

明 細 書

発明の名称：

フィルム状接着剤、これを用いた電子部品及びその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、フィルム状接着剤、これを用いた電子部品及びその製造方法に関する。

背景技術

[0002] デジタルスチルカメラやデジタルビデオカメラなどの撮影機器には、CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) イメージセンサ、CCD (Charge Coupled Device) イメージセンサなどのイメージセンサ（撮像素子）が組み込まれている。イメージセンサは、入射した光をフォトダイオードで光電変換して電気信号に変換し、信号処理を経てデジタル画像が形成される。フォトダイオードの表面には、必要によりカラーフィルタ、マイクロレンズなどが配され、さらにその表面には、通常、ガラス板などの透明保護フィルムが配される。このような透明保護フィルムは、フィルム状接着剤等を介して固定化される。イメージセンサの透明保護フィルムの接着・固定化に用いる接着剤には、光を十分に透過する透明性が求められる。

フィルム状接着剤それ自体は種々の組成のものが知られており、イメージセンサに限らず、電子機器やその部材の製造等において広く用いられている。例えば、半導体チップの製造工程では、フィルム状接着剤がダイアタッチフィルムとして用いられている。

[0003] フィルム状接着剤は、その使用目的に応じて（例えば被着体の形状に合わせて）プリカットされ、また、フィルム状接着剤を貼合した積層体など（例えばフィルム状接着剤とダイシングフィルムとの積層体）も、その使用目的に応じてプリカットされる。このようなプリカット加工をするに当たり、フィルム状接着剤に光を照射して、光学センサによりフィルム状接着剤の位置や形状をセンシングしながら、高精度のプリカット加工を行うことが提案さ

れている。しかし、フィルム状接着剤が透明であると光学センサによるセンシングが難しい。このような問題に対処するために、フィルム状接着剤に染料や顔料などの光透過率調整成分を配合し、フィルム状接着剤の透明性を低下させることが提案されている（例えば特許文献1）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2011-111530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、特許文献1に記載されるように、フィルム状接着剤に顔料などの光透過率調整成分を配合した場合、フィルム状接着剤を硬化した後も光透過率調整成分は硬化物中にそのまま残留する。したがって、硬化後も透明性が損なわれたままの状態であり、例えば、イメージセンサの透明保護フィルムを接着するための接着剤としては適さない。また、顔料などの光透過率調整成分は、接着力を低下させる方向に働き、所望の強固な接着力を損なう場合がある。

本発明は、接着剤として使用する前（硬化前）の状態では透明性が抑えられ、それゆえ光学センサによるフィルム状接着剤の位置や形状のセンシングを可能とし、結果、高精度のプリカット加工をすることができ、接着剤として使用された状態（熱硬化後）においては高度な透明性と強固な接着力を示す透明フィルム状硬化物として機能する、フィルム状接着剤を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の上記課題は下記的手段により解決される。

[1]

エポキシ樹脂（A）、エポキシ樹脂硬化剤（B）、及びフェノキシ樹脂（C）を含有するフィルム状接着剤であって、

前記フィルム状接着剤中、前記エポキシ樹脂硬化剤（Ｂ）の含有量が０．３０～１２．０質量％であり、

前記フィルム状接着剤の波長４００ｎｍの光透過率Ｔ１が９０％以下、前記フィルム状接着剤を熱硬化してなる硬化物の波長４００ｎｍの光透過率Ｔ２が８５％以上、かつＴ１＜Ｔ２を満たす、フィルム状接着剤。

〔２〕

前記エポキシ樹脂硬化剤（Ｂ）が、累積分布頻度９０％時の粒径（ d_{90} ）が２０．０ μm 以下の粉体であり、前記エポキシ樹脂硬化剤（Ｂ）が前記フィルム状接着剤中に分散してなる、〔１〕に記載のフィルム状接着剤。

〔３〕

前記フィルム状接着剤の厚さが１～２０ μm である、〔１〕又は〔２〕に記載のフィルム状接着剤。

〔４〕

前記フィルム状接着剤が着色剤を含有しない、〔１〕～〔３〕のいずれか１つに記載のフィルム状接着剤。

〔５〕

前記フィルム状接着剤が無機充填材を含有しない、〔１〕～〔４〕のいずれか１つに記載のフィルム状接着剤。

〔６〕

〔１〕～〔５〕のいずれか１つに記載のフィルム状接着剤とダイシングフィルムとの積層体を含む、積層フィルム。

〔７〕

電子部品の製造方法であって、

透明フィルム状部材と、〔１〕～〔５〕のいずれか１つに記載のフィルム状接着剤と、ダイシングフィルムとがこの順に積層された積層体を得る第１の工程と、

前記透明フィルム状部材と前記フィルム状接着剤とを一体にダイシングすることにより、ダイシングフィルム上に、接着剤層付き透明フィルム状チッ

プを得る第2の工程と、

前記接着剤層から前記ダイシングフィルムを取り除き、前記接着剤層付き透明フィルム状チップと電子部品を構成する他の部材とを前記接着剤層を介して熱圧着する第3の工程と、

前記接着剤層を熱硬化する第4の工程と、

を含む電子部品の製造方法。

〔8〕

透明フィルム状チップが、〔1〕～〔5〕のいずれか1つに記載のフィルム状接着剤の熱硬化体を介して電子部品中に組み込まれた構造部を含む、電子部品。

〔9〕

前記電子部品がイメージセンサである、〔8〕に記載の電子部品。

〔10〕

前記透明フィルム状チップがフォトダイオードの保護フィルムとして組み込まれている、〔9〕に記載の電子部品。

[0007] 本発明において「～」を用いて表される数値範囲は、「～」前後に記載される数値を下限値及び上限値として含む範囲を意味する。

本発明において「～化合物」という場合、「～骨格を有する化合物」を意味する。例えば「ジシアンジアミド化合物」は、ジシアンジアミドそのものに加え、ジシアンジアミドが有する水素原子の少なくとも一部が置換された形態も包含する意味である。

発明の効果

[0008] 本発明のフィルム状接着剤は、接着剤として使用する前（硬化前）の状態では透明性が抑えられ、それゆえ光学センサによるフィルム状接着剤の位置や形状のセンシングを可能とし、結果、高精度のプリカット加工をすることができ、接着剤として使用された状態（熱硬化後）においては高度な透明性と強固な接着力を示す透明フィルム状硬化物として機能することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]図1は、実施例で調製した剥離フィルム付きフィルム状接着剤の構造を模式的に示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0010] [フィルム状接着剤]

本発明のフィルム状接着剤は、エポキシ樹脂（A）、エポキシ樹脂硬化剤（B）、及びフェノキシ樹脂（C）を含有する。本発明のフィルム状接着剤は、フィルム状接着剤中、前記エポキシ樹脂硬化剤（B）の含有量が0.30～12.0質量％である。

また、本発明のフィルム状接着剤の波長400nmの光透過率T1は90％以下であり、本発明のフィルム状接着剤を熱硬化してなる硬化物の波長400nmの光透過率T2は85％以上であり、かつ、 $T1 < T2$ を満たす。このような透過率特性を有することにより、光学センサを用いたプリカット加工を高効率に行うことが可能になり、かつ、硬化反応後には高い透明性を示すことから、透明部材を電子部品等に組み込む際の接着剤として優れた光学特性を示す。なお、プリカット加工等において、本発明のフィルム状接着剤を光学センサによりセンシングするに当たり、光波長は400nmに限定されるものではない。波長400nmを指標として光透過性を上記の通り制御することにより、幅広い波長域における光学センサによる認識性を効果的に高めることができる。

[0011] まず、本発明のフィルム状接着剤に含まれる各成分について説明する。

[0012] <エポキシ樹脂（A）>

上記エポキシ樹脂（A）は、エポキシ基を持つ熱硬化型の樹脂であり、エポキシ当量は1000g/eq以下である。エポキシ樹脂（A）は液体、固体又は半固体のいずれであってもよい。本発明において液体とは、軟化点が25℃未満であることをいい、固体とは、軟化点が60℃以上であることをいい、半固体とは、軟化点が上記液体の軟化点と固体の軟化点との間（25℃以上60℃未満）にあることをいう。本発明で使用するエポキシ樹脂（A）としては、好適な温度範囲（例えば60～120℃）で低溶融粘度に到達

することができるフィルム状接着剤を得る観点から、軟化点が100℃以下であることが好ましい。なお、本発明において、軟化点とは、軟化点試験（環球式）法（測定条件：JIS-K7234 1986年に準拠）により測定した値である。

[0013] 本発明で使用するエポキシ樹脂（A）において、熱硬化体の架橋密度を高める観点から、エポキシ当量は150～800 g/eqであることが好ましい。なお、本発明において、エポキシ当量とは、1グラム当量のエポキシ基を含む樹脂のグラム数（g/eq）をいう。

エポキシ樹脂（A）の質量平均分子量は、通常、10000未満が好ましく、5000以下がより好ましい。下限値に特に制限はないが、300以上が实际的である。

質量平均分子量は、GPC（Gel Permeation Chromatography）分析による値である。

[0014] エポキシ樹脂（A）の骨格としては、例えば、フェノールノボラック型、オルソクレゾールノボラック型、クレゾールノボラック型、ジシクロペンタジエン型、ビスフェニル型、フルオレンビスフェノール型、トリアジン型、ナフトール型、ナフタレンジオール型、トリフェニルメタン型、テトラフェニル型、ビスフェノールA型、ビスフェノールF型、ビスフェノールAD型、ビスフェノールS型、及びトリメチロールメタン型等が挙げられる。このうち、樹脂の結晶性が低く、良好な外観を有するフィルム状接着剤を得る観点から、トリフェニルメタン型、ビスフェノールA型、クレゾールノボラック型、又はオルソクレゾールノボラック型が好ましい。これらは1種を単独で用いても、もしくは2種以上を組み合わせ用いてもよく、トリフェニルメタン型及びビスフェノールA型の組合せが好ましい。

[0015] エポキシ樹脂（A）の含有量は、フィルム状接着剤を構成する成分（具体的には、溶媒以外の成分）の総含有量100質量部中、3～80質量部が好ましく、30～70質量部がより好ましく、40～70質量部がさらに好ましい。含有量を上記好ましい範囲内とすることにより、保存安定性及び透明

性を高めることができる。また、上記好ましい上限値以下とすることにより、オリゴマー成分の生成を抑え、少しの温度変化ではフィルム状態（フィルムタック性等）の変化を生じにくくすることができる。

[0016] <エポキシ樹脂硬化剤（B）>

上記エポキシ樹脂硬化剤（B）は、本発明で規定する上記の光透過率の制御に重要な成分である。上記の光透過率の制御を考慮して、上記エポキシ樹脂硬化剤（B）を選択する。

上記の光透過率の制御のために、上記エポキシ樹脂硬化剤（B）は、累積分布頻度90%時の粒径（ d_{90} ）が $20.0\mu\text{m}$ 以下の粉体（粉末状）であることが好ましい。本発明において、エポキシ樹脂硬化剤（B）が粉体であるとは、エポキシ樹脂硬化剤（B）が、常温（ 25°C 、以下同様。）において固体粒子状であることをいう。また、上記 d_{90} とは、レーザー回折・散乱法により測定した累積分布において粒子の全体積を100%としたときに90%累積となるときの粒径を意味する。上記エポキシ樹脂硬化剤（B）が所定の粉体としてフィルム状接着剤中に分散していることにより、波長400nmの光透過率T1を90%以下へと低減することができる。上記エポキシ樹脂硬化剤（B）は、 d_{90} が、 $10.0\mu\text{m}$ 以下が好ましく、 $5.0\mu\text{m}$ 以下がより好ましく、 $3.0\mu\text{m}$ 以下がさらに好ましく、 $2.0\mu\text{m}$ 以下とすることも好ましい。また、光透過率T1を、より確実に90%以下に制御するために、上記エポキシ樹脂硬化剤（B）の d_{90} は $0.70\mu\text{m}$ 以上が好ましく、 $0.80\mu\text{m}$ 以上がより好ましく、 $0.90\mu\text{m}$ 以上とすることも好ましい。

エポキシ樹脂硬化剤（B）は、市販品を使用することもでき、必要により粉砕処理、篩分け等することもできる。

粉体のエポキシ樹脂硬化剤を用いて、フィルム状接着剤の、波長400nmの光透過率T1を90%以下に低減しても、熱硬化反応においては、粉体のエポキシ樹脂硬化剤が高温下で溶融等しながらフィルム内で樹脂成分と反応し、熱硬化後の透明性を高めることが可能になる。つまり、熱硬化前にお

いては透明性がより低く、熱硬化後においては透明性が高められる光学特性を発現させることができる。

上記の通り、粉体のエポキシ樹脂硬化剤（B）は、フィルム状接着剤中においても粉体（粒子状）の状態で存在していることが好ましい。つまり、微細な固体粒子としてフィルム状接着剤中に分散した状態にあることが好ましい。このような状態を作り出すために、粉体のエポキシ樹脂硬化剤は、25℃における溶媒溶解性が低いことが好ましい。例えば、メチルエチルケトン100gに対する溶解度が、25℃で0.05g未満（好ましくは0.02g未満、さらに好ましくは0.01g未満）であると、フィルム状接着剤形成用のワニスないしフィルム状接着剤中において、エポキシ樹脂硬化剤は、より確実に微粒子状に存在することができ、目的の透明性の低下を実現しやすいものとなる。メチルエチルケトンに対する溶解性は、フィルム状接着剤形成用のワニスにメチルエチルケトンを用いるか否かにかかわらず、フィルム状接着剤中へのエポキシ樹脂硬化剤の溶解性の指標となるものである。

逆に、メチルエチルケトンに対する溶解性が高い場合には、フィルム状接着剤の透明性を90%以下にできたとしても、硬化反応後において透明性を高めることが難しい。また、フィルム状接着剤中に粒子状で存在しない場合、フィルム状接着剤の透明性を90%以下としても、光学センサによる認識性に劣る傾向にある。

[0017] エポキシ樹脂硬化剤（B）として、例えば、アミン類、酸無水物類、及び多価フェノール類等が挙げられる。フィルム状接着剤の保存安定性の観点からは、潜在性硬化剤を用いることが好ましい。潜在性硬化剤としては、例えば、ジシアンジアミド化合物、イミダゾール化合物、硬化触媒複合系多価フェノール化合物、ヒドラジド化合物、三弗化ホウ素－アミン錯体、アミンイミド化合物、ポリアミン塩、及びこれらの変性物やマイクロカプセル型のもので挙げることができ、これらは1種を単独で用いても、もしくは2種以上を組み合わせ用いてもよい。なかでもジシアンジアミド化合物、イミダゾール化合物、及びヒドラジド化合物の少なくとも1種を用いることが好まし

い。

[0018] 本発明のフィルム状接着剤中、エポキシ樹脂硬化剤（Ｂ）の含有量は、十分な硬化性を付与しながら、上記の光透過率Ｔ１及びＴ２を目的のレベルに制御する観点から、０．３０～１２．０質量％とする。当該含有量は、０．４０～１２．０質量％とすることも好ましく、０．５０～１１．０質量％とすることも好ましく、０．５５～１０．０質量％とすることも好ましい。

[0019] エポキシ樹脂（Ａ）１００質量部に対するエポキシ樹脂硬化剤（Ｂ）の含有量は、十分な硬化速度を示す観点から、０．５～５０質量部が好ましく、１～４０質量部がより好ましく、２～３０質量部がさらに好ましく、３～２５質量部がさらに好ましい。

[0020] ＜フェノキシ樹脂（Ｃ）＞

フェノキシ樹脂（Ｃ）は、フィルム状接着剤を形成した際に、常温（２５℃）でのフィルムタック性を抑制し、造膜性（フィルム形成性）を付与する成分である。

上記フェノキシ樹脂（Ｃ）の物性は特に制限されない。例えば、常温（２５℃）弾性率が５００ＭＰａ以上２０００ＭＰａ以下のフェノキシ樹脂を用いることができる。

[0021] 上記フェノキシ樹脂（Ｃ）としては、質量平均分子量は、通常、１０００以上である。上限値に特に制限はないが、５００００以下が実際的である。

上記フェノキシ樹脂（Ｃ）の質量平均分子量は、ＧＰＣ〔ゲル浸透クロマトグラフィー（Gel Permeation Chromatography）〕によるポリスチレン換算で求める。

[0022] 上記フェノキシ樹脂（Ｃ）のガラス転移温度（Ｔｇ）は、１２０℃未満が好ましく、１００℃未満がより好ましく、９０℃未満がより好ましい。下限は、０℃以上が好ましく、１０℃以上がより好ましい。

上記フェノキシ樹脂（Ｃ）のガラス転移温度は、昇温速度１０℃／分でＤＳＣ（Differential Scanning Calorimetry）により測定されたガラス転移温

度である。

[0023] 本発明のフィルム状接着剤は、フェノキシ樹脂（C）として、少なくとも1種のフェノキシ樹脂を含有する。

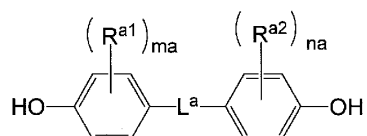
なお、本発明においてフェノキシ樹脂（C）とは、エポキシ当量（1当量のエポキシ基あたりの樹脂の質量）が1000 g/eqを越えるものである。つまり、フェノキシ樹脂の構造を有していても、エポキシ当量が1000 g/eq以下である樹脂はエポキシ樹脂（A）に分類される。

[0024] フェノキシ樹脂（C）は、ビスフェノールもしくはビスフェノール化合物とエピクロロヒドリンのようなエピハロヒドリンとの反応、液状エポキシ樹脂とビスフェノールもしくはビスフェノール化合物との反応で得ることができる。

いずれの反応においても、ビスフェノールもしくはビスフェノール化合物としては、下記一般式（A）で表される化合物が好ましい。

[0025] [化1]

一般式（A）



[0026] 一般式（A）において、 L^{a} は、単結合又は2価の連結基を表し、 $\text{R}^{\text{a}1}$ 及び $\text{R}^{\text{a}2}$ は、各々独立に置換基を表す。 m_{a} 及び n_{a} は各々独立に、0～4の整数を表す。

[0027] L^{a} において、2価の連結基は、アルキレン基、フェニレン基、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{SO}-$ 、 $-\text{SO}_2-$ 、又はアルキレン基とフェニレン基とが組み合わされた基が好ましい。

アルキレン基は、炭素数が1～10が好ましく、1～6がより好ましく、1～3がさらに好ましく、1又は2が特に好ましく、1が最も好ましい。

アルキレン基は、 $-\text{C}(\text{R}^{\alpha})(\text{R}^{\beta})-$ が好ましく、ここで、 R^{α} 及び R^{β}

は各々独立に、水素原子、アルキル基、アリール基を表す。 R^{α} と R^{β} が互いに結合して、環を形成してもよい。 R^{α} 及び R^{β} は、水素原子又はアルキル基（例えば、メチル、エチル、イソプロピル、 n -プロピル、 n -ブチル、イソブチル、ヘキシル、オクチル、又は2-エチルヘキシル）が好ましい。アルキレン基は、なかでも $-CH_2-$ 、 $-CH(CH_3)-$ 、又は $-C(CH_3)_2-$ が好ましく、 $-CH_2-$ 、又は $-CH(CH_3)-$ がより好ましく、 $-CH_2-$ がさらに好ましい。

[0028] フェニレン基は、炭素数が6～12が好ましく、6～8がより好ましく、6がさらに好ましい。フェニレン基としては、例えば、 p -フェニレン、 m -フェニレン、及び o -フェニレンが挙げられ、 p -フェニレン、又は m -フェニレンが好ましい。

アルキレン基とフェニレン基が組み合わされた基としては、アルキレン-フェニレン-アルキレン基が好ましく、 $-C(R^{\alpha})(R^{\beta})$ -フェニレン- $C(R^{\alpha})(R^{\beta})-$ がより好ましい。

R^{α} と R^{β} が結合して形成する環は、5又は6員環が好ましく、シクロペンタン環、又はシクロヘキサン環がより好ましく、シクロヘキサン環がさらに好ましい。

[0029] L^a は、単結合、アルキレン基、 $-O-$ 、又は SO_2- が好ましく、アルキレン基がより好ましい。

[0030] R^{a1} 及び R^{a2} は、アルキル基、アリール基、アルコキシ基、アルキルチオ基、又はハロゲン原子が好ましく、アルキル基、アリール基、又はハロゲン原子がより好ましく、アルキル基がさらに好ましい。

[0031] m_a 及び n_a は、0～2が好ましく、0又は1がより好ましく、0がさらに好ましい。

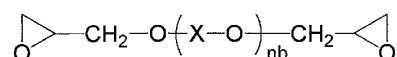
[0032] ビスフェノールもしくはビフェノール化合物としては、例えば、ビスフェノールA、ビスフェノールAD、ビスフェノールAP、ビスフェノールAF、ビスフェノールB、ビスフェノールBP、ビスフェノールC、ビスフェノールE、ビスフェノールF、ビスフェノールG、ビスフェノールM、ビスフ

エノールS、ビスフェノールP、ビスフェノールPH、ビスフェノールTM C、ビスフェノールZ、4, 4'-ビフェノール、2, 2'-ジメチル-4, 4'-ビフェノール、2, 2', 6, 6'-テトラメチル-4, 4'-ビフェノール、及びカルド骨格型ビスフェノール等が挙げられ、ビスフェノールA、ビスフェノールAD、ビスフェノールC、ビスフェノールE、ビスフェノールF、又は4, 4'-ビフェノールが好ましく、ビスフェノールA、ビスフェノールE、又はビスフェノールFがより好ましく、ビスフェノールAが特に好ましい。

[0033] 上記の液状エポキシ樹脂としては、脂肪族ジオール化合物のジグリシジルエーテルが好ましく、下記一般式(B)で表される化合物がより好ましい。

[0034] [化2]

一般式(B)



[0035] 一般式(B)において、Xはアルキレン基を表し、nbは1~10の整数を表す。

[0036] アルキレン基は、炭素数が2~10が好ましく、2~8がより好ましく、3~8がさらに好ましく、4~6が特に好ましく、6が最も好ましい。

例えば、エチレン、プロピレン、ブチレン、ペンチレン、ヘキシレン、及びオクチレンが挙げられ、エチレン、トリメチレン、テトラメチレン、ペンタメチレン、ヘプタメチレン、ヘキサメチレン、又はオクタメチレンが好ましい。

[0037] nbは1~6が好ましく、1~3がより好ましく、1がさらに好ましい。

[0038] ここで、nbが2~10の場合、Xはエチレン又はプロピレンであることが好ましく、エチレンであることがさらに好ましい。

[0039] ジグリシジルエーテルにおける脂肪族ジオール化合物としては、例えば、エチレングリコール、プロピレングリコール、ジエチレングリコール、トリ

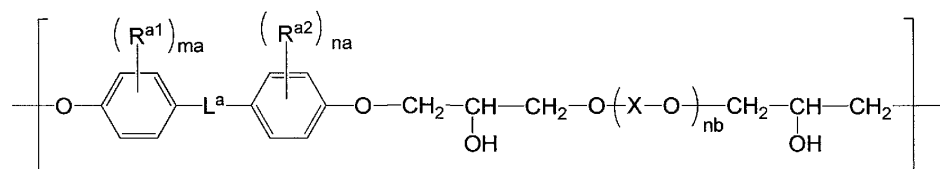
エチレングリコール、ポリエチレングリコール、1, 3-プロパンジオール、1, 4-ブタンジオール、1, 5-ヘプタンジオール、1, 6-ヘキサンジオール、1, 7-ペンタンジオール、及び1, 8-オクタンジオール等が挙げられる。

[0040] 上記反応において、ビスフェノールもしくはビフェノール化合物や脂肪族ジオール化合物は各々において、単独で反応して得られたフェノキシ樹脂で、2種以上混合して反応して得られたフェノキシ樹脂でも構わない。例えば、1, 6-ヘキサンジオールのジグリシジルエーテルと、ビスフェノールAと、ビスフェノールFの混合物との反応が挙げられる。

[0041] フェノキシ樹脂(C)は、本発明では、液状エポキシ樹脂と、ビスフェノールもしくはビフェノール化合物との反応で得られたフェノキシ樹脂であることが好ましく、下記一般式(I)で表される繰り返し単位のフェノキシ樹脂であることがより好ましい。

[0042] [化3]

一般式(I)



[0043] 一般式(I)において、 L^{a} 、 $\text{R}^{\text{a}1}$ 、 $\text{R}^{\text{a}2}$ 、 ma 及び na は、一般式(A)における L^{a} 、 $\text{R}^{\text{a}1}$ 、 $\text{R}^{\text{a}2}$ 、 ma 及び na と同義であり、好ましい範囲も同じである。 X 及び nb は、一般式(B)における X 及び nb と同義であり、好ましい範囲も同じである。

[0044] 本発明では、これらのなかでも、ビスフェノールAと1, 6-ヘキサンジオールのジグリシジルエーテルとの重合体が好ましい。

フェノキシ樹脂の骨格に着目すると、本発明では、ビスフェノールA型フェノキシ樹脂、又はビスフェノールA・F型共重合型フェノキシ樹脂を好ま

しく用いることができる。また、低弾性高耐熱型フェノキシ樹脂を好ましく用いることができる。

[0045] フェノキシ樹脂（C）の質量平均分子量は、10000～100000がより好ましい。

また、フェノキシ樹脂（C）中に僅かに残存するエポキシ基の量は、エポキシ当量で、5000g/eqを越えることが好ましい。

[0046] フェノキシ樹脂（C）は、上記のような方法で合成してもよく、また市販品を使用しても構わない。市販品としては、例えば、1256（ビスフェノールA型フェノキシ樹脂、三菱化学（株）製）、YP-50（ビスフェノールA型フェノキシ樹脂、新日化エポキシ製造（株）製）、YP-70（ビスフェノールA/F型フェノキシ樹脂、新日化エポキシ製造（株）製）、FX-316（ビスフェノールF型フェノキシ樹脂、新日化エポキシ製造（株）製）、FX-280S（カルド骨格型フェノキシ樹脂、新日化エポキシ製造（株）製）、4250（ビスフェノールA型/F型フェノキシ樹脂、三菱化学（株）製）、及びFX-310（低弾性高耐熱型フェノキシ樹脂、新日化エポキシ製造（株）製）等が挙げられる。

エポキシ樹脂（A）とフェノキシ樹脂（C）の各含有量の合計に占めるフェノキシ樹脂（C）の割合は10～60質量%であり、20～50質量%とすることも好ましく、30～50質量%とすることも好ましく、35～50質量%とすることも好ましい。

[0047] <その他の成分>

本発明のフィルム状接着剤は、エポキシ樹脂（A）、エポキシ樹脂硬化剤（B）、及びフェノキシ樹脂（C）の他に、本発明の規定を満たし、また本発明の効果を損なわない範囲で、これら以外的高分子化合物を含有してもよい。

上記高分子化合物としては、例えば、天然ゴム、ブチルゴム、イソプレンゴム、クロロプレンゴム、シリコーンゴム、エチレン-酢酸ビニル共重合体、エチレン-（メタ）アクリル酸共重合体、エチレン-（メタ）アクリル酸

エステル共重合体、ポリブタジエン樹脂、ポリカーボネート樹脂、熱可塑性ポリイミド樹脂、6-ナイロンや6,6-ナイロン等のポリアミド樹脂、(メタ)アクリル樹脂、ポリエチレンテレフタレート及びポリブチレンテレフタレート等のポリエステル樹脂、ポリアミドイミド樹脂、及びフッ素樹脂等が挙げられる。これらの高分子化合物は単独で用いてもよく、また2種以上を組み合わせ用いてもよい。

本発明のフィルム状接着剤に含まれるエポキシ樹脂(A)及びフェノキシ樹脂(C)の合計含有量は、50質量%以上が好ましく、60質量%以上がより好ましく、70質量%以上がさらに好ましく、80質量%以上とすることも好ましい。

また、本発明のフィルム状接着剤は、本発明で規定する要件を満たす範囲で、イオントラップ剤(イオン捕捉剤)、硬化触媒、粘度調整剤、酸化防止剤、難燃剤、着色剤、及び無機充填材(無機フィラー)等をさらに含有していてもよい。例えば、国際公開第2017/158994号のその他の添加物を含むことができる。

なお、接着信頼性の観点からは、本発明のフィルム状接着剤は、染料や顔料などの着色剤を含有しないことが好ましい。また、無機充填材を含有しない形態であることも好ましい。

[0048] <フィルム状接着剤の厚み>

本発明のフィルム状接着剤の厚さは特に制限されず、目的に応じて適宜に設定することができる。本発明のフィルム状接着剤は、厚さを例えば1~30 μm とすることができ、1~25 μm とすることも好ましく、1~20 μm とすることも好ましく、2~20 μm とすることも好ましく、3~20 μm とすることも好ましく、4~20 μm とすることも好ましい。フィルム状接着剤の厚みは、接触・リニアゲージ方式(卓上型接触式厚み計測装置)により測定することができる。

[0049] <フィルム状接着剤の光透過率>

本発明のフィルム状接着剤は、波長400nmの光透過率T1が90%以

下であり、フィルム状接着剤を熱硬化してなる硬化物の、波長400nmの光透過率 T_2 が85%以上であり、かつ、 $T_1 < T_2$ を満たす。波長400nmの光透過率は、平行線透過率であり、後述する実施例に記載の方法により決定される。「フィルム状接着剤を熱硬化してなる硬化物」とは、フィルム状接着剤を、150℃で1時間処理して硬化させた硬化物を意味する。なお、本発明ないし明細書において、フィルム状接着剤の特性の説明で単に「本発明のフィルム状接着剤」という場合、熱硬化前のものを意味する。具体的には、フィルム状接着剤を調製後、エポキシ樹脂が熱硬化する温度以上の温度に曝されていないフィルム状接着剤を意味する。好ましくは、フィルム状接着剤を調製後、25℃以上の温度条件下に曝されていないフィルム状接着剤である。なお、上記の説明は、本発明のフィルム状接着剤の特性を明確にするためのものであり、本発明のフィルム状接着剤が、25℃以上の温度条件下に曝されていないものに限定されるものではない。

[0050] 本発明のフィルム状接着剤は、上記の光透過率 T_1 が90%以下であることにより、光学センサによるフィルム状接着剤の位置や形状のセンシングを可能とし、高精度のプリカット加工をすることができる。上記の光透過率 T_1 は89%以下であることも好ましく、88%以下であることも好ましく、87%以下であることも好ましく、86%以下であることも好ましい。上記の光透過率 T_1 は、熱硬化後の透明性を確保する観点から、通常は60%以上であり、65%以上がより好ましい。

また、上記の光透過率 T_2 が85%以上であることにより、熱硬化後において高い透明性を確保でき、透明フィルム状硬化物として、透明保護フィルムなどの接着に好適な光学特性を発現することができる。上記の光透過率 T_2 は87%以上が好ましく、88%以上がより好ましく、90%以上がさらに好ましい。また、上記の光透過率 T_2 は92%以上であることも好ましく、94%以上であることも好ましい。

さらに、本発明のフィルム状接着剤は、上記の光透過率 T_1 よりも、上記の光透過率 T_2 の方が高いものである。つまり、熱硬化により、透明性が向

上するものである。すなわち、熱硬化前のフィルム状接着剤の状態では、光学センサによるフィルム状接着剤の位置や形状のセンシングを可能とし、高精度のプリカット加工をすることができ、かつ、熱硬化により透明性が高まり、イメージセンサなどの透明保護フィルムなどの接着に好適な光学特性を発現する。

[0051] <フィルム状接着剤の製造>

本発明のフィルム状接着剤は、フィルム状接着剤を構成する各成分を、エポキシ樹脂（Ａ）が事実上、熱硬化しない温度において混合してなる組成物（フィルム状接着剤形成用組成物（ワニス））を用いて成膜することにより得ることができる。混合の順は特に限定されない。例えば、エポキシ樹脂（Ａ）、フェノキシ樹脂（Ｃ）等の樹脂成分を必要に応じて溶媒と共に混合し、その後、エポキシ樹脂硬化剤（Ｂ）を混合してもよい。この場合、エポキシ樹脂硬化剤（Ｂ）の存在下における混合を、エポキシ樹脂（Ａ）が事実上、熱硬化しない温度で行えばよく、エポキシ樹脂硬化剤（Ｂ）の非存在下での樹脂成分の混合はより高い温度で行ってもよい。

上記のフィルム状接着剤形成用組成物を用いた成膜は、例えば、離型処理された基材フィルム（離型フィルム又は剥離フィルムとも称す）上にフィルム状接着剤形成用組成物を塗布し、必要に応じて乾燥させて形成することができる。

離型フィルムとしては、得られるフィルム状接着剤のカバーフィルムとして機能するものであればよく、通常のを適宜採用することができる。例えば、離型処理されたポリプロピレン（ＰＰ）、離型処理されたポリエチレン（ＰＥ）、及び離型処理されたポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）が挙げられる。

塗工方法としては、通常の方法を適宜採用することができ、例えば、ロールナイフコーター、グラビアコーター、ダイコーター、及びリバースコーター等を用いた方法が挙げられる。

乾燥は、エポキシ樹脂（Ａ）が実質的に硬化せずに、フィルム状接着剤形

成用組成物から有機溶媒を除去してフィルム状接着剤が得られればよく、例えば、80～150℃の温度で1～20分保持することにより行うことができる。

[0052] 本発明のフィルム状接着剤は、少なくとも一方の面に上述の離型フィルムなどが貼り合わされてなる形態とすることができる。この場合、離型フィルムは本発明のフィルム状接着剤を構成するものではなく、本発明のフィルム状接着剤に積層されている部材としてみる。つまり、フィルム状接着剤の少なくとも一方の面に上述の離型フィルムなどが貼り合わされてなる形態において、フィルム状接着剤の厚みを説明している場合には、当該厚みには基材フィルムの厚みは含まれない。すなわち、本発明においてフィルム状接着剤の厚みは、フィルム状接着剤形成用組成物に由来する層の厚みである。

また、本発明のフィルム状接着剤は、フィルムを適当な大きさに切り出した形態であってもよく、フィルムをロール状に巻いてなる形態であってもよい。

[0053] 本発明のフィルム状接着剤は、エポキシ樹脂（A）の熱硬化をより確実に抑制する観点から、使用前には10℃以下の温度条件下で保管されることが好ましい。

[0054] 本発明のフィルム状接着剤は、一例として、フィルム状接着剤とダイシングフィルム（ダイシングテープ）とを積層してなる積層フィルムの形態として用いることができる。この積層フィルムはさらに、離型フィルムなどが積層されていてもよい。このような積層フィルムとすることにより、この積層フィルムのフィルム状接着剤側に、例えば、透明保護フィルム等の透明フィルム状部材（被着体）を密着させ、これを、ダイシングフィルムを介して固定化し、前記透明フィルム状部材をフィルム状接着剤ごと所望のサイズに切断（ダイシング）することが可能となる。結果、ダイシングフィルム上に、所望のサイズに切断された接着剤層付き透明フィルム状チップを得ることができる。次いで、接着剤層付き透明フィルム状チップをダイシングフィルムから剥離し、接着剤層を介して透明フィルム状チップを電子部品に組み込む

ことができる。この電子部品への組み込みを熱圧着等により行い、次いで接着剤層を熱硬化することにより、硬化反応に伴い接着剤の透明性を高めることができる。

上記熱圧着の条件は、エポキシ樹脂（Ａ）が事実上、熱硬化しない温度で行う。一例を挙げれば、 70°C 、圧力 0.3 MPa 程度の条件が挙げられる。

上記熱硬化反応は、本発明のフィルム状接着剤の熱硬化開始温度以上で行えばよい。熱硬化開始温度は、使用するエポキシ樹脂（Ａ）、フェノキシ樹脂（Ｃ）及びエポキシ硬化剤（Ｂ）の種類により異なり、一概に言えるものではないが、例えば、 $100\sim 180^{\circ}\text{C}$ が好ましく、短時間の硬化を実現する観点から、 $140\sim 180^{\circ}\text{C}$ がより好ましい。温度が熱硬化開始温度未満であると、熱硬化反応が十分に進まず、接着層の強度が低下する傾向にある。他方、硬化反応の温度が高すぎると硬化反応中にフィルム状接着剤中のエポキシ樹脂、硬化剤、及び添加剤等が揮発して発泡しやすくなる傾向にある。また、硬化処理の時間は、例えば、 $10\sim 120$ 分間が好ましい。

上述した実施形態に関し、本発明によれば、次に示す電子部品の製造方法が提供される。

[0055] 電子部品の製造方法であって、

透明フィルム状部材と、本発明のフィルム状接着剤と、ダイシングフィルムとがこの順に積層された積層体を得る第１の工程と、

前記透明フィルム状部材と前記フィルム状接着剤とを一体にダイシングすることにより、前記ダイシングフィルム上に、接着剤層付き透明フィルム状チップを得る第２の工程と、

前記接着剤層から前記ダイシングフィルムを取り除き、前記接着剤層付き透明フィルム状チップと他の部材とを前記接着剤層を介して熱圧着する第３の工程と、

前記接着剤層を熱硬化する第４の工程と、
を含む電子部品の製造方法。

[0056] また、本発明によれば、次に示す電子部品が提供される。

透明フィルム状チップが、本発明のフィルム状接着剤の熱硬化体を介して電子部品中に組み込まれた構造部を含む、電子部品。

本発明において「透明フィルム状チップ」とは、所望の形状に加工された透明フィルムを意味する。典型的には、ガラス基板や透明樹脂等の透明フィルム部材を、電子部品に組み込むために所望の形状に切り出したものである。

[0057] 上記の電子部品の一例として、イメージセンサ（撮像素子）が挙げられる。この場合、上記電子部品に組み込まれる透明フィルム状チップはフォトダイオードの保護フィルムであることが好ましい。

[0058] なお、上記は本発明のフィルム状接着剤の好ましい一実施形態を説明したものであり、本発明は、本発明で規定すること以外は、これらの実施形態に何ら限定されるものではない。例えば、上記電子部品として、光学レンズ、光ファイバー、光導波路、光アイソレータ、及び半導体レーザー等の光学デバイスに用いられる部材なども好ましく挙げることができる。

実施例

[0059] 本発明を、実施例及び比較例に基づき、より具体的に説明するが、本発明は以下の実施形態に限定されるものではない。

下記記載において、室温とは25℃を意味する。また、「MEK」はメチルエチルケトン、「PET」はポリエチレンテレフタレートである。

[0060] 各実施例及び比較例として、図1に示す剥離フィルム付フィルム状接着剤を調製した。

[0061] [実施例1]

エポキシ樹脂（商品名：828、三菱ケミカル株式会社製、ビスフェノールA型エポキシ樹脂、エポキシ当量190g/eq、比重1.17）80質量部、エポキシ樹脂（商品名：EPICLON2050、DIC株式会社製、ビスフェノールA型エポキシ樹脂、エポキシ当量600g/eq、軟化点80℃）30質量部、フェノキシ樹脂（商品名：1256、三菱ケミカル株

式会社製、ビスフェノールA型フェノキシ樹脂、エポキシ当量7500 g/e q) 70質量部を、1000 mlのセパブルフラスコ中において温度110℃で2時間、MEKとともに加熱攪拌し、樹脂ワニスを得た。次いで、この樹脂ワニスを別のフラスコ容器に移し、破碎処理済みのエポキシ樹脂硬化剤（商品名：DICY7、三菱ケミカル株式会社製、ジシアンジアミド化合物、累積分布頻度90%時の粒径(d90)：0.95 μm、25℃におけるMEKに対する溶解度0.01 g未満/100 g-MEK) 2.5質量部を加えて、室温において1時間攪拌混合後、真空脱泡して混合ワニスを得た。さらに、得られた混合ワニスを厚み38 μmの離型処理されたPETフィルム（剥離フィルム）上に塗布して、130℃で10分間加熱乾燥し、縦300 mm、横300 mm、厚みが5 μmのフィルム状接着剤層を形成した。得られた剥離フィルム付きフィルム状接着剤は、10℃以下で保存した。上記乾燥後に、エポキシ樹脂は硬化していない（以下、特に言及のない場合、他の実施例及び比較例においても同じ）。

[0062] [実施例2]

各樹脂とエポキシ樹脂硬化剤の配合量を下表の通りに変更したこと以外は、実施例1と同様にして剥離フィルム付きフィルム状接着剤（フィルム状接着剤の厚さ10 μm）を得た。

[0063] [実施例3]

各樹脂の配合量を下表の通りとし、また、エポキシ樹脂硬化剤を破碎処理済みの硬化剤（商品名：N14、三菱ケミカル株式会社製、ヒドラジド化合物、累積分布頻度90%時の粒径(d90)：2.0 μm、25℃におけるMEKに対する溶解度0.01 g未満/100 g-MEK) 1質量部に変更した以外は、実施例1と同様にして剥離フィルム付きフィルム状接着剤（フィルム状接着剤の厚さ10 μm）を得た。

[0064] [実施例4]

各樹脂とエポキシ樹脂硬化剤の配合量を下表の通りに変更したこと以外は、実施例3と同様にして剥離フィルム付きフィルム状接着剤（フィルム状接

着剤の厚さ $10\ \mu\text{m}$) を得た。

[0065] [実施例 5]

各樹脂の配合量を下表の通りとし、また、エポキシ樹脂硬化剤を未破碎処理品の硬化剤（商品名：DICY7、三菱ケミカル株式会社製、累積分布頻度 90% 時の粒径 (d_{90}) : $15.0\ \mu\text{m}$ 、 25°C における MEK に対する溶解度 $0.01\ \text{g}$ 未満 / $100\ \text{g}$ - MEK) 15 質量部に変更した以外は、実施例 1 と同様にして剥離フィルム付きフィルム状接着剤（フィルム状接着剤の厚さ $20\ \mu\text{m}$) を得た。

[0066] [実施例 6]

各樹脂の配合量を下表の通りとし、また、エポキシ樹脂硬化剤を未破碎処理品の硬化剤（商品名：N14、三菱ケミカル株式会社製、累積分布頻度 90% 時の粒径 (d_{90}) : $18.0\ \mu\text{m}$ 、 25°C における MEK に対する溶解度 $0.01\ \text{g}$ 未満 / $100\ \text{g}$ - MEK) 15 質量部に変更した以外は、実施例 1 と同様にして剥離フィルム付きフィルム状接着剤（フィルム状接着剤の厚さ $20\ \mu\text{m}$) を得た。

[0067] [比較例 1]

各樹脂の配合量を下表の通りとし、また、エポキシ樹脂硬化剤を未処理の硬化剤（商品名：SI-150、三新化学工業株式会社製、カチオン重合開始剤、 25°C における MEK に対する溶解度 $10\ \text{g}$ 以上 / $100\ \text{g}$ - MEK) 5 質量部に変更した以外は、実施例 1 と同様にして剥離フィルム付きフィルム状接着剤（フィルム状接着剤の厚さ $5\ \mu\text{m}$) を得た。

[0068] [比較例 2]

各樹脂の配合量を下表の通りとし、また、エポキシ樹脂硬化剤を顔料（商品名：C. I. Pig Black 7、三菱ケミカル株式会社製、 25°C における MEK に対する溶解度 $0.01\ \text{g}$ 未満 / $100\ \text{g}$ - MEK) 5 質量部に変更した以外は、実施例 1 と同様にして剥離フィルム付きフィルム状接着剤（フィルム状接着剤の厚さ $5\ \mu\text{m}$) を作製した。

[0069] [比較例 3]

各樹脂の配合量を下表の通りとし、また、エポキシ樹脂硬化剤を添加しなかったこと以外は、実施例 1 と同様に剥離フィルム付きフィルム状接着剤（フィルム状接着剤の厚さ 5 μm ）を得た。

[0070] [比較例 4]

各樹脂および硬化剤の配合量を下表の通りとしたこと以外は、実施例 1 と同様に剥離フィルム付きフィルム状接着剤（フィルム状接着剤の厚さ 5 μm ）を作製した。

[0071] [比較例 5]

各樹脂および硬化剤の配合量を下表の通りとしたこと以外は、実施例 1 と同様に剥離フィルム付きフィルム状接着剤（フィルム状接着剤の厚さ 5 μm ）を作製した。

[0072] [比較例 6]

各樹脂の配合量を下表の通りとし、また、エポキシ樹脂硬化剤を、未処理の硬化剤（商品名：ミレックス X L C - L L、三井化学株式会社製、フェノール化合物、25℃における MEK に対する溶解度 10 g 以上 / 100 g - MEK）35 質量部に代え、さらに顔料（商品名：C. I. Pig Black 7、三菱ケミカル株式会社製、25℃における MEK に対する溶解度 0.01 g 未満 / 100 g - MEK）4.2 質量部を添加した以外は、実施例 1 と同様に剥離フィルム付きフィルム状接着剤（フィルム状接着剤の厚さ 5 μm ）を得た。

[0073] [比較例 7]

各樹脂の配合量を下表の通りとし、また、エポキシ樹脂硬化剤を未処理の硬化剤（商品名：ミレックス X L C - L L、三井化学株式会社製、フェノール化合物、25℃における MEK に対する溶解度 10 g 以上 / 100 g - MEK）35 質量部に代えた以外は、実施例 1 と同様に剥離フィルム付きフィルム状接着剤（フィルム状接着剤の厚さ 5 μm ）を得た。

[0074] [比較例 8]

樹脂の種類と配合量を下表の通りとし、また、エポキシ硬化剤を液状硬化

剤（商品名：MH-700、株式会社新日本理化製、脂環式酸無水物、25℃におけるMEKに対する溶解度10g以上／100g-MEK）24質量部に代えた以外は、実施例1と同様にして剥離フィルム付きフィルム状接着剤（フィルム状接着剤の厚さ20μm）を得た。

[0075] 上記の各実施例及び比較例におけるエポキシ樹脂硬化剤の粉碎処理方法は、次の通りである。

[0076] <エポキシ硬化剤の破碎処理>

エポキシ樹脂硬化剤を乾式粉碎機（商品名：ドライバースト・パラレルDB-180WP、スギノマシン製）にて回転数5000rev/minで3時間粉碎処理した。

[0077] 上記の各実施例及び比較例で用いたエポキシ樹脂硬化剤の粒度分布は、次の通り決定した。

[0078] <エポキシ樹脂硬化剤の粒度分布測定>

エポキシ樹脂硬化剤0.1gとMEK9.9gを秤量し、これらの混合物に超音波分散処理を5分行い、測定用試料を調製した。この測定用試料について、レーザー回折・散乱法（型式：LMS-2000e、（株）セイシン企業製）により測定した粒度分布の粒径の体積分率の累積カーブから、累積分布頻度90%時の粒径（d90）を求めた。結果を表1に示す。

[0079] 上記の各実施例及び比較例で得られた剥離フィルム付きフィルム状接着剤について、熱硬化前後におけるフィルム状接着剤の透過率を次の通り決定した。

[0080] <透過率の測定>

剥離フィルム上のフィルム状接着剤をガラス板に70℃で加熱貼合した後、剥離フィルムを剥がし、フィルム状接着剤付きガラスサンプルを得た。ガラス板単体の透過率をベースラインとし、熱硬化の前後におけるフィルム状接着剤の平行線透過率を、分光光度計（日立ハイテクノロジーズ社製、分光光度計U-4100型固体資料測定システム）を用いて測定した。硬化反応の条件は、150℃で1時間の熱処理とした。こうして各フィルム状接着剤

の波長400nmの光透過率を決定した。

[0081] 上記の各実施例及び比較例で得られた剥離フィルム付きフィルム状接着剤について、プリカット加工における、光学センサによる認識性を下記の通り評価した。

[0082] <光学センサによる認識性>

剥離フィルム付きフィルム状接着剤を、直径220mmの円形状に切り出した。この円形状の剥離フィルム付きフィルム状接着剤のフィルム状接着剤の側にダイシングフィルムを室温でラミネートした。次いで、円形状の剥離フィルム付きフィルム状接着剤よりも外側に位置するダイシングフィルムに対して、光学センサ（レーザーセンサ、波長600～700nm）を使用してセンシングしながら、円形状の剥離フィルム付きフィルム状接着剤と同心円状（ウエハリングフレーム形状に合わせた形状）に、ダイシングフィルムを直径290mmの円形状にプリカット加工した。このプリカット加工では、光学センサにより、円形状の剥離フィルム付きフィルム状接着剤とダイシングフィルムとの積層部分と、ダイシングフィルムの方の単層部分との透過率差を光学センサで認識し、円形状の剥離フィルム付きフィルム状接着剤が貼合されている場所を把握することで、ダイシングフィルムの所定の位置へ切り込みを入れた。各実施例および比較例において、それぞれ300枚のプリカット加工を実施し、加工成功率（％）を評価した。

[0083] 上記の各実施例及び比較例で得られた剥離フィルム付きフィルム状接着剤について、フィルム状接着剤中のエポキシ樹脂硬化剤の均一分散性を、顕微鏡観察による外観を指標にして下記の通り評価した。

[0084] <フィルム状接着剤の外観>

剥離フィルム上に形成されたフィルム状接着剤の外観を、透過型光学顕微鏡を用いて観察した。無作為に4視野（4つの異なる領域、1領域の大きさ50mm×50mm）を観察し、平面視で下記評価基準に示す塊が確認された視野数を調べ、評価した。これにより、エポキシ樹脂硬化剤の均一分散性を評価することができる。

—評価基準—

A：使用した硬化剤のd90に対して1.5倍以上の最大寸法を有する塊が1つ以上確認された視野数が0視野

B：使用した硬化剤のd90に対して1.5倍以上の最大寸法を有する塊が1つ以上確認された視野数が1視野

C：使用した硬化剤のd90に対して1.5倍以上の最大寸法を有する塊が1つ以上確認された視野数が2視野以上

上記「最大寸法」とは、塊に外接する最小面積の長方形の長辺の長さを意味する。

なお、比較例2及び6については、上記評価基準における「使用した硬化剤のd90」ではなく「使用した顔料のd90」を基準にして評価した。また、粉体の硬化剤又は顔料を使用していない比較例7及び8は塊が認められなかったため、評価Aとした。

[0085] 上記の各実施例及び比較例で得られた剥離フィルム付きフィルム状接着剤について、フィルム状接着剤を熱圧着した後、熱硬化反応させた後の接着信頼性を、せん断剥離力を指標にして下記の通り評価した。

[0086] <接着信頼性>

各実施例及び比較例において得られた剥離フィルム付フィルム状接着剤を、まず、マニュアルラミネーター（商品名：FM-114、テクノビジョン社製）を用いて温度70℃、圧力0.3MPaにおいてダミーシリコンウェハ（8inchサイズ、厚さ350μm）の一方の面に熱圧着させた。その後、フィルム状接着剤から剥離フィルムを剥離した後、同マニュアルラミネーターを用いて室温、圧力0.3MPaにおいてフィルム状接着剤の前記ダミーシリコンウェハとは反対側の面上にダイシングフィルム（商品名：K-13、古河電気工業社製）及びダイシングフレーム（商品名：DTF2-8-1H001、DISCO社製）を圧着させた。次いで、2軸のダイシングブレード（Z1：NBC-ZH2050（27HEDD）、DISCO社製

／Z2：NBC-ZH127F-SE（BC）、DISCO社製）が設置されたダイシング装置（商品名：DFD-6340、DISCO社製）を用いて2mm×2mmのサイズになるようにダミーシリコンウエハ側からフィルム状接着剤の厚さ方向に、フィルム状接着剤の厚さ全体に至る深さまでをダイシング（切断）して、ダイシングフィルム上に、接着剤付きダミーチップを得た。

次いで、ダイボンダー（商品名：DB-800、日立ハイテクノロジーズ社製）にて前記接着剤付きダミーチップをダイシングフィルムからピックアップし、120℃、圧力0.1MPa（荷重400gf）、時間1.0秒の条件において前記接着剤付きダミーチップの接着剤側と、被着体基板としてのダミーシリコンウエハ（厚さ700μm）とを貼り合わせて熱圧着した。次いで、温度150℃で1時間加熱することにより、接着剤を熱硬化させた。接着剤の熱硬化物を介して接着された被着体基板とダミーチップとの接着力を、せん断剥離力を指標にして評価した。せん断剥離力は、万能型ボンドテスター（商品名：シリーズ4000PXY、ノードソンアドバンステクノロジー社製）を用いて測定した。

－評価基準－

A：せん断剥離力が20MPa以上

B：せん断剥離力が5MPa以上20MPa未満

C：せん断剥離力が5MPa未満

[0087] 上記の結果を下表にまとめて示す。下表中、液状エポキシ樹脂、固形エポキシ樹脂、フェノキシ樹脂、アクリル樹脂、エポキシ樹脂硬化剤、顔料の各配合量を示す数値は質量部である。

[0088]

[表1]

	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5	実施例 6	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4	比較例 5	比較例 6	比較例 7	比較例 8
液体エポキシ樹脂	828 (三菱ケミカル)	80	70	90	65	80	90	85	85	80	50	65	65	26
固化剤	2050 (DIC株式会社)	30	50	5	25	25	0	30	20	30	40			
フェノキシ樹脂	1256 (三菱ケミカル)	70	60	80	90	75	90	65	75	70	90	250	250	
アクリル樹脂	SG-P3 (ナガセケムテックス)													100
エポキシ樹脂 硬化剤	DIC77硬化処理品	2.5	20							0.5	25			
	N14硬化処理品		1	20										
	DIC77未硬化処理品				15									
	N14未硬化処理品					15								
	SI-150 (三新化学工業)						5							
原料	ミレックスXLC-LL (三井化学)											35	35	
	MH-703 (株式会社新日本理化)													24
	C. I. Pig. Black 7 (三菱化学社製)							5				4.2		
	フィルム状接着剤の厚み [μm]	5	10	10	10	20	20	5	5	5	5	5	5	20
	フィルム状接着剤の波長 400nm の光透過率 T1 (%)	90	77	89	75	68	65	99	40	96	60	55	88	80
光学センサーによる透過率 [加工効率 %]	結晶化反応物の波長 400nm の光透過率 T2 (%)	97	94	96	94	92	92	99	40	98	75	45	80	75
		100	100	100	100	100	100	0	100	0	100	100	88	0
	フィルム状接着剤の外観	A	A	A	A	C	C	A	A	A	A	C	A	A
接着信頼性		A	A	A	B	B	A	C	C	C	C	C	A	C

[0089] 上記表に示されるように、フィルム状接着剤（熱硬化前）の波長400nmの光透過率T1が本発明の規定よりも高いと、光学センサによる認識性に劣り、プリカット加工の成功率が著しく劣る結果となった（比較例1、3、4）。また、フィルム状接着剤に顔料を配合すると、フィルム状接着剤（熱硬化前）の波長400nmの光透過率T1が大きく低下し、結果、光学センサによる認識性を高めることができる。しかし、顔料の配合は接着剤の均一分散性を損ない、また接着信頼性も損なう結果となった（比較例2、6）。また、使用する硬化剤の種類や配合量、配合する樹脂種によっては、フィルム状接着剤は硬化反応後に十分な透明性を示すことができなかった（比較例5、7、8）。

これに対し、本発明の規定を満たす実施例1～6のフィルム状接着剤は、顔料を用いずとも、エポキシ樹脂硬化剤の配合によって波長400nmの光透過率T1を90%以下へと低減でき、波長によらずに光学センサによる認識性に優れ、また、これらのフィルム状接着剤は、硬化後には透明性が高められ、優れた透明性を発現することもわかった。

[0090] 本発明をその実施態様とともに説明したが、我々は、特に指定しない限り、我々の発明を、説明のどの細部においても限定しようとするものではなく、添付の請求の範囲に示した発明の精神と範囲に反することなく幅広く解釈されるべきであるとする。

[0091] 本願は、2021年8月23日に日本国で特許出願された特願2021-135624に基づく優先権を主張するものであり、これはここに参照してその内容を本明細書の記載の一部として取り込む。

符号の説明

- [0092] 1 フィルム状接着剤
2 離型フィルム

請求の範囲

- [請求項1] エポキシ樹脂（A）、エポキシ樹脂硬化剤（B）、及びフェノキシ樹脂（C）を含有するフィルム状接着剤であって、
前記フィルム状接着剤中、前記エポキシ樹脂硬化剤（B）の含有量が0.30～12.0質量％であり、
前記フィルム状接着剤の波長400nmの光透過率T1が90％以下、前記フィルム状接着剤を熱硬化してなる硬化物の波長400nmの光透過率T2が85％以上、かつT1<T2を満たす、フィルム状接着剤。
- [請求項2] 前記エポキシ樹脂硬化剤（B）が、累積分布頻度90％時の粒径（d90）が20.0μm以下の粉体であり、前記エポキシ樹脂硬化剤（B）が前記フィルム状接着剤中に分散してなる、請求項1に記載のフィルム状接着剤。
- [請求項3] 前記フィルム状接着剤の厚さが1～20μmである、請求項1又は2に記載のフィルム状接着剤。
- [請求項4] 前記フィルム状接着剤が着色剤を含有しない、請求項1～3のいずれか1項に記載のフィルム状接着剤。
- [請求項5] 前記フィルム状接着剤が無機充填材を含有しない、請求項1～4のいずれか1項に記載のフィルム状接着剤。
- [請求項6] 請求項1～5のいずれか1項に記載のフィルム状接着剤とダイシングフィルムとの積層体を含む、積層フィルム。
- [請求項7] 電子部品の製造方法であって、
透明フィルム状部材と、請求項1～5のいずれか1項に記載のフィルム状接着剤と、ダイシングフィルムとがこの順に積層された積層体を得る第1の工程と、
前記透明フィルム状部材と前記フィルム状接着剤とを一体にダイシングすることにより、ダイシングフィルム上に、接着剤層付き透明フィルム状チップを得る第2の工程と、

前記接着剤層から前記ダイシングフィルムを取り除き、前記接着剤層付き透明フィルム状チップと電子部品を構成する他の部材とを前記接着剤層を介して熱圧着する第３の工程と、

前記接着剤層を熱硬化する第４の工程と、
を含む電子部品の製造方法。

[請求項８] 透明フィルム状チップが、請求項１～５のいずれか１項に記載のフィルム状接着剤の熱硬化体を介して電子部品中に組み込まれた構造部を含む、電子部品。

[請求項９] 前記電子部品がイメージセンサである、請求項８に記載の電子部品。

[請求項１０] 前記透明フィルム状チップがフォトダイオードの保護フィルムとして組み込まれている、請求項９に記載の電子部品。