能である。補強板上の、可撓性フィルムの周縁部と周縁部より内側の二つの範囲へ異なる種類の接着剤または粘着剤を形成するのは工程が複雑になるため、補強板の全面に紫外線硬化型有機物層を形成し、紫外線を照射する範囲を限定することで容易に剥離力差を発現できるため好ましい。

【0019】

本発明において剥離力とは、有機物層を介して補強板と貼り合わせた1cm幅の可撓性フィルムを剥離するときの180°方向ピール強度である。また、剥離力を測定するときの剥離速度は300mm/minとした。剥離力の測定装置は特に限定されず、強度や伸度の測定などで一般に使用されるテンシロンが好適に採用できる。ここで、弱粘着領域とは、上記の条件で測定したときの剥離力が0.098N/mから49N/mの範囲を言い、中粘着領域とは、剥離力が49N/mを超え、490N/m以下の範囲を言う。

【0020】

接着剤または粘着剤の剥離力を弱粘着と呼ばれる領域に制御するためには、接着剤または粘着剤の主剤と硬化剤の一方あるいは両方を高分子量化することにより、架橋後の流動性を小さくし、接着剤または粘着剤の可撓性フィルムへの投錨性を制御することができる。一方、接着剤または粘着剤の耐熱性を向上するためにも、接着剤または粘着剤の主剤と硬化剤の一方あるいは両方を高分子量化することが好ましい。また、接着剤または粘着剤の剥離力を弱粘着と呼ばれる領域に制御するためには、接着剤または粘着剤の主剤の分子鎖に導入する官能基数を増やすことにより硬化剤との架橋部位を増やすことも有効であり、さらに、主剤と硬化剤の混合比を変えることで、剥離力を調整することができ好ましい。また、接着剤または粘着剤の剥離力を弱粘着と呼ばれる領域に制御するために、接着剤または粘着剤の可撓性フィルムへの投錨性を制御する方法として、接着剤または粘着剤の厚みを適性化することが比較的容易に行え、有効である。

【0021】

剥離可能な有機物層の厚みは小さすぎると、均一性が低下する傾向があるため、0.1μm以上であることが好ましく、0.3μm以上であることがさらに好ましい。一方、剥離可能な有機物層の厚みが大きすぎると、可撓性フィルムへの投錨性が良くなるために剥

10

20

30

40

50

離力が大きくなりすぎる傾向があるため、 $20\text{ }\mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、 $10\text{ }\mu\text{m}$ 以下であることがさらに好ましい。

【0022】

その他、低温領域で剥離力が減少するもの、紫外線照射で剥離力が減少するものや加熱処理で剥離力が減少するものも好適に用いられる。これらの中でも紫外線硬化型有機物層は、剥離力の変化が大きく、また、紫外線の照射量を変更することで剥離力の制御が容易に行え、好ましい。

【0023】

紫外線硬化型有機物層は、紫外線を照射することによって硬化を進め、剥離力が低下するものである。このような紫外線硬化型有機物の例としては、アクリル系またはウレタン系の紫外線硬化型再剥離粘着剤と呼ばれる粘着剤を挙げることができる。また、接着剤または粘着剤の主剤と硬化剤を混合する架橋型と呼ばれるものが、剥離力の発現が速いため生産性に優れ、好ましい。

10

【0024】

本発明において剥離可能な有機物層を介して貼り合わされた補強板と可撓性フィルムとの剥離力は、可撓性フィルムの周縁部では 49 N/m を超え、 490 N/m 以下の範囲内にあり、可撓性フィルムの周縁部より内側の範囲では 0.098 N/m 以上、 49 N/m 以下の範囲内にあることが重要である。可撓性フィルムを補強板から剥離するときの剥離力は、低すぎると回路パターン形成中に可撓性フィルムが紫外線硬化型有機物層から剥離するおそれがある。一方、剥離力が高すぎると、回路パターン形成後、補強板から剥離する際に可撓性フィルムが変形したり、破断するおそれがある。

20

【0025】

本発明において可撓性フィルムの周縁部より内側の範囲に紫外線を照射する工程は、補強板と可撓性フィルムを貼り合わせた後で、回路パターンを形成する工程の前が好ましい。紫外線硬化型有機物層は、紫外線照射前では耐水性や耐熱性が不十分であることが多く、回路パターン形成工程にウエット工程や加熱工程がある場合、膨潤や発泡などの不具合を起こすことが多く、位置精度の確保ができなくなったり、平坦性が損なわれたりするからである。

【0026】

ここで、ウエット工程とは、レジスト現像工程、メッキ工程、エッチング工程あるいは洗浄工程などである。ウエット工程前に紫外線を照射することにより、湿式プロセスで紫外線硬化型有機物層が吸水することによる膨潤と膨潤による剥離力の低下や寸法変化を抑制することができる。

30

【0027】

また、加熱工程とは、フォトレジストバーク、ソルダーレジストバークなどである。紫外線を照射する工程は加熱工程前であることが好ましい。加熱工程前に紫外線を照射することにより、加熱工程で紫外線硬化型有機物層の紫外線反応部位が破壊されて、紫外線硬化型有機物層が発泡あるいは変質して平坦性が失われたり、可撓性フィルムを剥離し難くなることを防ぐことができる。

【0028】

剥離可能な有機物層の厚みは小さすぎると、均一性が低下する傾向があるため、 $0.1\text{ }\mu\text{m}$ 以上であることが好ましく、 $0.3\text{ }\mu\text{m}$ 以上であることがさらに好ましい。一方、剥離可能な有機物層の厚みが大きすぎると、可撓性フィルムへの投錨性が良くなるために剥離力が大きくなりすぎる傾向があるため、 $20\text{ }\mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、 $10\text{ }\mu\text{m}$ 以下であることがさらに好ましい。

40

【0029】

本発明において可撓性フィルムの周縁部は可撓性フィルムの端から内側へ 30 mm 未満の範囲であることが好ましい。可撓性フィルムの周縁部は回路パターンの加工中に可撓性フィルムの端部が剥離可能な有機物層から剥離することによるパターン形成不良や搬送不良の発生を無くすために、可撓性フィルムの周縁部より内側の範囲に比べて剥離力が大き

50

い。周縁部の剥離力が大きいと、可撓性フィルムの周縁部に高精度の回路パターンを形成しても、可撓性フィルムを補強板から剥離する過程で回路パターンの精度が損なわれる。また、好ましくは、回路パターン形成してから可撓性フィルムを剥離するまでの間に、可撓性フィルムの周縁部に形成された紫外線硬化型有機物層へ $500 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ 以上の紫外線を照射する。この方法によれば、周縁部においても剥離力が小さくでき、補強板から可撓性フィルムを剥離する課程での回路パターンの歪みを抑制し、高精度の回路パターンを得ることができる。剥離前に紫外線を照射しない場合、可撓性フィルムの周縁部が可撓性フィルムの端から内側へ 30 mm 以上の範囲になると 1 枚の可撓性フィルムから作製できる回路パターンの数量が少なくなり製品単価が上昇する。可撓性フィルムからより多くの回路パターンを作製するためには、可撓性フィルムの周縁部が可撓性フィルムの端から内側へ 15 mm 未満の範囲であることがより好ましい。一方、可撓性フィルムの周縁部が可撓性フィルムの端から内側へ 5 mm 未満の範囲になると、アクアナイフ、エアナイフあるいはジグへの取り付け等の特定の工程で可撓性フィルムの端部に可撓性フィルムと有機物層を引き剥がそうとする力が加わったときに、剥離を防ぐために十分な剥離力が得られず、可撓性フィルムの端部が有機物層から剥離して、パターン形成不良や搬送不良の原因となる。剥離の界面は、補強板と剥離可能な有機物層との界面でも剥離可能な有機物層と可撓性フィルムとの界面でもどちらでも良いが、可撓性フィルムから剥離可能な有機物層を除去する工程が省略できるので、剥離可能な有機物層と可撓性フィルムとの界面で剥離する方が好ましい。

【0030】

補強板と剥離可能な有機物層との剥離力を向上させるために、補強板にシランカップリング剤塗布などのプライマー処理を行っても良い。プライマー処理以外に紫外線処理、紫外線オゾン処理などによる洗浄や、ケミカルエッチング処理、サンドブラスト処理あるいは微粒子分散層形成などの表面粗化処理なども好適に用いられる。

【0031】

本発明において回路パターン形成中に可撓性フィルムの周縁部に形成された紫外線硬化型有機物層へ照射する紫外線量は $500 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ 未満であることが重要である。回路パターン形成中に可撓性フィルムの周縁部に形成された紫外線硬化型有機物層へ紫外線を照射すると、回路パターンの加工中に可撓性フィルムの端部が有機物層から剥離することによるパターン形成不良や搬送不良が発生するため、回路パターン形成中に可撓性フィルムの周縁部に形成された紫外線硬化型有機物層へ照射する紫外線量は $100 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ 未満であることがより好ましい。

【0032】

本発明において回路パターン形成してから可撓性フィルムを剥離するまでの間に、可撓性フィルムの周縁部に形成された紫外線硬化型有機物層へ紫外線を照射すると、可撓性フィルムの周縁部の剥離力を低下できるため、剥離後の可撓性フィルムの変形量を抑えることができ好ましい。

【0033】

本発明の態様の一つである、請求項 4 に記載された可撓性フィルムの四隅部について図 2 を用いて説明する。符号 301 は可撓性フィルムである。可撓性フィルムの 4 辺の端から内側へ 30 mm 未満の範囲を周縁部 302 とすると、可撓性フィルムの 4 つの各頂点から 50 mm 未満の部分とは、各頂点を中心としたとき、半径 50 mm 未満の円の 4 分の 1 部分であり、周縁部よりも内側にある部分と重複する部分は符号 304 で示される部分である。すなわち、可撓性フィルムの 4 つの各頂点から 50 mm 未満の部分であって、前記周縁部よりも内側にある部分と重複する部分を除いた部分である四隅部は符号 305 で示される部分である。また符号 305 で示される四隅部における可撓性フィルムと補強板の剥離力が $49 \text{ N} / \text{m}$ を超え $490 \text{ N} / \text{m}$ 以下である。可撓性フィルムを補強板から剥離するときの剥離力は、低すぎると回路パターン形成中に可撓性フィルムが補強板から剥離するおそれがある。一方、剥離力が高すぎると、回路パターン形成後、補強板から剥離する際に可撓性フィルムが変形したり、破断するおそれがある。

【0034】

符号305の可撓性フィルムの四隅部は、補強板に貼り合わされた可撓性フィルムの中でも特に剥離発生の起点になりやすく、この部分の剥離力を大きくすることが回路パターン形成中に可撓性フィルムが補強板から剥離する不良を軽減できるので、製品収率向上の効果が大きい。剥離力が大きな部分を四隅に限定することによって、補強板から可撓性フィルムを剥離する際の可撓性フィルムの歪み発生範囲を小さくできる。また、紫外線照射量の差によって剥離力の変更を行う場合、可撓性フィルムの周縁部を全て遮光するのに比べ、可撓性フィルムの四隅部のみを遮光する方が装置を簡略化できる。

【0035】

可撓性フィルムから多くの回路パターンを作製するためには、前記周縁部は、可撓性フィルム
10の4辺の端から内側へ15mm未満の範囲であることがより好ましい。また剥離後の可撓性フィルムの変形量を抑えるためには、周縁部は可撓性フィルムの4辺の端から内側へ15mm未満の部分で、4分の1円を構成する部分は、可撓性フィルムの4つの各頂点から20mm未満の部分で、前記周縁部よりも内側にある部分と重複する部分を除いた部分を使用することがさらに好ましい。可撓性フィルムの4つの各頂点から内側へ5mm未満の部分は、アクアナ이프、エアーナ이프あるいはジグへの取り付け等の特定の工程で可撓性フィルムと有機物層を引き剥がそうとする力が加わったときに、可撓性フィルムの四隅部が有機物層から剥離して、パターン形成不良や搬送不良の原因となる場合がある。

【0036】

また本発明では、前記四隅部以外の可撓性フィルムと補強板との剥離力が0.098N
20/m以上49N/m以下である。図2の符号303が四隅部以外の可撓性フィルムに該当する。四隅部以外の可撓性フィルムの剥離力は十分に低いため、可撓性フィルムを補強板から剥離する過程で回路パターンの精度が損なわれることが無く、高精度の回路パターンを形成できる。可撓性フィルムと補強板との剥離力が0.098N/m未満の場合、剥離力が低いため工程中で気泡が発生し易くなり、外観不良や精度不良の原因となる。一方、可撓性フィルムと補強板との剥離力が49N/mを越える場合、回路パターン形成後、補強板から剥離する際に可撓性フィルムが変形したり、破断するおそれがある。

【0037】

本発明において回路パターン形成中に可撓性フィルムの四隅部に形成された紫外線硬化型有機物層へ照射する紫外線量は500mJ/cm²未満である。回路パターン形成中に
30可撓性フィルムの四隅部に形成された紫外線硬化型有機物層へ紫外線を照射すると、回路パターンの加工中に可撓性フィルムの端部が有機物層から剥離することによるパターン形成不良や搬送不良が発生するため、回路パターン形成中に可撓性フィルムの四隅部に形成された紫外線硬化型有機物層へ照射する紫外線量は100mJ/cm²未満であることがより好ましい。

【0038】

本発明に使用する紫外線硬化型有機物層は、可撓性フィルム加工中は十分な剥離力があり、剥離時は容易に剥離でき、可撓性フィルム基板に歪みを生じさせないために、硬化後の剥離力が弱粘着領域であることが好ましい。

【0039】

紫外線硬化型有機物層の剥離力を弱粘着領域に制御するためには、紫外線硬化型有機物として用いる接着剤または粘着剤の主剤と硬化剤の一方あるいは両方を高分子量化することにより、架橋後の流動性を小さくし、接着剤または粘着剤の可撓性フィルムへの投錨性を制御することが有効である。耐熱性を向上するためにも、接着剤または粘着剤の主剤と硬化剤の一方あるいは両方を高分子量化することが好ましい。また、主剤の分子鎖に導入する官能基数を増やすことにより硬化剤との架橋部位を増やすことも有効である。さらに、主剤と硬化剤の混合比を変えることで、剥離力を調整することもできる。また、紫外線硬化型有機物層の剥離力を弱粘着領域に制御するために、可撓性フィルムへの投錨性を制御する方法として、接着剤または粘着剤の厚みを適性化する方法は容易に行え、有効な方法である。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 0 】

本発明に使用する可撓性フィルムには、補強板との貼り付けに先立って、貼り付け面である一方の面に回路パターンが形成されていても良い。この場合、該パターン形成と同時に、もう一方の面に形成される回路パターンとの位置合わせ用マークを形成することが好ましい。貼り合わせ面とは反対側の面に形成する高精細パターンの高精細さを活かすために位置合わせマークを設けて位置合わせすることは高精細パターンの作製に非常に有効である。位置合わせマーク読みとり方法は特に限定されず、例えば、光学的な方法、電気的な方法等を用いることができる。位置合わせマークは、可撓性フィルムを補強板と貼り合わせる際の位置合わせにも利用することができる。位置合わせマークの形状は特に限定されず、露光機などで一般に使用される形状が好適に採用できる。

10

【 0 0 4 1 】

可撓性フィルムを補強板に貼り付けた後に、可撓性フィルムの該貼り付け面とは反対面に形成される回路パターンは、補強板及び金属層により加工時に生じる可撓性フィルムの変形を防止できるため、特に高精度なパターンを形成することができる。

【 0 0 4 2 】

本発明によれば、このように、片面に特に高精細なパターンを形成した両面配線の回路基板を容易に提供できる。両面配線であることのメリットとしては、スルーホールを介しての配線交差ができ、配線設計の自由度が増すこと、太い配線で接地電位を必要な場所の近傍まで伝搬することで高速動作するLSIのノイズ低減ができること、同様に太い配線で電源電位を必要な場所の近傍まで伝搬することにより、高速スイッチングでも電位の低下を防ぎ、LSIの動作を安定化できること、電磁波シールドとして外部ノイズを遮断することなどが挙げられ、LSIが高速化し、また、多機能化による多ピン化が進む中で非常に重要である。

20

【 0 0 4 3 】

さらに本発明では、可撓性フィルムの両面の加工時に共に補強板を使用し、両面ともに高精度なパターンを形成することも可能である。例えば、第1の補強板と可撓性フィルムの第2の面とを剥離可能な有機物層もしくは紫外線硬化型有機物層を介して貼り合わせて、可撓性フィルムの第1の面に回路パターンを形成してから、第1の面と第2の補強板とを剥離可能な有機物層もしくは紫外線硬化型有機物層を介して貼り合わせた後、可撓性フィルムを第1の補強板から剥離し、次いで可撓性フィルムの第2の面に回路パターンを形成してから、可撓性フィルムを第2の補強板から剥離する方法が挙げられ、両面共に高精度の回路パターン加工を実現することができる。

30

【 0 0 4 4 】

本発明の回路基板の製造方法の一例を以下に説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。

【 0 0 4 5 】

厚さ1.1mmのソーダライムガラスにスピンコーター、ブレードコーター、ロールコーター、バーコーター、ダイコーター、スクリーン印刷機などで、シランカップリング剤を塗布する。間欠的に送られてくる枚葉基板に比較的低粘度のシランカップリング剤の薄膜を均一に塗布するためには、スピンコーターの使用が好ましい。シランカップリング剤塗布後、加熱乾燥や真空乾燥などにより乾燥し、厚みが20nmのシランカップリング剤層を得る。

40

【 0 0 4 6 】

次に上記シランカップリング剤層上に、スピンコーター、ブレードコーター、ロールコーター、バーコーター、ダイコーター、スクリーン印刷機などで、紫外線硬化型再剥離粘着剤を塗布する。間欠的に送られてくる枚葉基板に比較的高い粘度の粘着剤を均一に塗布するためには、ダイコーターの使用が好ましい。紫外線硬化型再剥離粘着剤を塗布後、加熱乾燥や真空乾燥などにより乾燥し、厚みが3μmの紫外線硬化型有機物層を得る。この紫外線硬化型有機物層に、ポリエステルフィルム上にシリコン樹脂層を設けた空気遮断用フィルムを貼り付けて1週間熟成させる。空気遮断用フィルムを貼り合わせる代わりに

50

、窒素雰囲気中や真空中で保管することもできる。また、紫外線硬化型有機物層を長尺フィルム基体に塗布、乾燥後、枚葉基板に転写することも可能である。

【 0 0 4 7 】

本発明において、紫外線硬化型有機物層は、最初に可撓性フィルム側に形成されていても良いし、補強板側に形成されていても良く、両方に形成されていても良い。形成の容易さや剥離界面を可撓性フィルムと紫外線硬化型有機物層となるよう制御するためには、補強板側に形成されるのが好ましい。

【 0 0 4 8 】

次に、枚葉方式によるフィルム回路基板用部材の製造方法について説明する。枚葉方式とは、TABやCOFの製造で一般的なスリットされたリール搬送によるリール・ツー・リール方式ではなく、フィルム回路基板をシート状の基板で作製する方法である。まず、可撓性フィルム基板である厚さ25 μ mのプラスチックフィルムを準備する。ガラス基板上の空気遮断用フィルムを剥がして、プラスチックフィルムをガラス基板に貼り合わせる。前述のように、プラスチックフィルムの片面または両面に金属層（貼り合わせ面においては回路パターンであってもよい）があらかじめ形成されていても良い。プラスチックフィルムをあらかじめ所定の大きさのカットシートにしておいて貼り付けても良いし、長尺ロールから巻きだしながら、貼り付けと切断をしてもよい。このような貼り付け作業には、可撓面状体の面にプラスチックフィルムを保持してから、ガラス基板に押圧することで、低応力、高精度にプラスチックフィルムをガラス基板側にラミネートする方法が好適に採用できる。上記の方法に用いられるラミネート装置について図1を用いて説明する。

【 0 0 4 9 】

符号200はラミネート装置の概略正面図である。静電気帯電装置201で可撓性面状体202を帯電させ、プラスチックフィルム203を吸着させる。可撓性面状体202には可撓性の織物や薄膜状物が採用でき、枠体204に固定されている。また、静電気帯電装置201は基台205上の支柱206に支持されており、上下動機構（図示しない）によって、支柱206は、図1の左右に移動する枠体204や載置台207と静電気帯電装置201が干渉しないように動く。次に、剥離可能な有機物層208が塗布されたガラス基板209を真空吸着等で載置台207に保持する。スキージ210でプラスチックフィルム203を可撓性面状体202ごと剥離可能な有機物層208に押しつけ、プラスチックフィルム203をガラス基板209側に移し取る。スキージ210はスキージ保持体211に保持されており、移動や上下動が可能である。載置台207は、レール212、ガイド213、ナット214、ブラケット215、ボールねじ217、モーター218によって図の左右に移動できる。

【 0 0 5 0 】

ポリイミドフィルムをガラス基板に貼り付けた後、ポリイミドフィルムの周縁部に形成された紫外線硬化型有機物層を遮光した状態で、ポリイミドフィルムの周縁部より内側の紫外線硬化型有機物層に紫外線を照射して架橋を進行させる。

【 0 0 5 1 】

ポリイミドフィルムの貼り合わせ面とは反対側の面にあらかじめ金属層が設けられていない場合は、フルアディティブ法やセミアディティブ法で金属層を形成することができる。

【 0 0 5 2 】

フルアディティブ法は、例えば、以下のようなプロセスである。金属層を形成する面にパラジウム、ニッケルやクロムなどの触媒付与処理をし、乾燥する。ここで言う触媒とは、そのままではメッキ成長の核としては働かないが、活性化処理をすることでメッキ成長の核となるものである。次いでフォトレジストをスピンコーター、ブレードコーター、ロールコーター、パーコーター、ダイコーター、スクリーン印刷機などで塗布して、乾燥する。該フォトレジストを所定パターンのフォトマスクを介して露光、現像して、メッキ膜が不要な部分にレジスト層を形成する。この後、触媒の活性化処理をしてから、硫酸銅とホルムアルデヒドの組合せからなる無電解メッキ液に、該ポリイミドフィルムを浸漬し、

厚さ $2\text{ }\mu\text{m}$ から $20\text{ }\mu\text{m}$ の銅メッキ膜を形成して、回路パターンを得る。

【0053】

セミアディティブ法は、例えば、以下のようなプロセスである。金属層を形成する面に、クロム、ニッケル、銅またはこれらの合金をスパッタリングし、下地層を形成する。下地層の厚みは、通常、 1 nm から 1000 nm の範囲である。下地層の上に銅スパッタ膜をさらに 50 nm から 3000 nm 積層することは、後に続く電解メッキのために十分な導通を確保したり、金属層の接着力向上やピンホール欠陥防止に効果があり好ましい。下地層形成に先立ち、ポリイミドフィルム表面に接着力向上のために、プラズマ処理、逆スパッタ処理、プライマー層塗布、接着剤層塗布が行われることは、適宜用いられる。中でもエポキシ樹脂系、アクリル樹脂系、ポリアミド樹脂系、ポリイミド樹脂系、NBR系などの接着剤層塗布は接着力改善効果が大きく好ましい。これらの処理や塗布は、ガラス基板貼り付け前に実施されても良いし、ガラス基板貼り付け後に実施されても良い。ガラス基板貼り付け前に、長尺のポリイミドフィルムに対してロールツーロールで連続処理されることは、生産性向上が図れ、好ましい。このようにして形成した下地層上に、フォトレジストをスピンコーター、ブレードコーター、ロールコーター、ダイコーター、スクリーン印刷機などで塗布して、乾燥する。該フォトレジストを所定パターンのフォトマスクを介して露光、現像して、メッキ膜が不要な部分にレジスト層を形成する。次いで該下地層を電極として電解メッキをおこなう。電解メッキ液としては、硫酸銅メッキ液、シアン化銅メッキ液、ピロリン酸銅メッキ液などが用いられる。厚さ $2\text{ }\mu\text{m}$ から $20\text{ }\mu\text{m}$ の銅メッキ膜を形成後、フォトレジストを剥離し、続いてスライトエッチングにて下地層を除去して、さらに必要に応じて金、ニッケル、錫などのメッキを施し、回路パターンを得る。

10

20

【0054】

上記ガラス基板上の空気遮断用フィルムを剥がして、回路パターンが形成された面を貼り合わせ面として、ポリイミドフィルムをガラス基板に貼り付けた後、上述のセミアディティブ法、フルアディティブ法、もしくはサブトラクティブ法で貼り合わせ面と反対側の面に高精細な回路パターンを形成する。

【0055】

なお、サブトラクティブ法とは、ポリイミドフィルムにベタの金属層が形成されている場合、フォトレジストとエッチング液を使って回路パターンを形成する方法であり、製造プロセスが短く、低コストである。

30

【0056】

特に高精細な回路パターンを得るためには、セミアディティブ法、フルアディティブ法の採用が好ましい。

【0057】

さらに、ポリイミドフィルムに、接続孔を設けることができる。すなわち、ガラス基板との貼り合わせ面側に設けた金属層との電氣的接続を取るビアホールを設けたり、ボールグッドアレーのボール設置用の孔を設けたりすることができる。接続孔の設け方としては、炭酸ガスレーザー、YAGレーザー、エキシマレーザーなどのレーザー孔開けやケミカルエッチングを採用することができる。レーザーエッチングを採用する場合は、エッチングストップ層として、ポリイミドフィルムのガラス基板貼り付け面側に金属層があることが好ましい。

40

【0058】

ポリイミドフィルムのケミカルエッチング液としては、ヒドラジン、水酸化カリウム水溶液などを採用することができる。また、ケミカルエッチング用マスクとしては、パターニングされたフォトレジストや金属層が採用できる。電氣的接続を取る場合は、接続孔形成後、前述の金属層パターン形成と同時にメッキ法で孔内面を導体化することが好ましい。電氣的接続をとるための接続孔は、直径が $15\text{ }\mu\text{m}$ から $200\text{ }\mu\text{m}$ が好ましい。ボール設置用の孔は、直径が $80\text{ }\mu\text{m}$ から $800\text{ }\mu\text{m}$ が好ましい。

【0059】

接続孔を形成するタイミングは限定されないが、ポリイミドフィルムをガラス基板に貼

50

り合わせた後、ポリイミドフィルムの貼り合わせ面の反対面から接続孔を形成することが好ましい。

【0060】

必要に応じて、回路パターン上にソルダーレジスト膜を形成する。微細回路パターンに対しては感光性のソルダーレジストの採用が好ましい。スピンコーター、ブレードコーター、ロールコーター、バーコーター、ダイコーター、スクリーン印刷機などで回路パターン上に感光性ソルダーレジストを塗布し、乾燥させた後、所定のフォトマスクを介して紫外線露光をし、現像して、ソルダーレジストパターンを得る。次に100 から200 でキュアをする。

【0061】

次に、回路パターンが形成されたポリイミドフィルムをガラス基板から剥離する。レーザー、高圧水ジェットやカッターなどを用いて、剥離前に個片または個片の集合体に該回路パターン付きポリイミドフィルムを切り分けておくことが、取り扱いが容易になることから好ましい。さらに、電子部品との接続の位置精度を保つために、ポリイミドフィルム上の回路パターンへ電子部品を接続後に、該ポリイミドフィルムをガラス基板から剥離することがさらに好ましい。電子部品との接続方法としては、例えば、ハンダ接続、異方導電性フィルムによる接続、金属共晶による接続、非導電性接着剤による接続、ワイヤーボンディング接続などが採用できる。また、ポリイミドフィルムの全面をガラス基板から剥離する場合は、回路パターン形成後に紫外線硬化型有機物層へ再度紫外線を照射してから剥離すると、ポリイミドフィルムの周縁部の剥離力が低下するので、剥離し易くなる。

【0062】

上述の例は、ポリイミドフィルムの貼り付け面側に金属層を設け、まず固定されていない可撓性フィルムの一側の面に回路パターンを形成した後、可撓性フィルムをガラス基板に貼り合わせてからもう一方の面の回路パターンを形成した例である。可撓性フィルムの両面に、高精細の回路パターンを形成する場合は、最初に回路パターンが形成される面の加工においても、ガラス基板に貼り合わせられていることが好ましい。この場合は、可撓性フィルムをガラス基板に貼り合わせて、サブトラクティブ法、セミアディティブ法やフルアディティブ法でガラス基板貼り合わせ面とは反対側の面に回路パターンを形成し、次いで別のガラス基板に、可撓性フィルムの回路形成面側を貼り合わせてから、最初のガラス基板を剥離し、もう一方の面に、サブトラクティブ法、セミアディティブ法やフルアディティブ法で回路パターンを形成し、その後、ガラス基板を剥離する方法が好ましく用いられる。

【0063】

本発明の製造方法によって得られる回路基板、および補強板上に、剥離可能な有機物層もしくは紫外線硬化型有機物層、少なくとも剥離可能な有機物層もしくは紫外線硬化型有機物層に貼り合わせた面とは反対の面に配線回路が形成された可撓性フィルムをこの順に積層された回路基板用部材は、電子部品接続や可撓性フィルム剥離工程を経て、電子機器の配線板、ICパッケージ用インターポザー、ウエハレベルプロバー、ウエハレベルバーンインソケット用基板などに好ましく使用される。回路パターンに抵抗素子や容量素子を入れ込むことは、適宜好ましく用いられる。

【実施例】

【0064】

以下、実施例を挙げて本発明をさらに具体的に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。なお、実施例においてヤング率は、JIS R1602によって求められる値とした。また、剥離力は、以下の方法で測定した。

【0065】

<剥離力測定方法>

ポリイミドフィルムの剥離力の測定は次の方法で行った。補強板上に形成した再剥離剤層上にポリイミドフィルムを貼り合わせた後、ポリイミドフィルムを10mm幅に裁断した。TMI社製「テンシロン」を用いて300mm/分の剥離速度で10mm幅のポリイ

ミドフィルムを 180° 方向に剥離するときの力を剥離力とした。

【0066】

実施例1

可撓性フィルムとして、厚さ $38\mu\text{m}$ 、 300mm 幅のポリイミドフィルム（商品名“カプトン”150EN 東レデュボン（株）製）を準備した。リール・ツー・リール方式のスパッタ装置に長尺のポリイミドフィルムを装着し、厚さ 10nm のクロム：ニッケル $=20:80$ （重量比）の合金膜と厚さ 100nm の銅膜を、この順にポリイミドフィルム上に積層した。厚さ 1.1mm 、 $300\times 350\text{mm}$ のソーダライムガラスに、ダイコーターで、紫外線硬化型粘着剤、商品名“SKダイン”SW-22（綜研化学（株）製）と硬化剤L45（綜研化学（株）製）を $100:3$ （重量比）で混合したものを塗布し、 80°C で2分間乾燥し紫外線硬化型粘着剤層を設けた。乾燥後の紫外線硬化型粘着剤層厚さを $3\mu\text{m}$ とした。次いで、紫外線硬化型粘着剤層に、ポリエステルフィルム上に離型容易なシリコーン樹脂層を設けたフィルムからなる空気遮断用フィルムを貼り合わせて、1週間放置した。

10

【0067】

金属層を設けたポリイミドフィルムを $300\times 350\text{mm}$ に切り出した。上記空気遮断用フィルムを剥がしてから、図1に示したラミネーター装置で剥離可能な有機物層に金属層を設けたポリイミドフィルムを貼り合わせた。静電気帯電装置201でポリエステルメッシュからなる可撓性面状体202を帯電させ、ポリイミドフィルム203を吸着させた。次に、剥離可能な有機物層208が塗布されたガラス基板209を真空吸着で載置台207に保持した。スキージ210でポリイミドフィルム203を可撓性面状体202ごと剥離可能な有機物層208に押しつけ、ポリイミドフィルム203をガラス基板209側に移し取った。

20

【0068】

その後、ポリイミドフィルムの端から内側へ 20mm の範囲に形成された紫外線硬化型粘着剤層を遮光した状態で、ポリイミドフィルムの端から 20mm より内側の紫外線硬化型粘着剤層にソーダライムガラス側から紫外線を $1000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 照射し、紫外線硬化型粘着剤層を光硬化した。このときのポリイミドフィルムの端から 20mm の範囲の剥離力は $98\text{N}/\text{m}$ であった。銅層上にポジ型フォトレジストをスピンコーターで塗布して 80°C で10分間乾燥した。フォトレジストをフォトリソを介して露光、現像して、めっき層が不要な部分に厚さ $12\mu\text{m}$ のフォトレジスト層を形成した。

30

【0069】

テスト用フォトリソパターンは以下に示す形状とした。まずガラス基板 300mm の方向に 42mm 、ガラス基板 350mm の長さの方向に 23mm の中に回路パターンを作製し、これを1ユニットとした。このユニットをガラス基板が 300mm 長さの方向に中心から等配、 48mm ピッチで5列を隣接させ配置した。ガラス基板が 350mm 長さの方向には中心から等配、 23.75mm ピッチで14個を配置した。ガラス基板が 350mm 長さの方向ではユニット間の距離は 0.75mm である。

【0070】

次いで、上記銅層を電極として厚さ $8\mu\text{m}$ の銅層を硫酸銅めっき液中での電解めっきで形成した。フォトレジストをフォトレジスト剥離液で剥離し、続いて、過酸化水素-硫酸系水溶液によるソフトエッチングにてレジスト層の下にあった銅層およびクロム-ニッケル合金層を除去した。引き続き、銅めっき層上に、無電解めっきで厚さ $0.4\mu\text{m}$ の錫層を形成し、回路パターンを得た。その後、スクリーン印刷機にて回路パターンを保護するための保護層を回路パターン上に形成した。保護層には溶剤レジストSN-9000（日立化成工業（株）製）を用いた。オープンで120、90分間キュアし、 $10\mu\text{m}$ 厚の保護層を得た。回路パターン形成工程中にポリイミドフィルムの端部がガラス基板の端部から剥離することは無かった。続いて、紫外線硬化型粘着剤層にソーダライムガラス側から紫外線を $1000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 照射した後、ポリイミドフィルムの端部を把持して徐々にガラス基板から $300\times 350\text{mm}$ のポリイミドフィルム基板を剥離した。このと

40

50

きの剥離力は 4.7 N/m であった。剥離後のポリイミドフィルムには剥離によるそりや折れは発生しなかった。また、剥離したポリイミドフィルム上の回路パターンを測長機 S M I C - 8 0 0 (ソキア(株)製)にて測定したところ $\pm 0.01\%$ 以内にあり、非常に良好であった。

【0071】

実施例 2

ポリイミドフィルムを剥離する前に紫外線を照射しなかったこと以外は実施例 1 と同様にしてガラス基板から $300 \times 350 \text{ mm}$ のポリイミドフィルム基板を剥離した。剥離後のポリイミドフィルムの周縁部は若干カールしたが、ポリイミドフィルムの回路パターン形成部分には剥離によるそりや折れは発生しなかった。また、剥離したポリイミドフィルム上の回路パターンを測長機 S M I C - 8 0 0 (ソキア(株)製)にて測定したところ $\pm 0.01\%$ 以内にあり、非常に良好であった。

【0072】

比較例 1

紫外線硬化型粘着剤層全面にソーダライムガラス側から紫外線を 1000 mJ/cm^2 照射し、紫外線硬化型粘着剤層を全面光硬化したこと以外は実施例 1 と同様にして回路パターンの形成を開始した。無電解錫めっき工程のめっき液攪拌用バブリングの泡によりポリイミドフィルムの端部がガラス基板から剥離し、搬送不良のためにめっき装置が停止した。

【0073】

比較例 2

ポリイミドフィルムの端から内側へ 40 mm の範囲に形成された紫外線硬化型粘着剤層を遮光した状態で、ポリイミドフィルムの端から 40 mm より内側の紫外線硬化型粘着剤層にソーダライムガラス側から紫外線を照射したこと以外は実施例 1 と同様にして $300 \times 350 \text{ mm}$ のポリイミドフィルム基板を作製した。熱処理工程でポリイミドフィルムの端から内側へ 40 mm の範囲に形成された紫外線硬化型有機物層が発泡した。続いて、紫外線硬化型粘着剤層にソーダライムガラス側から紫外線を 1000 mJ/cm^2 照射した後、ポリイミドフィルムの端部を把持して徐々にガラス基板から $300 \times 350 \text{ mm}$ のポリイミドフィルム基板を剥離した。剥離後のポリイミドフィルムには剥離によるそりや折れは発生しなかったが、ポリイミドフィルムの端から内側へ 40 mm の範囲に形成された回路パターンが変形した。

【0074】

実施例 3

$300 \times 350 \text{ mm}$ のソーダライムガラスの端部から 20 mm の範囲をマスキングテープでマスクした状態で、アクリル系の弱粘着性再剥離剤 "オリバイン" E X K 0 1 - 2 5 7 (東洋インキ(株)製)と硬化剤 B X X 5 1 3 4 (東洋インキ(株)製)を $100:9$ で混合したものを塗布し、 100°C で 30 秒間乾燥した。乾燥後の再剥離剤厚みを $3 \mu\text{m}$ とした。次いで、ソーダライムガラスの周縁部に形成したマスキングテープを剥離した後、弱粘着性再剥離剤層に、ポリエステルフィルム上に離型容易なシリコーン樹脂層を設けたフィルムからなる空気遮断用フィルムを貼り合わせた。次いで、 $300 \times 350 \text{ mm}$ のソーダライムガラスの端部から 20 mm の範囲にアクリル系の中粘着性再剥離剤 "サイアバイン" S H - 1 0 1 (東洋インキ(株)製)と硬化剤 T - 5 0 1 B (東洋インキ(株)製)を $100:3$ で混合したものを塗布し、 100°C で 2 分間乾燥した。乾燥後の再剥離剤厚みを $3 \mu\text{m}$ とした。次いで、中粘着性再剥離剤層に、ポリエステルフィルム上に離型容易なシリコーン樹脂層を設けたフィルムからなる空気遮断用フィルムを貼り合わせ、 1 週間放置した。その後、紫外線を照射しないこと以外は実施例 1 と同様にしてガラス基板から $300 \times 350 \text{ mm}$ のポリイミドフィルム基板を剥離した。このときのポリイミドフィルムの端から 20 mm より内側の範囲の剥離力は 3.5 N/m であった。一方、ポリイミドフィルムの端から 20 mm の範囲の剥離力は 8.8 N/m であった。剥離後のポリイミドフィルムの周縁部は若干カールしたが、ポリイミドフィルムの回路パターン形成部分に

は剥離によるそりや折れは発生しなかった。また、剥離したポリイミドフィルム上の回路パターンを測長機 S M I C - 8 0 0 (ソキア(株)製)にて測定したところ $\pm 0.01\%$ 以内にあり、非常に良好であった。

【0075】

比較例 3

300×350mmのソーダライムガラスの全面にアクリル系の弱粘着性再剥離剤"オリバイン"EXK01-257(東洋インキ(株)製)と硬化剤BXX5134(東洋インキ(株)製)を100:9で混合したものを塗布し、100で30秒間乾燥したこと以外は実施例3と同様にして回路パターンの形成を開始した。無電解錫めっき工程のめっき液攪拌用バブリングの泡によりポリイミドフィルムの端部がガラス基板から剥離したため、ソルダーレジスト印刷工程でポリイミドフィルムの周縁部にあるアライメントマークが認識できずにスクリーン印刷装置が停止した。このときの剥離力は3.5N/mであった。

10

【0076】

実施例 4

可撓性フィルムの4辺の端から内側へ15mm未満の範囲を周縁部として、可撓性フィルムの4つの各頂点から30mm未満の部分であって、前記周縁部よりも内側にある部分と重複する部分を除いた部分である四隅部を遮光した状態で、紫外線硬化型粘着剤層にソーダライムガラス側から紫外線を3000mJ/cm²照射し、四隅部以外の紫外線硬化型粘着剤層を光硬化したこと以外は実施例2と同様にしてガラス基板から300×350mmのポリイミドフィルム基板を剥離した。このときの四隅部の剥離力は98N/mであった。また、四隅部以外の剥離力は4.7N/mであった。剥離後のポリイミドフィルムには剥離によるカール、そり、折れは発生しなかった。また、剥離したポリイミドフィルム上の回路パターンを測長機 S M I C - 8 0 0 (ソキア(株)製)にて測定したところ $\pm 0.01\%$ 以内であった。

20

【0077】

実施例 5

実施例4の四隅部と同じ大きさの四隅部に、アクリル系の中粘着性再剥離剤"サイバイン"SH-101(東洋インキ(株)製)と硬化剤T-501B(東洋インキ(株)製)を100:3で混合したものを形成し、四隅部以外の部分にアクリル系の弱粘着性再剥離剤"オリバイン"EXK01-257(東洋インキ(株)製)と硬化剤BXX5134(東洋インキ(株)製)を100:9で混合したものを形成したこと以外は実施例3と同様にしてガラス基板から300×350mmのポリイミドフィルム基板を剥離した。このときの四隅部の剥離力は88N/mであった。また、四隅部以外の剥離力は3.5N/mであった。剥離後のポリイミドフィルムには剥離によるカール、そり、折れは発生しなかった。また、剥離したポリイミドフィルム上の回路パターンを測長機 S M I C - 8 0 0 (ソキア(株)製)にて測定したところ $\pm 0.01\%$ 以内であった。

30

【図面の簡単な説明】

【0078】

【図1】ラミネート装置の正面図

40

【図2】本発明の態様の一つを示した回路基板用部材の平面図

【符号の説明】

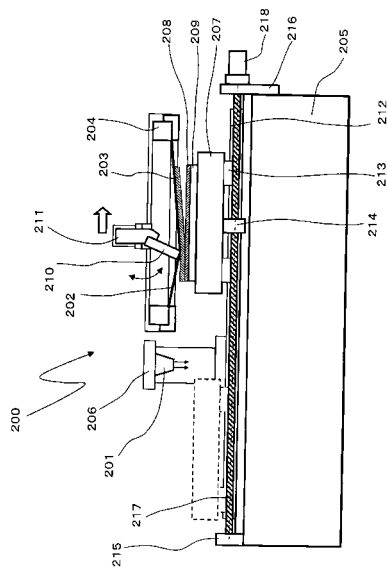
【0079】

- 200 ラミネート装置
- 201 静電気帯電装置
- 203 可撓性フィルム基板(プラスチックフィルム)
- 207 載置台
- 208 剥離可能な有機物層
- 209 補強板(ガラス基板)
- 210 スキージ

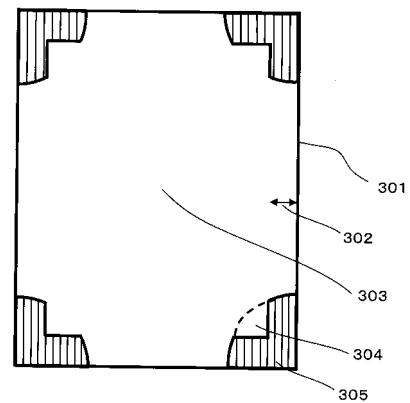
50

- 2 1 2 レール
- 2 1 7 ボールねじ
- 3 0 1 可撓性フィルム
- 3 0 2 周縁部
- 3 0 3 四隅部以外の可撓性フィルム
- 3 0 4 周縁部と4分の1円部分の重複部分
- 3 0 5 四隅部

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2004-071802(JP,A)
特開平07-099379(JP,A)
特開2004-071803(JP,A)
特開2002-043253(JP,A)
特開昭58-147713(JP,A)
特開2004-319869(JP,A)
特開2007-251080(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H05K 3/00
H05K 1/02
H05K 13/04