

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4345464号
(P4345464)

(45) 発行日 平成21年10月14日(2009.10.14)

(24) 登録日 平成21年7月24日(2009.7.24)

(51) Int.Cl.

F 1

H05K 1/02 (2006.01)
H05K 3/34 (2006.01)H05K 1/02
H05K 3/34 501Z

請求項の数 2 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2003-408671 (P2003-408671)
 (22) 出願日 平成15年12月8日 (2003.12.8)
 (65) 公開番号 特開2005-174980 (P2005-174980A)
 (43) 公開日 平成17年6月30日 (2005.6.30)
 審査請求日 平成18年12月5日 (2006.12.5)

(73) 特許権者 000003159
 東レ株式会社
 東京都中央区日本橋室町2丁目1番1号
 (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
 (72) 発明者 奥山 太
 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 貞光 大樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】電子部品が接合された回路基板用部材の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

補強板に有機物層、可撓性フィルムを積層し、積層後の可撓性フィルムの貼り合わされた面とは反対側の面には回路パターンが形成された状態とし、該回路パターンに電子部品を接合し、該電子部品と回路パターンの接合時の有機物層および可撓性フィルムからの脱ガスにより、可撓性フィルムと有機物層の界面もしくは有機物層と補強板との界面にしきい値以上の圧力が加わることで、該回路パターンに電子部品の接合を行う時、又は接合を行った後に、該電子部品が接合された領域内の一部もしくは全部を前記可撓性フィルムと補強板とが接着されていない状態とすることを特徴とする回路基板用部材の製造方法。

【請求項 2】

補強板に有機物層、可撓性フィルムを積層し、積層後の可撓性フィルムの貼り合わされた面とは反対側の面には回路パターンが形成された状態とし、該回路パターンに電子部品を接合し、該電子部品の接合に先立つ調湿により、該電子部品と回路パターンの接合時の有機物層および可撓性フィルムからの脱ガスによって、可撓性フィルムと有機物層の界面もしくは有機物層と補強板との界面にしきい値以上の圧力が加わるようにすることで、該回路パターンに電子部品の接合を行う時、又は接合を行った後に、該電子部品が接合された領域内の一部もしくは全部を前記可撓性フィルムと補強板とが接着されていない状態とすることを特徴とする回路基板用部材の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、高精度な回路パターンと電子部品とを高精度に接合するための回路基板用部材の製造方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

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る、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きている。

10

【0003】

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。

20

【0004】

これに対して、可撓性フィルムを有機物層を介して補強板に貼り合わせ、寸法精度を維持することで、非常に微細な回路パターンを形成し、さらに、電子部品を接合した後、可撓性フィルムを補強板から剥離し、電子部品が接合された回路基板を得る提案がある(特許文献1参照。)。また、回路パターン形成後、可撓性フィルムを補強板に貼り合わせてから、電子部品を接合し、さらに、可撓性フィルムを補強板から剥離して、電子部品が接合された回路基板を得る提案がある(特許文献2参照。)

30

【特許文献1】国際公開第03/009657号パンフレット

【特許文献2】特開2001-156433号公報(第2~5頁)

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

しかしながら、これまで提案されている技術では補強板に貼り合わされた回路基板上の回路パターンにおいて、加熱により電子部品を接合する際に電子部品と回路パターンの接合部分に大きな応力が加わって、接合部分がダメージを受ける場合があった。

40

【0006】

本発明の目的は、可撓性フィルムを有機物層を介して補強板に貼り合わせ、寸法精度を維持することで、高精度な回路パターンを形成し、さらに該回路パターンに、電子部品を接合したとき、電子部品と回路基板の接合部分やその近傍でダメージを受けることなく、電子部品と回路基板が高精度に接合された回路基板用部材を提供することにある。

【課題を解決するための手段】**【0007】**

すなわち本発明は以下の構成からなる。

50

(1) 補強板に有機物層、可撓性フィルムを積層し、積層後の可撓性フィルムの貼り合わされた面とは反対側の面には回路パターンが形成された状態とし、該回路パターンに電子部品を接合し、該電子部品と回路パターンの接合時の有機物層および可撓性フィルムからの脱ガスにより、可撓性フィルムと有機物層の界面もしくは有機物層と補強板との界面にしきい値以上の圧力が加わることで、該回路パターンに電子部品を接合を行う時、又は接合を行った後に、該電子部品が接合された領域内的一部もしくは全部を前記可撓性フィルムと補強板とが接着されていない状態とすることを特徴とする回路基板用部材の製造方法。

(2) 補強板に有機物層、可撓性フィルムを積層し、積層後の可撓性フィルムの貼り合わされた面とは反対側の面には回路パターンが形成された状態とし、該回路パターンに電子部品を接合し、該電子部品の接合に先立つ調湿により、該電子部品と回路パターンの接合時の有機物層および可撓性フィルムからの脱ガスによって、可撓性フィルムと有機物層の界面もしくは有機物層と補強板との界面にしきい値以上の圧力が加わるようにすることとし、該回路パターンに電子部品を接合を行う時、又は接合を行った後に、該電子部品が接合された領域内的一部もしくは全部を前記可撓性フィルムと補強板とが接着されていない状態とすることを特徴とする回路基板用部材の製造方法。10

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、可撓性フィルムを有機物層を介して補強板に貼り合わせ、寸法精度を維持することで、高精度な回路パターンを形成し、さらに該回路パターンに、電子部品を接合したとき、電子部品と回路基板の接合部分およびその近傍でダメージを受けることなく、電子部品と回路基板が高精度に接合された回路基板用部材を得ることができる。さらに、電子部品を接合した回路基板を補強板から剥離し、回路基板として完成させる際に、電子部品接合部分に加わる応力が小さくでき、剥離による回路基板および電子部品へのダメージをなくすことができる。20

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

本発明で用いられる可撓性フィルムは、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、このような可撓性フィルムとしては、例えば、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、ポリアミドおよび液晶ポリマーなどからなる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、液晶ポリマーからなるフィルムが好適に採用される。さらに可撓性のガラス纖維補強樹脂板を本発明で用いられる可撓性フィルムとして採用することも可能である。ガラス纖維補強樹脂板の樹脂としては、例えば、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、ポリアミドおよびポリイミドなどが挙げられる。30

【0010】

可撓性フィルムの厚さは、電子機器の軽量化や小型化、あるいは微細なピ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、4 μmから125 μmの範囲が好ましい。40

【0011】

本発明において、可撓性フィルムは補強板への貼り合わせに先立って、調湿されていることが好ましい。可撓性フィルムは熱膨張や湿度膨張するため、温度や湿度で膨張した可撓性フィルムを補強板に貼り合わせ、高精度の回路パターンを形成すると、補強板からの剥離後に可撓性フィルムが収縮するために可撓性フィルム上の回路パターンの位置精度は低下する。あるいは、温度や湿度で収縮した可撓性フィルムを補強板に貼り合わせ、高精度の回路パターンを形成すると、補強板からの剥離後に可撓性フィルムが膨張するために可撓性フィルム上の回路パターンの位置精度は低下する。調湿は、0 超、100 未満50

の温度条件、25%RH以上75%RH以下の湿度条件下で、可撓性フィルムが重ならない状態で行われればよい。特に、最終的に寸法精度が重要となる、可撓性フィルムの回路パターンと、電子部品や他の回路基板とを接合する際の温湿度環境がわかっている場合は、その環境に合わせることが好ましい。

【0012】

本発明において、可撓性フィルムは補強板への貼り合わせに先立って、熱処理されていることが好ましい。熱処理をすることによって、回路基板の製造工程の熱履歴のために可撓性フィルムに熱収縮歪みが蓄積されるのを抑制することができる。熱処理温度は100以上であることが好ましく、回路基板製造工程の最高温度以上であることがさらに好ましい。

10

【0013】

本発明において、可撓性フィルムは、例えば、クロム、ニッケル、チタン、タングステン、およびこれらの合金の少なくとも1種からなる接着改良用の下地層、および銅層からなる電解めっき用導電層が形成されたものがあることが好ましい。本発明の回路基板用部材を枚葉方式で製造するのに先立って、長尺の可撓性フィルムがこのような電解めっき用導電層を備えていることは、生産性の向上に有効である。この電解めっき用導電層は、接着力が高いという点でスパッタ法で形成されたものであることが好ましい。

【0014】

本発明で用いられる補強板としては、例えば、ソーダライムガラス、ホウケイ酸系ガラス、石英ガラスなどのガラス、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などからなる基板やガラス繊維補強樹脂板などが採用できる。いずれも熱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と耐薬品性に優れている点、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、および塑性変形しにくい点で、ガラス基板が好ましく用いられる。

20

【0015】

また、補強板が、可撓性フィルムと有機物層を介して貼り合わせられる際、有機物層として紫外線硬化型有機物層が好ましく用いられる関係から、補強板は紫外線を透過することが望ましく、この点でもガラス基板が好ましい。中でも、アルミニノホウケイ酸塩ガラスに代表されるホウケイ酸系ガラスの板状物は、高弾性率でかつ熱膨張係数が小さいため、加工中の位置精度を確保しやすく、特に好ましく用いられる。一方、電子部品を加熱接合する際ににおいては、電子部品と回路基板は共にそれぞれ所定の温度まで加熱されてから接触／加圧され、接合される。このとき接合位置精度を確保するために、電子部品と回路基板すなわち補強板の加熱膨張後の寸法が一致するように勘案して、それぞれの加熱温度を決めるべきである。はんだ接合の場合、一般的に、電子部品の温度の方が補強板の温度よりも高いので、補強板の線膨張係数が大きいと、電子部品と補強板の加熱膨張後の寸法を一致させるための補強板の加熱温度を低く設定することができ、回路基板や有機物層への熱ダメージを回避することができる。したがって、ガラスの中では線膨張係数が大きいソーダライムガラスを使用することが好ましい。

30

【0016】

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。

40

【0017】

補強板に用いられるガラス基板は、ヤング率が小さかったり、厚みが小さいと可撓性フィルムの膨張・収縮力で反りやねじれが大きくなり、平坦なステージ上に真空吸着したときに割れることがある。また、真空吸着・脱着で可撓性フィルムが変形することになり位置精度の確保が難しくなる傾向がある。一方、ガラス基板が厚いと、肉厚ムラにより平坦性が悪くなることがあり、露光精度が悪くなる傾向がある。また、ロボット等によるハンドリング時に負荷が大きくなり、素早い取り回しが難しくなって生産性が低下する要因に

50

なる他、運搬コストも増大する傾向がある。これらの点から、ガラス基板の厚さは、0.3 mmから2 mmの範囲が好ましい。

【0018】

また、補強板に金属を用いる場合、金属基板のヤング率が小さかったり、厚みが薄いと可撓性フィルムの膨張力や収縮力で金属基板の反りやねじれが大きくなり、平坦なステージ上に真空吸着できなくなったり、また、金属基板の反りやねじれの分、可撓性フィルムが変形することにより、位置精度の保持が難しくなる傾向がある。また、金属基板に折れがあると、その時点で不良品になる。一方、金属基板が厚いと、肉厚ムラにより平坦性が悪くなることがあり、露光精度が悪くなる傾向がある。また、ロボット等によるハンドリング時に負荷が大きくなり、素早い取り回しが難しくなって生産性が低下する要因になる他、運搬コストも増大する傾向がある。これらの点から、金属基板の厚さは、0.1 mmから1 mmの範囲が好ましい。10 はんだ接合の場合、補強板がガラスの場合と同様に、補強板の金属基板の線膨張係数が大きいと、電子部品と補強板の加熱膨張後の寸法を一致させるための補強板の加熱温度を低く設定することができ、回路基板や剥離可能な有機物層への熱ダメージを低減することができ、好ましい。

【0019】

本発明において可撓性フィルムと補強板の貼り合わせに用いられる有機物層には、接着剤または粘着剤が好ましく使用される。接着剤または粘着剤としては、例えば、アクリル系またはウレタン系の再剥離剤と呼ばれる粘着剤を挙げることができる。可撓性フィルム加工中は十分な接着力があり、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、弱粘着から中粘着と呼ばれる領域の粘着力を有するものであることが好ましい。タック性があるシリコーン樹脂を使用することもでき、また、タック性があるエポキシ系樹脂を使用することも可能である。20

【0020】

また、有機物層として、低温領域で接着力や粘着力が減少するもの、紫外線照射で接着力や粘着力が減少するもの、加熱処理で接着力や粘着力が減少するものも好適に用いられる。これらの中でも、紫外線照射で接着力や粘着力が減少するものは、接着力や粘着力の変化が大きく好ましい態様である。紫外線照射で接着力や粘着力が減少するものの例としては、2液架橋型のアクリル系粘着剤が挙げられる。また、低温領域で接着力や粘着力が減少するものの例としては、結晶状態と非結晶状態間を可逆的に変化するアクリル系粘着剤が挙げられ、好ましく使用される。30

【0021】

本発明において、剥離力は、有機物層を介して補強板と貼り合わせた1 cm幅の可撓性フィルムを剥離するときの180°方向ピール強度で測定される。剥離力を測定するときの剥離速度は300 mm/分とする。本発明において剥離力は0.098 N/mから98 N/mの範囲であることが好ましい。

【0022】

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有機物層から剥離する恐れがある。一方、剥離力が高すぎると、剥離後の可撓性フィルムが変形したりカールする恐れがある。40

【0023】

剥離の界面は、補強板と有機物層との界面でも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有機物層を除去する工程が省略できるので、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。

【0024】

補強板と有機物層との接着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、ケミカルエッティング処理、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。

【0025】

10

20

30

40

50

本発明の有機物層の厚みは、 $0.1\text{ }\mu\text{m}$ から $20\text{ }\mu\text{m}$ の範囲が好ましく、より好ましくは $0.3\text{ }\mu\text{m}$ から $10\text{ }\mu\text{m}$ の範囲である。

【0026】

本発明においては、可撓性フィルムを補強板に貼り合わせた後に、可撓性フィルムの補強板貼り合わせ面とは反対の面に回路パターンが形成される。回路パターンは、補強板およ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することができるため、特に高精度なパターンを形成することができる。

【0027】

本発明に使用する可撓性フィルムに、補強板との貼り合わせに先立って、貼り合わせ面側に金属からなる回路パターンを形成することにより、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用部材を容易に提供できる。可撓性フィルムの補強板貼り合わせ面側にパターンを形成すると同時に、位置合わせ用マークを形成することが好ましい。補強板貼り合わせ面とは反対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、光学的な方法や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。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。

10

20

30

【0028】

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、両面とも特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る。このようにすることで、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。

【0029】

本発明において、回路基板用部材は、回路パターン形成後に分割することができる。補強板を分割する方法としては、ダイヤモンドカッター、レーザーカッターなどが好適に採用できるが、特に限定されるものではない。また、分割時は可撓性フィルムが補強板から剥離することを防止するために、可撓性フィルムの端部を補強板に押しつけつつ可撓性フィルムおよび/または補強板を分割することが好ましい。補強板の分割後は補強板の分割端部を面取りすることが好ましい。

40

【0030】

本発明において、ICなどの電子部品が回路基板用部材に実装され、回路基板との接合が行われるが、その接合方法としては、例えば、回路基板の接合部に形成された錫、金、はんだなどの金属層と電子部品の接合部に形成された金やはんだなどの金属層とを加熱圧着し金属接合させる方法、回路基板の接合部の錫、金、はんだなどの金属層と電子部品の接合部に形成された金やはんだなどの金属層とを圧着しつつ回路基板と電子部品間に配置した異方導電性接着剤または非導電性接着剤を硬化させ、機械的に接合させる方法などがある。電子部品の実装は、可撓性フィルムを補強板から剥離する前であることが、電子部品実装を高精度に保つために重要である。

【0031】

上記の金属接合させる方法、異方導電性接着剤または非導電性接着剤を硬化させ、機械

50

的に接合させる方法などの方法は、いずれも IC と回路基板をそれぞれ所定の温度に加熱してから、接触させ、さらに加圧されることで、接合される。接触前の IC の温度は、用いる接合方法によって決まり、金 - 錫で金属接合を形成する場合は 370 ~ 450 、金 - 金で金属接合を形成する場合は 400 ~ 500 であるが、加熱圧着にさらに超音波振動を加えると金 - 金接合が 100 ~ 200 に低温化が図れ好ましい。接着剤を用いる場合は 220 ~ 270 の範囲が用いられる。接触前の回路基板は、接合部分の昇温補助と接合の位置合わせのために 50 ~ 200 の範囲で加熱される。接合の位置合わせについて、以下に詳細に説明する。

【0032】

IC の接合端子（バンプ）と回路基板の接合端子の配置は、一般に室温で一致するようにデザインされる。一方、接合時は、IC の接合端子（バンプ）と回路基板の接合端子の配置は加熱により接合中心位置に対して膨張している。IC と回路基板（本発明においては回路基板の熱膨張を規制している補強板）とは線膨張係数が異なり、一般に回路基板の方が線膨張係数が大きい。したがって、膨張した状態の IC のバンプ位置に回路基板の接合端子位置が合致するように、IC より低い温度で回路基板を加熱することが行われる。こうして、IC のバンプ位置と回路基板の接合端子位置とは、室温と接合前の温度条件の 2 点で一致しているために、高位置精度の接合ができるのである。IC と回路基板が接触した瞬間から、回路基板が IC からの熱の流入でさらに昇温する。すなわち、回路基板がさらに膨張を始める。昇温の幅は、回路基板の熱容量や接觸前の IC と回路基板との温度差に依存するが、回路基板が補強板に貼り合わされて熱容量が比較的大きい場合でも昇温幅は数十 ~ 150 になることが本発明者らの検討で明らかになった。IC のバンプ位置と回路基板の接合端子位置とは接合前の温度条件で一致しているため、接觸後の回路基板の熱膨張は、IC のバンプ位置に対して回路基板の接合端子位置をずれさせる応力となる。IC および補強板は剛性が高いために、応力は IC のバンプおよび回路基板の接合端子およびその近傍に集中し、応力が材料の弾性変形範囲を超えると、塑性変形や破壊に至る。本発明では、回路パターン上に電子部品が接合された領域内的一部、もしくは全部に前記可撓性フィルムと補強板とが実質的に接着されていない領域を設けることが重要であり、加熱された IC が回路基板に接觸した直後に、IC が接合される部分の下部において、可撓性フィルムの少なくとも一部が補強板から剥離することが好ましい。この剥離によって、IC 接触後の補強板の膨張による応力を可撓性フィルムの弾性で吸収することができ、IC のバンプおよび回路基板の接合端子およびその近傍の塑性変形や破断を回避することができる。したがって、高位置精度で IC と回路基板との良好な接合が可能となるのである。可撓性フィルムと補強板との剥離は、可撓性フィルムと有機物層との界面で生じても良いし、有機物層と補強板との界面で生じても良いが、可撓性フィルムと有機物層との界面で発生した方が、可撓性フィルムから有機物層を除去する工程をはぶける点で好ましい。可撓性フィルムと補強板が剥がれる領域は、IC が接合される部分の下部であって、IC の補強板への投影面積の少なくとも一部であることが重要であるが、特に応力が発生する IC のバンプ下を含む領域が剥がれていることが好ましい。可撓性フィルムと補強板が剥がれる領域は、応力を完全に緩和するために、IC が接合される部分の直下全体およびその近傍であることが好ましいが、IC が接合される部分の下部の一部で可撓性フィルムと補強板が剥がれる場合でも充分、応力緩和効果がある。特に応力が大きい部分で可撓性フィルムと補強板が剥がれることで、全体の応力が緩和されるためと推察される。

【0033】

回路基板と補強板とを合わせた熱容量を大きくして、接觸後の回路基板の温度上昇を抑制する点では補強板が厚いことが好ましく、補強板側からの加熱で回路基板を所定の温度に昇温しやすく、タクトタイムを短縮しやすい点では補強板が薄いことが好ましいため、補強板の厚みは、0.3 mm から 1.1 mm の範囲が好ましい。

【0034】

加熱された IC が回路基板に接觸した直後に、IC が接合される部分の下部において、可撓性フィルムの少なくとも一部を補強板から剥離させるには、IC 接合の際の下記のパ

10

20

30

40

50

ラメーターを適切に制御することが有効である。すなわち、IC加熱温度、可撓性フィルム加熱温度、有機物層からの脱ガス量、可撓性フィルムからの脱ガス量である。IC接合時の圧力やICバンプと回路パターンの接合パッドとの接触後の温度変化による応力で、可撓性フィルムと有機物との界面、もしくは、有機物層と補強板との界面の密着力が低下した部分に、有機物層および可撓性フィルムからの脱ガスがしきい値以上の圧力加わることで、いずれかの界面で剥離が発生するものと推察される。IC加熱温度および可撓性フィルム加熱温度は高い方が可撓性フィルムと補強板との剥離を生じやすく、また、剥離領域も拡大しやすい。IC接合時の加熱による有機物層および可撓性フィルムからの脱ガス量が、多いほど、可撓性フィルムと補強板との剥離を生じやすく、また、剥離領域も拡大しやすい。有機物層の脱ガスは、含有水の放出と有機物層の分解ガス放出である。含有水の量は、IC接合に先立つ調湿や乾燥操作により制御することができる。一般に回路基板は完成後、乾燥剤と共に防湿包装されたり、真空包装されて、保管されるが、このような状態は本発明の実施に不都合であることが多い。材料により飽和含水量や水蒸気透過率が異なることを利用することもできる。例えば、紫外線硬化型粘着剤の架橋密度を変化させることで飽和含水量を変えることができる。また、撥水性の粘着剤は飽和含水率が低いのが通常である。有機物層塗布後の乾燥温度と時間によって、有機物層に残留する溶媒量や低分子量物をコントロールすることができる。可撓性フィルムの脱ガスは主に含有水の放出であり、IC接合に先立つ調湿や乾燥操作により制御することができる。また、可撓性フィルムの材質により、飽和含水量や水蒸気透過率が異なることを利用することもできる。例えば、カプトン（登録商標）に代表されるポリメリット酸イミドは、ユーピレックス（登録商標）に代表されるポリビフェニルテトラカルボン酸系イミドよりも飽和含水量と水蒸気透過率が高く、本発明に好適である。

【0035】

本発明の電子部品を接合した回路基板用部材は、さらに、可撓性フィルムを補強板から剥離することによって、回路基板を得ることができる。回路パターンが設けられた可撓性フィルムを補強板から剥離する際は、剥離部分が直線状になって進んでいく、いわゆる線状剥離であって、剥離力を小さくすることができますが、電子部品は剛体であるため、電子部品接合部分の可撓性フィルムの剥離は、面での剥離となり、大きな応力が加わって、回路パターンと電子部品との接合部の損傷、電子部品エッジでの回路パターンの損傷、可撓性フィルムの破断、電子部品の破損などの恐れがある。本発明の他の効果として、電子部品接合部分の剥離力を小さくでき、これらの不具合の発生を抑えることができる。すなわち、回路パターン上に電子部品が接合されており、電子部品が接合している領域の一部、あるいは全部の可撓性フィルムと補強板とが剥離しているために、面での剥離の面積を小さくすることができる。可撓性フィルムと補強板が剥がれる領域は、剥離を容易にするために、ICが接合される部分の直下全体およびその近傍であることが好ましいが、ICが接合される部分の下部の一部で可撓性フィルムと補強板が剥がれる場合でも効果がある。ICが接合される部分の直下の近傍とは、ICの外縁部を起点にICから離れる方向である。剥離領域が拡がることはICが接合された部分の剥離をより容易にするが、剥離領域が拡がりすぎると、引き続き別の電子部品を接合する場合の障害になる場合がある。また、剥がれること自体が応力となり、回路パターンにダメージを与える恐れがあるので、剥離領域は最大でICの外縁部から3mm以内であることが好ましい。

【0036】

また、本発明における回路基板は、1枚の部材上に複数の回路パターンユニットが配置され、また、ICなどの電子部品が1枚の部材上に複数個、接合されていることが生産性を高める。

【0037】

可撓性フィルムを補強板から剥離する方法としては、可撓性フィルムの端部を把持しながら剥離する方法、補強板と可撓性フィルムのなす角である剥離角を鋭角に保持した状態で可撓性フィルムを端部から剥離する方法、適度な接着力を有する剥離ローラへ可撓性フィルムを転写させ、その後、剥離ローラから可撓性フィルムを再剥離する方法や可撓性フ

10

20

30

40

50

イルムの一部を湾曲した支持体に沿わせて剥離する方法などが挙げられるが、いずれにおいても剥離が可撓性フィルムの一端から他端に向けて進行していく。

【0038】

図1は、本発明の好ましい剥離方法を説明するための剥離装置の概略正面図である。図1に示した装置を用い、可撓性フィルムを円筒形の一部を切り取った湾曲面に沿わせつつ剥離し、補強板と可撓性フィルムのなす角である剥離角を鋭角に保持した状態で可撓性フィルムを端部から剥離する方法を挙げることができる。

【0039】

図1において、1は補強板、2は有機物層、3は回路パターンが形成された可撓性フィルム、4は可撓性フィルムを沿わせる湾曲面、5は補強板を保持する真空吸着ステージである。まず、ステージ5に補強板側が来るよう図示しない移載手段で被剥離物をセットする。図示しないエアシリンダーによりステージ5を上昇させ、可撓性フィルム3の剥離開始位置と湾曲面4の所定位置(図4中Sで表示)を接触させる。可撓性フィルム3の一端を湾曲面4に内蔵された真空チャック等で把持し、次いで、湾曲面を保持する可動体6を回転させて可撓性フィルムを湾曲面4に沿わせて剥離する。このとき、可動体6の回転と同期してステージ5がレール8上を右方向に移動し、剥離点を基板上の左方向に移動させる。電子部品が接続された可撓性フィルムを剥離する場合には、湾曲面4に電子部品の厚みを吸収するために、電子部品の位置に合わせて溝を設けたり、あるいは湾曲面4の表面をクッション性があるプラスチック発泡体シートなどで覆うことが好ましい。剥離完了後、保持体7をレール8に沿って右方向に移動させ、ステージ9上に剥離した可撓性フィルムを移す。可撓性フィルムはさらに図示しない移載手段により次の工程に送られる。

【0040】

剥離の際の静電気帯電防止のために、イオナイザー等によりイオン化したエアーを吹き付ける方法や、剥離工程を仕切られた空間で行い、常に湿度60%RH以上に設定する方法や、補強板と可撓性フィルムの間に液体を存在させて剥離する方法なども好適に用いられる。

【0041】

次に、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。

【0042】

厚さ1.1mmのソーダライムガラス基板にスピンドルコーター、ブレードコーター、ロールコーター、バーコーター、ダイコーターまたは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、スピンドルコーターの使用が好ましい。基板に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、厚さ20nmのシランカップリング剤層を得る。

【0043】

次に、上記シランカップリング剤層上に、スピンドルコーター、ブレードコーター、ロールコーター、バーコーター、ダイコーターまたはスクリーン印刷機などで、紫外線硬化型有機物を塗布する。間欠的に送られてくる枚葉基板に比較的粘度が高い有機物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。有機物を塗布後、加熱乾燥や真空乾燥などにより乾燥し、厚さ2μmの有機物層を得る。この有機物層に、ポリエチルフィルム上にシリコー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、窒素雰囲気中や真空中で保管することもできる。また、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。

【0044】

本発明において、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ことが

10

20

30

40

50

好ましい。

【0045】

次に、上記空気遮断用フィルムを剥がしてポリイミドフィルムを貼り付ける。ポリイミドフィルムの厚さは $4\text{ }\mu\text{m}$ から $125\text{ }\mu\text{m}$ の範囲が好ましい。前述のように、ポリイミドフィルムの片面または両面に金属層があらかじめ形成されていても良い。ポリイミドフィルムの補強板貼り合わせ面側に金属層を設けておくと、電磁波遮断用のためのグラウンド層などとして利用することができる。ポリイミドフィルムは、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、ロール式ラミネーター、真空ラミネーターなどを使用することができるが、高精度ラミネーターを使うことが好ましい。

10

【0046】

ポリイミドフィルムをガラス基板に貼り付けた後、ガラス基板側から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。

【0047】

次に、ポリイミドフィルムの貼り合わせ面とは反対側の面に回路パターンを形成する。高精細な回路パターンを形成するために、フルアディティブ法やセミアディティブ法を採用することが好ましい。

【0048】

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。回路パターン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、そのままでめっき成長の核としては働かないが、活性化処理をすることでめっき成長の核となるものである。次いで、フォトレジストを、スピンドルコーター、ブレードコーター、ロールコーター、バーコーター、ダイコーターおよび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、めっき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めっき液に、該ポリイミドフィルムを浸漬し、厚さ $2\text{ }\mu\text{m}$ から $20\text{ }\mu\text{m}$ の銅めっき膜を形成して、回路パターンを得る。さらに必要に応じて金、ニッケル、錫などのめっきを施す。

20

【0049】

また、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。回路パターンを形成する面に、クロム、ニッケル、チタン、タングステン、およびこれらの合金の少なくとも1種からなる接着改良用の下地層を形成する。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、後に続く電解めっき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る。また、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、ポリイミド樹脂系およびNBR系などの接着剤層塗布は、接着力改善効果が大きい。これらの処理や塗布は、補強板である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、生産性向上を図ることができる点で好ましい態様である。このようにして形成された導電層上に、フォトレジストをスピンドルコーター、ブレードコーター、ロールコーター、ダイコーターおよび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、めっき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めっきをおこなう。電解めっき液としては、硫酸銅めっき液、シアン化銅めっき液、ピロ磷酸銅めっき液などが用いられる。厚さ $2\text{ }\mu\text{m}$ から $20\text{ }\mu\text{m}$ の銅めっき膜を形成後、フォトレジストを剥離し、続いてスライトイッティ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、錫などのめっきを施し、回路パターンを得る。

40

50

【0050】

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も、感光性のソルダーレジストの採用が好ましい。スピンドルコーター、ブレードコーター、ロールコーター、バーコーター、ダイコーターおよび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。

【0051】

また、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、可撓性フィルムを補強板である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。10

【0052】

次いで、ガラスに貼り合わせて加工された高精度の回路パターンに、LSIなどの電子部品を接合する。電子部品搭載装置は、光学的位置検出機能と可動ステージなどの位置合わせ機能を有し、搭載精度を確保できるものが好ましく使用される。本発明は、特に接合ピッチが小さく、かつピン数が大きい大規模LSIの実装精度確保に効果が大きい。また、電子部品と回路基板との接合方法としては、回路基板の接合部に形成された金属層と半導体部品の接合部に形成された金属層とを加熱圧着し金属接合させる方法が挙げられる。電子部品を接合する前に、回路パターンの接合パッド部分に封止樹脂を供給してから、電子部品を加熱圧着すると、樹脂封止のステップが省けると共に、回路パターンのエッジタッチを確実に防止することができ好ましい。20

【0053】

また、回路基板の接合部の金属層と半導体部品の接合部に形成された金属層とを圧着しつつ、回路基板と半導体部品間に配置した異方導電性接着剤または非導電性接着剤を硬化させ、機械的に接合させる方法などを挙げることもできる。LSIなどの電子部品と可撓性フィルムとの間にアンダーフィルを充填したり、電子部品の側面、さらには上面を封止樹脂で覆うことは、電子部品と可撓性フィルム上の回路パターンとの接合信頼性を確保するために好ましい。また、ガラスから可撓性フィルムを剥離する前に、アンダーフィルや樹脂封止をすることは、剥離による電子部品、回路パターン、電子部品と回路パターンとの接合部へのダメージを抑止する上で好ましい。30

【0054】

回路パターンが形成された可撓性フィルムを補強板から剥離することによって回路基板を得る。剥離する方法としては、既述したように、可撓性フィルムの端部を持しながら剥離する方法などが挙げられる。剥離のタイミングとしては、電子部品を接合してから行うことにより、電子部品実装を高精度に保つことができる。また、電子部品接合後、さらに可撓性フィルム上の回路パターンの一部を他の回路基板に接合してから剥離することにより、該接合の精度を高く保つことができる。40

【0055】

コンデンサや抵抗などの受動部品あるいはスイッチなどの接合精度は比較的低くて良いが、可撓性フィルムが補強板に貼り合わされた状態でこれらの部品を搭載すると、生産性が高い枚葉式の部品搭載機を使用することができる。また、これらの部品を固定するための導電性あるいは非導電性ペーストをスクリーン印刷やシリンジ押出等で供給する際に回路部材面が高度に平坦であることは、ペースト供給量を制御する上で好ましい態様である。可撓性フィルムを補強板に貼り合わせた状態でこれらの部品をはんだリフローで一括接合することが生産性や取り扱い性の点から好ましい。

【実施例】

1020304050

【0056】

以下、本発明を実施例に基づいて詳細に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

【0057】

実施例1

可撓性フィルムとして、厚さ $25\text{ }\mu\text{m}$ 、 290 mm 幅のポリイミドフィルム（“カプトン”（登録商標）100EN 東レデュポン（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 10 nm のクロム：ニッケル=20:80（重量比）の合金膜と厚さ 100 nm の銅膜を、この順にポリイミドフィルム上に積層した。得られた銅膜付き長尺ポリイミドフィルムを $290\text{ mm} \times 290\text{ mm}$ の枚葉状に切り出した。10

【0058】

補強板として準備した厚さ 1.1 mm 、 300 mm 角のソーダライムガラス板にダイコーターで、紫外線硬化型粘着剤“SKダイイン”（登録商標）SW-22（総研化学（株）製）と硬化剤L45（総研化学（株）製）を100:3（重量比）で混合したものを塗布し、 80°C で2分間乾燥した。乾燥後の有機物層厚みを $2\text{ }\mu\text{m}$ とした。次いで、有機物層に、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付けて1週間放置した。上記空気遮断用フィルムを剥がし、ロール式ラミネータで、ガラス板の有機物層側に、銅膜が形成されたポリイミドフィルムを貼り合わせた。ポリイミドフィルムのガラス板との貼り合わせ面とは反対の面を銅膜面とした。次いで、銅膜上にポジ型フォトレジストをスピンドルで塗布して 90°C で30分間乾燥した。フォトレジストをフォトマスクを介して露光、現像して、めっき膜が不要な部分に厚さ $10\text{ }\mu\text{m}$ のフォトレジストを形成した。20

【0059】

テスト用フォトマスクパターンは、以下のようにした。すなわち、インナーリード（IL）として、 $15\text{ mm} \times 2\text{ mm}$ の長方形の2つの長边上に、 $25\text{ }\mu\text{m}$ ピッチで、1辺あたり600個ずつ、 $10\text{ }\mu\text{m} \times 50\text{ }\mu\text{m}$ の長方形の接合パッドを並べた。接合パッドの $10\text{ }\mu\text{m}$ の辺を上記の $15\text{ mm} \times 2\text{ mm}$ の長方形の長辺と平行に配置し、接合パッドの $50\text{ }\mu\text{m}$ の辺の中心を該長方形の長辺上に配置した。また、アウターリード（OL）として、IL接合パッド配置の長方形と中心を同じくする、 $30\text{ mm} \times 25\text{ mm}$ の長方形の2つの長边上に、 $50\text{ }\mu\text{m}$ ピッチで、1辺あたり600個ずつ、 $24\text{ }\mu\text{m} \times 50\text{ }\mu\text{m}$ の長方形の接合パッドを並べた。IL接合パッドとOL接合パッドは、一対一に対応しており、幅 $10\text{ }\mu\text{m}$ の配線で結んだ。これらを1ユニットとして、これを 290 mm 角のポリイミドフィルム上に、 45 mm ピッチで6行×6列に均等配置した。30

【0060】

次いで、銅膜を電極として厚さ $5\text{ }\mu\text{m}$ の銅膜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膜およびクロム-ニッケル合金膜を除去した。引き続き、銅めっき膜上に、無電解めっきで厚さ $0.2\text{ }\mu\text{m}$ の錫膜を形成した。回路基板のIL部分とOL部分を除いて、ソルダーレジストをスクリーン印刷し、 60°C で30分間乾燥し、次いで、 120°C で90分間キュアした。キュア後のソルダーレジスト厚みは $15\text{ }\mu\text{m}$ であった。40

【0061】

ソルダーレジストキュア後、 30°C 、 80% RHの雰囲気中で3時間保管してから、フリップチップボンダー装置を用い、ICチップを回路パターンに接合した。 $25\text{ }\mu\text{m}$ ピッチで600個の金めっきバンプ（ $12\text{ }\mu\text{m} \times 30\text{ }\mu\text{m}$ ）を一列として 2 mm の間隙で2列並行に設けたICチップを、フリップチップボンダーにてICチップを吸着保持するツールを 370°C に加熱しつつ、ポリイミドフィルム上のIL接続パッドと金属接合した。このとき、ガラス板を載せたステージの温度を 160°C にした。IC接続後、IC接合部分をガラス板側から観察したところ、ICのバンプ部分直下を中心に、ガラス板とポリイミ50

ドフィルムが剥離していた。剥離領域のIC外縁部からのはみ出しの最大長は0.8mmであった。ICのバンプと回路パターンのIL接合パッドとの位置合わせは良好で、また、バンプ、接合パッド、回路パターンに損傷は見られなかった。

【0062】

次に、封止樹脂をICチップの長辺の一つにシリンジで供給し、ICチップと可撓性フィルム間の空間を埋めた。その後、150度で、30分間、キュアし樹脂封止を完了した。

【0063】

回路パターン付きポリイミドフィルムをガラス基板から剥離した。図1に示した剥離装置を用いて、IL、OL両方の接合パッドが、600個ずつ連続的に並んでいる方向と直交する方向に剥離した。IC接合部分においても剥離強度の増加はほとんどなく、回路パターンに剥離による折れや断線は見られず良好であった。10

【0064】

比較例1

紫外線硬化型粘着剤をガラス基板に塗布し、90度で30分間乾燥したことと、ソルダーレジストキュア後、ガスバリア性の容器に回路基板用部材を窒素ガスと共に封入して保管し、容器から開封直後に、ICチップと回路パターンとの接合を行ったこと以外は実施例1と同様にして、ICを接合した回路基板用部材を得た。IC接合部分をガラス板側から観察したところ、IC接合部分およびその近傍の下部における剥離はなかった。ICのバンプと回路パターンのIL接合パッドの位置合わせは良好であったが、ICの長辺方向端部において、IL接合パッドからOL接合パッドに向かう配線が、ICのバンプ付近でICチップ中心から外側に向けて応力を受けて2~3μmの歪みを生じていた。20

【0065】

続いて、ICチップと可撓性フィルム間の空間を樹脂封止した。図1に示した剥離装置を用いて、IL、OL両方の接合パッドが、600個ずつ連続的に並んでいる方向と直交する方向に、回路パターン付きポリイミドフィルムをガラス板から剥離した。IC接合部分において、剥離強度の増加があり、剥離角度が大きくなかった。剥離後の回路パターンにおいて、ICエッジに当たる部分で銅膜が塑性変形してカールし、電気接続信頼性の点で問題があった。

【0066】

実施例2

フリップチップボンダーにてICチップを吸着保持するツールを420度に加熱したこととステージの温度を185度にしたこと以外は、実施例1と同様にしてICを接合した回路基板用部材を得た。IC接合部分をガラス板側から観察したところ、IC接合部の下部全体において、ガラス板とポリイミドフィルムが剥離していた。剥離領域のIC外縁部からのはみ出しの最大長は1.5mmであった。ICのバンプと回路パターンのIL接合パッドとの位置合わせは良好で、また、バンプ、接合パッド、回路パターンに損傷は見られなかった。

【0067】

続いて、ICチップと可撓性フィルム間の空間を樹脂封止した。図1に示した剥離装置を用いて、IL、OL両方の接合パッドが、600個ずつ連続的に並んでいる方向と直交する方向に、回路パターン付きポリイミドフィルムをガラス板から剥離した。IC接合部分においても剥離強度の増加は全くなく、回路パターンに剥離による折れや断線は見られず良好であった。40

【0068】

実施例3

可撓性フィルムとして、厚さ25μm、290mm幅のポリイミドフィルム（“カブトン”（登録商標）100EN 東レデュポン（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50

イルム上に積層した。得られた銅膜付き長尺ポリイミドフィルムを 290 mm × 290 mm の枚葉状に切り出した。

【0069】

補強板として準備した厚さ 1.1 mm、300 mm 角のソーダライムガラス板にダイコーターで、シリコーン系粘着剤 SD4587L（東レダウコーニングシリコーン（株）製）と硬化剤 SRX212（東レダウコーニングシリコーン（株）製）を 100:0.9 で混合したものを塗布し、100 で 3 分間乾燥した。乾燥後の有機物層厚みを 2 μm とした。ロール式ラミネータで、ガラス板の有機物層側に、銅膜が形成されたポリイミドフィルムを貼り合わせた。ポリイミドフィルムのガラス板との貼り合わせ面とは反対の面を銅膜面とした。次いで、実施例 1 と同様にして回路パターンを形成し、銅めっき膜上に、無電解めっきで厚さ 0.2 μm の錫膜を形成した。回路基板の IL 部分と OL 部分を除いて、ソルダーレジストをスクリーン印刷し、60 で 30 分間乾燥し、次いで、120 で 90 分間キュアした。キュア後のソルダーレジスト厚みは 15 μm であった。

【0070】

ソルダーレジストキュア後、30、80% RH の雰囲気中で 3 時間保管してから、フリップチップボンダー装置を用い、IC チップの接合を行った。回路パターンの IL 部分に、25 μm ピッチで 600 個の金めっきバンプ（12 μm × 30 μm）を一列として 2 mm の間隙で 2 列並行に設けた IC チップを、フリップチップボンダーにて IC チップを吸着保持するツールを 420 に加熱しつつ、ポリイミドフィルム上の IL 接続パッドと金属接合した。ガラス板を載せたステージの温度を 185 にした。IC 接続後、IC 接合部分をガラス板側から観察したところ、IC のバンプ部分直下を中心に、ガラス板とポリイミドフィルムが剥離していた。剥離領域の IC 外縁部からのはみ出しの最大長は 0.5 mm であった。IC のバンプと回路パターンの IL 接合パッドとの位置合わせは良好で、また、バンプ、接合パッド、回路パターンに損傷は見られなかった。

【0071】

続いて、IC チップと可撓性フィルム間の空間を樹脂封止した。図 1 に示した剥離装置を用いて、IL、OL 両方の接合パッドが、600 個ずつ連続的に並んでいる方向と直交する方向に、回路パターン付きポリイミドフィルムをガラス板から剥離した。IC 接合部分においても剥離強度の増加はほとんどなく、回路パターンに剥離による折れや断線は見られず良好であった。

【0072】

比較例 2

シリコーン系粘着剤を塗布し、150 で 30 分間乾燥したこととソルダーレジストキュア後、ガスバリア性の容器に回路基板用部材を窒素ガスと共に封入して保管し、容器から開封直後に、IC チップと回路パターンとの接合を行ったこと以外は、実施例 3 と同様にして、IC を接合した回路基板用部材を得た。

【0073】

IC 接合部分をガラス板側から観察したところ、IC 接合部分およびその近傍の下部における剥離はなかった。IC のバンプと回路パターンの IL 接合パッドの位置合わせは良好であったが、IC の長辺方向端部において、IL 接合パッドから OL 接合パッドに向かう配線が、IC のバンプ付近で IC チップ中心から外側に向けて応力を受けて 4 μm の歪みを生じており、クラックに至っている箇所があった。

【0074】

続いて、IC チップと可撓性フィルム間の空間を樹脂封止した。図 1 に示した剥離装置を用いて、IL、OL 両方の接合パッドが、600 個ずつ連続的に並んでいる方向と直交する方向に、回路パターン付きポリイミドフィルムをガラス板から剥離した。IC 接合部分において、剥離強度の増加があり、剥離角度が大きくなかった。剥離後の回路パターンにおいて、IC エッジに当たる部分で銅膜が塑性変形してカールし、電気接続信頼性の点で問題があった。

【産業上の利用可能性】

10

20

30

40

50

【0075】

本発明の回路基板用部材およびその製造方法は、例えば、電子機器の配線板、ICパッケージ用インターポーザー、ウェハレベルバーンインソケット用配線板などに好適に使用される。

【図面の簡単な説明】

【0076】

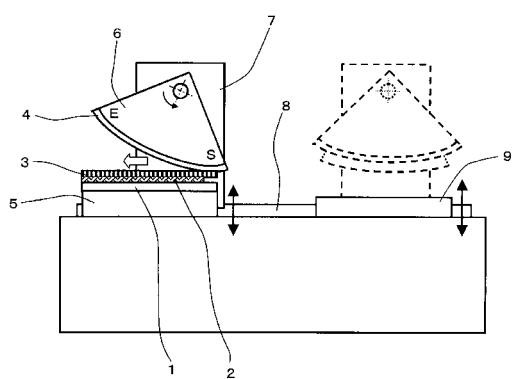
【図1】本発明の好ましい剥離方法を説明するための剥離装置の概略正面図。

【符号の説明】

【0077】

1 補強板	10
2 有機物層	
3 可撓性フィルム	
4 可撓性フィルムを沿わせる湾曲面	
5 ステージ	
6 可動体	
7 保持体	
8 レール	
9 ステージ	

【図1】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2001-053108(JP,A)
特開昭60-109294(JP,A)
特開2003-298194(JP,A)
特開2001-210998(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 05 K	1 / 0 2
H 05 K	3 / 0 0
H 05 K	3 / 3 4