

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3613724号
(P3613724)

(45) 発行日 平成17年1月26日(2005. 1. 26)

(24) 登録日 平成16年11月12日(2004. 11. 12)

(51) Int. Cl.⁷

F I

C O 8 G 59/40
C O 8 K 5/5357
C O 8 L 63/04
H O 1 L 23/29
H O 1 L 23/31C O 8 G 59/40
C O 8 K 5/5357
C O 8 L 63/04
H O 5 K 1/03 6 3 O C
H O 1 L 23/30 R

請求項の数 4 (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平10-248256
 (22) 出願日 平成10年9月2日(1998. 9. 2)
 (65) 公開番号 特開平11-166035
 (43) 公開日 平成11年6月22日(1999. 6. 22)
 審査請求日 平成15年1月30日(2003. 1. 30)
 (31) 優先権主張番号 特願平9-244207
 (32) 優先日 平成9年9月9日(1997. 9. 9)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 000221557
 東都化成株式会社
 東京都中央区日本橋馬喰町1丁目4番16号
 (74) 代理人 100089406
 弁理士 田中 宏
 (74) 代理人 100096563
 弁理士 樋口 榮四郎
 (72) 発明者 石原 一男
 東京都江戸川区東葛西3-17-14 東
 都化成株式会社 研究所内
 (72) 発明者 浅野 千明
 東京都江戸川区東葛西3-17-14 東
 都化成株式会社 研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 リン含有エポキシ樹脂組成物

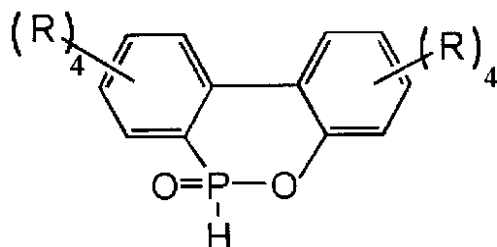
(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

硬化性エポキシ樹脂中にエポキシ樹脂としてノボラック型エポキシ樹脂を20重量%以上含有し、一般式(1)で示されるリン化合物をリンの含有率が0.8重量%から8重量%になるよう反応せしめて成ることを特徴とするリン含有エポキシ樹脂組成物。

一般式(1)

【化1】



Rは水素原子または脂肪族基、もしくは芳香族基であり、同一であっても異なっても良い。

【請求項2】

請求項1記載のリン含有エポキシ樹脂組成物を用いることを特徴とするエポキシ樹脂積層板。

【請求項 3】

請求項 1 記載のリン含有エポキシ樹脂組成物を用いることを特徴とするエポキシ樹脂封止材。

【請求項 4】

請求項 1 記載のリン含有エポキシ樹脂組成物を用いることを特徴とするエポキシ樹脂注型材。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電子回路基板に用いられる銅張り積層板や電子部品に用いられる封止材・成形材・注型材・接着剤・電気絶縁塗料などに適したリン含有エポキシ樹脂組成物に関する。

【0002】

【従来技術】

エポキシ樹脂は接着性、耐熱性、成形性に優れていることから電子部品、電気機器、自動車部品、FRP、スポーツ用品など広範囲に使用されている。これらのうち電子部品、電気機器に使用される銅張り積層板や封止材には火災の防止・遅延など安全性の理由から特に臭素化エポキシ樹脂が使用されている。エポキシ樹脂に臭素に代表されるようなハロゲンを導入することにより難燃性が付与され、エポキシ基の高反応性により優れた硬化物が得られている。しかし、燃焼の際にハロゲン化水素などの有害な物質であるハロゲン化物を生成するといった環境の問題が言われるようになった。このような問題点を改良すべくハロゲン化物を使用しない難燃性付与エポキシ樹脂の要求が高まっている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

本発明者は、ハロゲンを使用しないで難燃性を付与したエポキシ樹脂を開発すべく鋭意研究した結果、本発明を完成したものである。本発明は電子回路基板に用いられる銅張り積層板や電子部品に用いられる封止材・成形材・注型材・接着剤・電気絶縁塗料などに適した、ハロゲンを使用せずに難燃性を付与したリン含有エポキシ樹脂組成物を提供することを目的とする。

【0004】

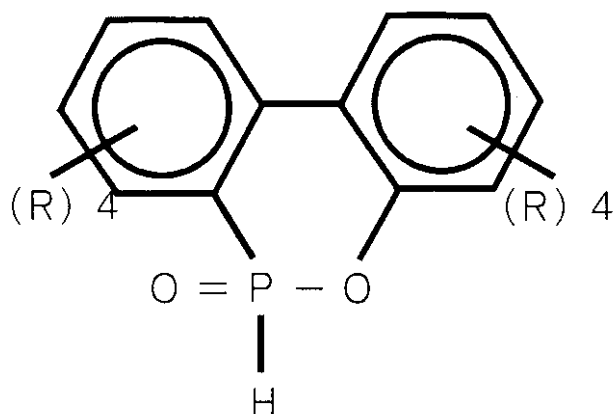
【課題を解決するための手段】

本発明は、硬化性エポキシ樹脂中にエポキシ樹脂としてノボラック型エポキシ樹脂を 20 重量%以上含有するエポキシ樹脂組成物に、一般式(1)で示されるリン化合物をリンの含有率が 0.8 重量%から 8 重量%になるように反応せしめて成ることを特徴とするリン含有エポキシ樹脂組成物である。

一般式(1)

【0005】

【化 2】



【0006】

Rは水素原子または脂肪族基、もしくは芳香族基であり、同一であっても異なっても良い。

【0007】

即ち、本発明はエポキシ樹脂と硬化剤及び場合により硬化促進剤から成るエポキシ樹脂組成物において、エポキシ樹脂として少なくとも20重量%がノボラック型エポキシ樹脂からなる硬化性エポキシ樹脂を用いる事と、且つ一般式(1)で示されるリン化合物とを必須の要素とし、該リン化合物から誘導されるリン元素としての含有率が0.8重量%~8重量%になるようにエポキシ樹脂と反応せしめることを特徴とするリン含有エポキシ樹脂組成物である。

【0008】

【発明の実施の形態】

本発明について詳細に述べる。

本発明における硬化性エポキシ樹脂とは硬化性を有するエポキシ樹脂を意味するもので、該エポキシ樹脂としては単独でも2種以上の混合物でも良い。但し、本発明ではこの硬化性エポキシ樹脂中に20重量%以上のノボラック型エポキシ樹脂が存在することが必須である。ノボラック型エポキシ樹脂が20重量%に満たない場合は、硬化後のエポキシ樹脂の架橋密度が低下する事などにより耐熱性、接着性、硬化性が悪くなるばかりか、難燃性にも悪影響を与える。20重量%以上のノボラック型エポキシ樹脂とリン化合物を所定量反応することではじめて本発明の目的を達成できるのである。硬化性エポキシ樹脂が混合物である場合、ノボラック型エポキシ樹脂に混合されるエポキシ樹脂として、例えばビスフェノール型エポキシ樹脂、ビフェニル型エポキシ樹脂、フルオレン型エポキシ樹脂、レゾルシン型エポキシ樹脂、ポリグリコール型エポキシ樹脂等があるが、特に限定はない。

【0009】

本発明におけるノボラック型エポキシ樹脂としては、フェノール類とアルデヒド類を縮合してなるフェノールノボラック樹脂類のヒドロキシル基をエピクロロヒドリンなどを作用させてエポキシ化させたもので、その具体例としては、エポトートYDPN-638(東都化成株式会社製 フェノールノボラック型エポキシ樹脂)、エポトートYDCN-701、YDCN-702、YDCN-703、YDCN-704(東都化成株式会社製 クレゾールノボラック型エポキシ樹脂)、エポトートZX-1071T、ZX-1270、ZX-1342(東都化成株式会社製 アルキルノボラック型エポキシ樹脂)、エポトートZX-1247(東都化成株式会社製 スチレン化フェノールノボラック型エポキシ樹脂)、エポトートZX-1142L(東都化成株式会社製 ナフトールノボラック型エポキシ樹脂)、ビスフェノールノボラック型エポキシ樹脂、アラルキルフェノールノボラック型エポキシ樹脂等が挙げられるがこれらのエポキシ樹脂を1種類または2種類以上混合して用いても良く、ノボラック型エポキシ樹脂であればこれらに限定されるものでもない。

【0010】

更に、ノボラック型エポキシ樹脂には前記のノボラック型エポキシ樹脂とフェノール類、アミン類、カルボン酸類を反応したものも含まれる。更に、各種エポキシ樹脂とノボラック型フェノール樹脂を反応したものも本発明におけるノボラック型エポキシ樹脂に含まれる。これらのノボラック型エポキシ樹脂をエポキシ樹脂組成物中に20重量%以上含有することが必須である。

一般式(1)で示されるリン化合物の具体例としてはHCA(三光化学株式会社製9,10-ジハイドロ-9-オキサ-10-ホスファフェナントレン-10-オキシド)が挙げられる。

【0011】

一般式(1)で示されるリン化合物とエポキシ樹脂を反応させる方法としては公知の方法で行うことが可能である。反応温度として100~200、より好ましくは120~180で攪拌下、反応を行う。一般式(1)で示されるリン化合物のリン原子に直結した活性水素と、エポキシ樹脂のエポキシ基が反応する。反応終点はエポキシ当量の追跡

10

20

30

40

50

により理論エポキシ当量の99%以上の値になったことで確認する。又は、エポキシ樹脂の酸価として一般式(1)で示されるリン化合物の残存量を追跡し、反応終点を確認する方法や液体クロマトグラフィ等で代表される機器分析により残存する一般式(1)で示されるリン化合物を追跡する方法などがある。いずれの方法をとっても良いが、エポキシ樹脂と一般式(1)で示されるリン化合物を十分に反応させることが必要である。反応速度を考慮して必要に応じて触媒を使用する。具体的にはベンジルジメチルアミン等の第3級アミン類、テトラメチルアンモニウムクロライド等の第4級アンモニウム塩類、トリフェニルホスフィン、トリス(2,6-ジメトキシフェニル)ホスフィン等のホスフィン類、エチルトリフェニルホスホニウムブロマイド等のホスホニウム塩類、2メチルイミダゾール、2エチル4メチルイミダゾール等のイミダゾール類等各種触媒が使用できる。但し、エポキシ樹脂組成物中にリン含有率として0.8重量部から8重量部の範囲となるように一般式(1)で示されるリン化合物を反応することが必要である。エポキシ樹脂組成物のリン含有量が0.8重量部よりも少ない場合は十分な難燃性が得られず、8重量部よりも多くなると硬化後のエポキシ樹脂の架橋密度が低下する事などにより耐熱性、接着性などの物性が低下することから、エポキシ樹脂組成物のリン含有率が0.8重量部から8重量部の範囲になるように制御することが必要である。

10

【0012】

一般式(1)で示されるリン化合物はすでに特開昭57-205418公報、特開昭62-70414公報でエポキシ樹脂組成物に配合することにより変色を伴わずに且つ、透明な硬化物が得られるとの報告がある。また、特開昭61-166822では熱伝導率が大きく、熱膨張係数が小さく、耐湿信頼性も高く、且つ、成形性の良い封止用エポキシ樹脂組成物を得るとの報告もある。更に特開平1-165618では部分反応させることで、染料による着色の変退色防止効果があるとの報告がある。本発明は一般式(1)で示されるリン化合物とエポキシ樹脂とを完全に反応することで本目的であるハロゲン化合物を使用しないで難燃性を付与したエポキシ樹脂組成物を得られるのであって、前記特許に記載されているように配合するだけ、あるいは部分反応させるという方法では耐熱性、接着性、耐湿性などの物性が悪くなるために本発明の目的を達成することができない。以上のことから、前記特許は一般式(1)で示されるリン化合物を使用しているものの、いづれも難燃性を付与する目的に用いたものではないことは明らかである。

20

【0013】

本発明組成物の硬化剤としては、各種フェノール樹脂類や酸無水物類、アミン類、ヒドロジッド類、酸性ポリエステル類等の通常使用されるエポキシ樹脂用硬化剤を使用することができ、これらの硬化剤は1種類だけ使用しても2種類以上使用しても良い。本発明組成物には必要に応じて第3級アミン、第4級アンモニウム塩、ホスフィン類、イミダゾール類等の硬化促進剤を配合することができる。また、必要に応じて無機充填剤やガラスクロス・アラミド繊維などの補強材、充填材、顔料等が用いられる。

30

【0014】

エポキシ樹脂組成物の積層板評価を行った結果、エポキシ樹脂としてノボラック型エポキシ樹脂を20重量%以上含有し、一般式(1)で示されるリン化合物を硬化樹脂中のリン含有率として0.8重量%から8重量%になるよう反応して得られるエポキシ樹脂組成物を用いることによって軽量でかつ難燃性が付与されたエポキシ樹脂組成物を得ることができる。このエポキシ樹脂組成物は電子回路基板に用いられる銅張積層板のみならず電子部品に用いられる封止材・成形材・注型材・接着剤・電気絶縁塗料などに好適に用いることができるものである。

40

【0015】

【実施例】

次に実施例及び比較例をあげて本発明を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、銅箔剥離強さはJIS C 6481 5.7に準じて測定した。難燃性はUL(Underwriter Laboratories)規格に準じて測定を行った。硬化物のガラス転移温度はセイコー電子工業株式会社製 Exster 60

50

00 TMAで測定を行った。曲げ強さ、曲げ弾性率はJIS K6911に準じて室温で測定した。吸水率は試験片を85で湿度85%の恒温恒湿槽に72時間放置し、重量の増加率を吸水率とした。また、表1, 2, 3に示すノボラック型エポキシ樹脂含有率はリン化合物と反応する際のエポキシ樹脂中のノボラック型エポキシ樹脂含有率を示したもので、本発明ではこのノボラック型エポキシ樹脂含有率が20重量%以上であることを規定している。

【0016】

合成例1

攪拌装置、温度計、冷却管、窒素ガス導入装置を備えた4つ口のガラス製セパラブルフラスコに、エポトート YDCN-701P 843.0部、ビスフェノールA 16.0部を仕込み、窒素ガスを導入しながら攪拌を行い、加熱を行って溶解した。触媒としてトリフェニルホスフィン0.02部を添加して150で3時間反応した後、前記HCA 141.0部を添加して更に反応を行った。このときのノボラック型エポキシ樹脂の含有率は85.9重量%であった。得られたエポキシ樹脂のエポキシ当量は完全に反応した理論エポキシ当量300.0g/eqに対して298.6g/eqであり、HCAは完全にエポキシ樹脂と反応していることを確認した。また、リン含有率は2.0重量%であった。

10

【0017】

合成例2

エポトート YDCN-701P 791部、HCA 209部、トリフェニルホスフィン0.02部とした以外は合成例1と同様な操作を行なった。このときのノボラック型エポキシ樹脂の含有率は79.1重量%であった。得られたエポキシ樹脂のエポキシ当量は完全に反応した理論エポキシ当量345.0g/eqに対して346.5g/eqであり、HCAは完全にエポキシ樹脂と反応していることを確認した。また、リン含有率は3.0重量%であった。

20

【0018】

合成例3

エポトート YDPN-638 547.5部、エポトート YDF-170 250.0部、BRG-85（群栄化学株式会社製 フェノールノボラック樹脂 軟化点 85）62.5部、HCA 140部、トリフェニルホスフィン0.02部とした以外は合成例1と同様な操作を行った。このときのノボラック型エポキシ樹脂の含有率は60.0重量%であった。得られたエポキシ樹脂のエポキシ当量は完全に反応した理論エポキシ当量300.0g/eqに対して306.7g/eqであり、HCAは完全にエポキシ樹脂と反応していることを確認した。また、リン含有率は2.0重量%であった。

30

【0019】

合成例4

エポトート YDPN-638 804.0部、ビスフェノールF 55部、HCA 141部、トリフェニルホスフィン0.02部とした以外は合成例1と同様な操作を行なった。このときのノボラック型エポキシ樹脂の含有率は85.9重量%であった。得られたエポキシ樹脂のエポキシ当量は完全に反応した理論エポキシ当量299.7g/eqに対して304.1g/eqであり、HCAは完全にエポキシ樹脂と反応していることを確認した。また、リン含有率は2.0重量%であった。

40

【0020】

合成例5

エポトート YDPN-638 859部、HCA 141部、トリフェニルホスフィン0.02部とした以外は合成例1と同様な操作を行なった。このときのノボラック型エポキシ樹脂の含有率は85.9重量%であった。得られたエポキシ樹脂のエポキシ当量は完全に反応した理論エポキシ当量236.3g/eqに対してエポキシ当量237.1g/eqであり、HCAは完全にエポキシ樹脂と反応していることを確認した。また、リン含有率は2.0重量%であった。この樹脂は封止材としての評価を行うため軟化点とICI

50

粘度を測定した。その結果、軟化点 56、150 でのICI 熔融粘度 0.14 Pa・secであった。

【0021】

合成例 6

攪拌装置、温度計、冷却管、窒素ガス導入装置を備えた4つ口のガラス製セパラブルフラスコに、エポトート YDPN-638 760部、HCA 240部を仕込み、窒素ガスを導入しながら攪拌加熱溶解して混合した。このときのノボラック型エポキシ樹脂の含有率は76.0重量%であった。得られたエポキシ樹脂のエポキシ当量は完全に反応した理論エポキシ当量 314.4 g/eq に対して 247.8 g/eq であり、HCA は一部残存していると思われる。また、リン含有率は3.4重量%であった。

10

【0022】

合成例 7

エポトート YDPN-638 198部、エポトート YD-128 (東都化成株式会社製 ビスフェノールA型エポキシ樹脂 エポキシ当量: 186.8 g/eq) 502部、HCA 300部、トリフェニルホスフィン 0.03部とした以外は合成例1と同様な操作を行なった。このときのノボラック型エポキシ樹脂の含有率は19.8重量%であった。得られたエポキシ樹脂のエポキシ当量は完全に反応した理論エポキシ当量 416.9 g/eq に対してエポキシ当量 417.0 g/eq であり、HCA は完全にエポキシ樹脂と反応していることを確認した。また、リン含有率は4.3重量%であった。

【0023】

20

実施例 1

合成例1で得られたエポキシ樹脂 100.0部と硬化剤としてジシアンジアミド (日本カーバイド株式会社製) 3.52部、硬化促進剤として 2E4MZ (四国化成株式会社製 2エチル4メチルイミダゾール) 0.05部をメチルエチルケトン、メチルセロソルブ、N,Nジメチルホルムアミドの溶剤に均一に溶解した。得られた樹脂ワニスガラスクロスWEA 7628 XS13 (日東紡績株式会社製 0.18mm厚)に含浸した。含浸したガラスクロス150の熱風循環炉で6分間乾燥を行い、プリプレグを得た。得られたプリプレグ8枚を重ね、130 x 15分及び170 x 20 kg/cm² x 70分間加熱、加圧を行い積層板を得た。得られた積層板の物性を表1に示す。

【0024】

30

実施例 2

合成例2で得られたエポキシ樹脂 100.0部と硬化剤としてジシアンジアミド 3.03部、硬化促進剤として 2E4MZ 0.80部を実施例1と同様な溶剤に均一に溶解した。得られた樹脂ワニスを実施例1と同様な操作を行い、積層板を得た。得られた積層板の物性を表1に示す。

【0025】

実施例 3

合成例3で得られたエポキシ樹脂 100.0部と硬化剤としてジシアンジアミド 3.42部、硬化促進剤として 2E4MZ 0.01部を実施例1と同様な溶剤に均一に溶解した。得られた樹脂ワニスを実施例1と同様な操作を行い、積層板を得た。得られた積層板の物性を表1に示す。

40

【0026】

実施例 4

合成例4で得られたエポキシ樹脂 100.0部と硬化剤としてジシアンジアミド 3.45部、硬化促進剤として 2E4MZ 0.05部を実施例1と同様な溶剤に均一に溶解した。得られた樹脂ワニスを実施例1と同様な操作を行い、積層板を得た。得られた積層板の物性を表1に示す。

【0027】

実施例 5

合成例5で得られたエポキシ樹脂 208部と硬化剤として BRG-557 (昭和高分子株

50

式会社製 フェノールノボラック樹脂 フェノール性水酸基当量 105 g / eq、軟化点 85) 92 部、充填剤としてヒューレックス RD - 8 (株式会社龍森製 溶融シリカ) 700 部、硬化促進剤としてトリフェニルホスフィン 5 部、MA - 8 (三菱化成株式会社製 カーボンブラック) 4 部、離型剤としてカルナバワックス 4 部、シランカップリング剤として KBM - 403 (信越シリコン株式会社製) 5 部を配合し、2 軸の混練機 SKRC ニーダー (栗本鉄工株式会社 製) を用いて 80 で 1 Kg / 20 分の速度で溶融混合し、急冷後粉碎して成形材料を得た。得られた成形材料を金型を用いて 170 、圧力 65 Kg / cm²、10 分間の条件で圧縮成型した。その後、更に 180 で 6 時間加熱を行い物性測定用の試験片とした。得られた硬化物の物性を表 3 に示す。

【0028】

10

比較例 1

合成例 6 で得られた HCA が残存しているエポキシ樹脂 100.0 部と硬化剤としてジシアンジアミド 4.23 部、硬化促進剤として 2E4MZ 0.50 部を実施例 1 と同様な溶剤に均一に溶解した。得られた樹脂ワニスを実施例 1 と同様な操作を行い、積層板を得た。得られた積層板の物性を表 2 に示す。

比較例 2

合成例 7 で得られたエポキシ樹脂 100.0 部と硬化剤としてジシアンジアミド 2.52 部、硬化促進剤として 2E4MZ 1.10 部を実施例 1 と同様な溶剤に均一に溶解した。得られた樹脂ワニスを実施例 1 と同様な操作を行い、積層板を得た。得られた積層板の物性を表 2 に示す。

20

【0029】

比較例 3

エポトート YDB - 500 (東都化成株式会社製 臭素化エポキシ樹脂 エポキシ当量 498.5 g / eq 臭素含有率 21.7 重量%) 90 部とエポトート YDCN - 704 10 部、ジシアンジアミド 2.38 部、2E4MZ 0.06 部を実施例 1 と同様な溶剤に溶解し、樹脂ワニスを作成した。この樹脂ワニスを用いて実施例 1 と同様な操作を行い、積層板を得た。得られた積層板の物性を表 2 に示す。

【0030】

比較例 4

エポトート YD - 901 (東都化成株式会社製 BPA 型エポキシ樹脂 エポキシ当量 472.0 g / eq) 100 部とジシアンジアミド 2.67 部、2E4MZ 0.10 部を実施例 1 と同様な溶剤に溶解し、樹脂ワニスを作成した。この樹脂ワニスを用いて実施例 1 と同様な操作を行い、積層板を得た。得られた積層板の物性を表 2 に示す。

30

【0031】

比較例 5

エポキシ樹脂としてエポトート YDCN - 500 (東都化成株式会社製 クレゾールノボラック型エポキシ樹脂 エポキシ当量 200.8 g / eq、150 での ICI 溶融粘度 0.28 Pa · sec、軟化点 61.4) 180 部と硬化剤として BRG - 557 100 部、難燃剤としてエポトート YDB - 400 (東都化成株式会社製 臭素化エポキシ樹脂 エポキシ当量 398.4 g / eq、臭素含有率 48.8 wt%) 20 部、難燃助剤として ATOX - S (日本精鉱株式会社製 三酸化アンチモン) 13 部とした以外は実施例 5 と同様な操作を行い、物性測定用の試験片を得た。得られた硬化物の物性を表 3 に示す。

40

【0032】

【表 1】

	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4
配合比(重量部)				
合成例 1 の樹脂(部)	100.00			
合成例 2 の樹脂(部)		100.00		
合成例 3 の樹脂(部)			100.00	
合成例 4 の樹脂(部)				100.00
D I C Y (部)	3.52	3.03	3.42	3.45
2 E 4 M Z (部)	0.05	0.80	0.01	0.05
ノボラックエポキシ樹脂 含有率(重量%)	85.9	79.1	60.0	80.4
リン含有率(重量%)	1.9	2.9	1.9	1.9
臭素含有率(重量%)	0	0	0	0
積層板物性				
難燃性 U L (94)	V-0	V-0	V-0	V-0
銅箔剥離強さ(Kgf/cm)	1.3	1.2	1.5	1.4
ガラス転移温度(°C)	144	123	110	127

10

20

【0033】

【表2】

	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4
配合比(重量部)				
合成例 6 の樹脂(部)	100.00			
合成例 7 の樹脂(部)		100.00		
Y D B - 5 0 0 (部)			90.00	
Y D C N - 7 0 4 (部)			10.00	
Y D - 9 0 1 (部)				100.00
D I C Y (部)	4.23	2.52	2.16	3.21
2 E 4 M Z (部)	0.50	1.10	0.50	0.70
ポラックエポキシ樹脂 含有率(重量%)	76.0	19.8	0	0
リン含有率(重量%)	3.3	4.1	0	0
臭素含有率(重量%)	0	0	18.9	0
積層板物性				
難燃性 U L (9 4)	V - 0	V - 1	V - 0	H B
銅箔剥離強さ(Kgf/cm)	0.9	0.6	2.1	2.7
ガラス転移温度(℃)	95	78	132	108

10

20

【 0 0 3 4 】

【表 3】

30

	実施例 5	比較例 5
配合比(重量部)		
合成例 5 の樹脂(部)	208	
Y D C N - 5 0 0 (部)		180
B R G - 5 5 7 (部)	92	100
Y D B - 4 0 0 (部)		20
A T O X - S (部)		13
トリフェニルホスフィン(部)	5	5
R D - 8 (部)	700	700
M A - 8 (部)	4	4
K B M - 4 0 3 (部)	5	5
カルナバワックス(部)	4	4
ノボラックエポキシ樹脂 含有率(重量%)	76.0	0
リン含有率(重量%)	1.3	0
臭素含有率(重量%)	0	3.1
硬化物物性		
難燃性 U L (94)	V-0	V-0
ガラス転移温度(°C)	122	143
曲げ強さ(Kgf/mm ²)	15.3	13.5
曲げ弾性率(Kgf/mm ²)	1450	1540
吸水率(wt%)	0.39	0.32

【0035】

【発明の効果】

以上の様に、本発明のエポキシ樹脂組成物はハロゲンを含有することなく、難燃性を有しており、特に電子回路基板に用いられる銅張積層板に最適であり、電子部品に用いられる封止材、成形材、注型材、接着剤に適しており、更に電気絶縁塗料としても有効である。

10

20

30

40

フロントページの続き

(51) Int.Cl.⁷ F I
H 0 5 K 1/03

(72)発明者 川本 俊彦
東京都江戸川区東葛西 3 - 1 7 - 1 4 東都化成株式会社 研究所内
(72)発明者 宅和 成剛
東京都江戸川区東葛西 3 - 1 7 - 1 4 東都化成株式会社 研究所内

審査官 加賀 直人

(56)参考文献 特開平 0 1 - 1 6 5 6 1 8 (J P , A)
特開昭 6 2 - 0 7 0 4 1 4 (J P , A)
特開昭 6 1 - 1 6 6 8 2 2 (J P , A)
特開昭 5 9 - 2 2 3 7 1 5 (J P , A)
特開昭 5 7 - 2 0 5 4 1 8 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, D B名)
C08G 59/00-59/72
C08L 63/00-63/10
H01L 23/29
H01L 23/31
H05K 1/03-1/05