

(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2011-3827

(P2011-3827A)

(43) 公開日 平成23年1月6日(2011.1.6)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
HO 1 G	9/08	(2006.01)	HO 1 G	9/08	C	5 E 0 8 2		
HO 1 G	4/224	(2006.01)	HO 1 G	1/02	R			
HO 1 G	4/18	(2006.01)	HO 1 G	4/18	3 O 1 A			
HO 1 G	4/32	(2006.01)	HO 1 G	4/24	3 O 1 K			
			HO 1 G	4/32	3 O 1 F			

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2009-147416 (P2009-147416)
 (22) 出願日 平成21年6月22日 (2009. 6. 22)

(71) 出願人 000005821
 パナソニック株式会社
 大阪府門真市大字門真1006番地
 (74) 代理人 100109667
 弁理士 内藤 浩樹
 (74) 代理人 100109151
 弁理士 永野 大介
 (74) 代理人 100120156
 弁理士 藤井 兼太郎
 (72) 発明者 栗田 淳一
 大阪府門真市大字門真1006番地 パナ
 ソニックエレクトロニックデバイス株式会
 社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子部品

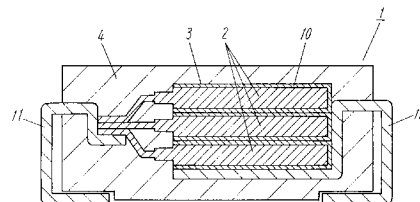
(57) 【要約】

【課題】信頼性の高い電子部品を実現することを目的とする。

【解決手段】この目的を達成するため本発明は、素子3と、この素子3と電気的に接続された外部接続端子11、12と、この外部接続端子11、12を露出するように素子3を被覆した外装体4とを備え、この外装体4は、無機フィラーを含み、残留するノルボルネン系モノマーが10000重量ppm以下となるように成形されたものである。これにより本発明は、はんだリフロー工程における外装体4からのガスの発生を抑制し、電子部品1の信頼性を高めることができる。

【選択図】 図1

- 1 固体電解コンデンサ
- 2 コンデンサ素子
- 3 コンデンサ積層体
- 4 外装体
- 10 陰極層
- 11, 12 外部接続端子



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

素子と、

この素子と電氣的に接続された外部接続端子と、

この外部接続端子の一部が露出するように前記素子を被覆した、ノルボルネン系樹脂からなる外装体とを備え、

この外装体は、無機フィラーを含み、残留するノルボルネン系モノマーが10000重量ppm以下となるように成形された電子部品。

【請求項 2】

前記外装体は、65重量%以上の前記無機フィラーを含む請求項1に記載の電子部品。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、コンデンサ、インダクタ、LSIなどの部品素子を樹脂製の外装体で被覆した電子部品に関する。

【背景技術】

【0002】

従来の電子部品は、一对の外部接続端子を備える素子と、外部接続端子の一部を表出させるように素子を被覆した外装体を備えていた。

【0003】

この外装体としてノルボルネン系樹脂を用いると、室温付近の温度で粘度が低いため、容易に成形することができ、かつ高温下の重合工程にかかる時間が短いため、優れた生産性にて外装体を形成することが可能となる。

20

【0004】

このような電子部品に関連する例は、下記の特許文献1、2に挙げられる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2008-159723号公報

【特許文献2】特開2009-49149号公報

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかし従来は、製造された電子部品を電子機器プリント基板の部品実装はんだリフロー工程に供すると、外装体が膨張し、電子部品製品高さが規格寸法を超えたり、あるいははんだが外れたりして電子部品の信頼性を低下させてしまうことがあった。

【0007】

その理由は、ノルボルネン系樹脂の重合速度があまりにも速いため、室温以上の温度に加熱された成形用金型と接触した部分の重合は進むものの、金型に接触していない樹脂内部は重合が充分に進まず、未反応のモノマーが一部に残留した状態のまま樹脂の硬化が終了してしまうからである。

40

【0008】

したがって、製造された電子部品を電子機器プリント基板の部品実装はんだリフロー工程に供すると、残留モノマー成分がガス化し、その圧力に耐えられなくなった外装体が膨張してしまうのである。

【0009】

そこで本発明は、はんだ付け時の外装体の膨張を抑制し、電子部品の信頼性を高めることを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0010】

50

この目的を達成するため本発明の電子部品は、ノルボルネン系樹脂からなる外装体に残留するノルボルネン系モノマーが、10000重量ppm以下となるような構成としたものである。

【発明の効果】

【0011】

これにより本発明は、はんだ付け時の製品の膨張を抑制し、電子部品の信頼性を高めることができる。

【0012】

これは、はんだ付けリフロー工程での製品膨れの原因となる残留モノマーを、10000重量ppm以内にしたからである。これにより本発明は、はんだリフロー工程での熱が加わっても、ガスの発生を低減し、製品膨れを抑え、結果として、製品高さ規格寸法を超えたり、はんだが外れたりしにくく、高い信頼性の電子部品を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本実施例1における固体電解コンデンサの断面図

【図2】同コンデンサ素子の拡大断面図

【図3】同固体電解コンデンサの成形に用いる上金型の斜視図

【図4】同固体電解コンデンサの成形に用いる下金型の斜視図

【図5】同固体電解コンデンサの製造方法を示す斜視図

【図6】同固体電解コンデンサの斜視図

【図7】残留モノマー量と外装体の膨れ寸法との関係を示す図

【発明を実施するための形態】

【0014】

(実施例1)

【0015】

本実施例では、電子部品として図1に示す固体電解コンデンサ1を例に説明する。

【0016】

はじめに、本実施例の固体電解コンデンサ1の構造について説明する。この固体電解コンデンサ1は、複数のコンデンサ素子2を積層させ、単一の素子として構成されたコンデンサ積層体3と、このコンデンサ積層体3を被覆する絶縁性の外装体4とを備えている。

【0017】

そして図2に示すように、それぞれのコンデンサ素子2は、箔状の芯部5と、この芯部5の上面および下面に形成された多孔質層6とからなる弁金属多孔質層7と、この弁金属多孔質層7の表面に形成された誘電体層8と、誘電体層8上に形成された固体電解質層9と、固体電解質層9上に形成された陰極層10とを備えている。弁金属多孔質層7は陽極として作用する。

【0018】

そしてそれぞれのコンデンサ素子2の芯部5(陽極)は、外部接続端子11と接続され、この外部接続端子11の一部は外装体4の外側に引き出されて表面に露出している。また陰極層10は、外部接続端子12と接続され、この外部接続端子12の一部は外装体4の外側に引き出されて表面に露出している。

【0019】

次に、本実施例の固体電解コンデンサ1の材料について説明する。

【0020】

箔状の芯部5および多孔質層6としては、本実施例では、アルミニウムを用いた。弁金属多孔質層7全体としては、厚みは100 μ m程度である。弁金属多孔質層7として、アルミニウム以外の材料としては、タンタル、ニオブ、チタンなどの弁作用金属箔または弁作用金属粉末からなる多孔質焼結体を用いてもよい。また本実施例の多孔質層6は、箔の表面をエッチングする事で形成したが、その他、箔の表面に金属粒子を蒸着させて形成してもよい。

10

20

30

40

50

【0021】

誘電体層8は、本実施例では、多孔質層6の表面を陽極酸化した酸化アルミニウムで形成した。また固体電解質層9としては、本実施例ではポリピロールを用いたが、ポリチオフェン、ポリアニリンなどの導電性高分子から構成してもよい。そして陰極層10としては、本実施例では、カーボン層と、このカーボン層上に塗布した銀ペースト層とで形成した。

【0022】

また外装体4には、ノルボルネン系樹脂を用いた。ノルボルネン系樹脂は、ノルボルネン系モノマーを重合させて硬化させたものであり、本実施例では、ノルボルネン系モノマーとして、ノルボルネン環構造を有するジシクロペンタジエンを主成分とした。なお、この材料となるノルボルネン系モノマーには、ジシクロペンタジエンの他に、シクロペンタジエン、トリシクロペンタジエン等の副成分が含まれていてもよい。

10

【0023】

そして本実施例において、硬化後の外装体4には、ジシクロペンタジエンやシクロペンタジエン、トリシクロペンタジエンなどのノルボルネン系モノマーの重量比が合計で10000ppm以下、より好ましくは5000ppm以下含まれている。

【0024】

そして本実施例では、このノルボルネン系樹脂には、水酸化アルミニウムからなる無機フィラーが65~95重量%含まれている。無機フィラーとしては、難燃性が高いものが好ましく、水酸化アルミニウム、水酸化マグネシウム、シリカ、またはこれらの混合物を用いてもよい。無機フィラーの含有量は、65重量%以上とすることで、難燃性を高めるとともに、硬化後の曲げ弾性率、曲げ強度を高め、電子部品の変形を抑え、機械的強度を高めることができる。また本実施例では、無機フィラーの含有量を95重量%以下とし、成形に適した流動性を維持した。

20

【0025】

次に、本実施例における、コンデンサ積層体3を外装体4で被覆する方法について、下記に説明する。

【0026】

まず、コンデンサ積層体3を、図3に示す上金型13と図4に示す下金型14との間に、図5に示すように固定する。この時、上金型13、下金型14の温度は60~100に設定されていることが好ましい。これにより、重合反応を促進させ、均一かつ高速でノルボルネン系モノマーを硬化させることができる。

30

【0027】

そして上金型13、下金型14を型締めした後、ゲート孔15を介して上金型13、下金型14内に樹脂液を注入する。樹脂液は、外部接続端子11、12の外部への引き出し部分を除いてコンデンサ積層体3全体を被覆するように注入する。なお樹脂液の射出圧力は0.2MPaとした。

【0028】

この樹脂液は、ジシクロペンタジエンを主成分とするノルボルネン系モノマーおよび無機フィラーを含む溶液と、触媒とその溶媒および酸化防止剤を含む溶液の2液を混合した混合液である。なお、ジシクロペンタジエン等のノルボルネン系モノマーに対して触媒は、モル濃度比で1/100~1/200程度とした。

40

【0029】

この混合液には、さらに着色するためのフィラーや粘度を調整するための化合物を混ぜてもよい。この混合液は、粘度が室温で200~1200mPa·s以下となるように無機フィラーの含有率や粒径を調整した。粘度を上記の範囲に調整することで、成形に非常に適した流動性を実現できる。

【0030】

また無機フィラーとしては、球状フィラー、破碎状フィラーを用いることが好ましい。

【0031】

50

球状フィラー、破砕状フィラーはRIM (Reaction Injection Molding) 成形法に適しているが、分散性を確保する必要がある。例えば、プラネタリミキサー等を用いて、混練、分散する。

【0032】

なお無機フィラーは、粒径が55 μ m以下の細かいものを用いても、あるいは150 μ m以下の比較的粗いものを用いてもよい。いずれの場合でも、ノルボルネン系樹脂の混合液の粘度が、室温で200~1200mPa \cdot s以下となるように、フィラーの含有率や形状などを調整するとよい。

【0033】

以上のように、本実施例では、コンデンサ積層体3の周囲をノルボルネン系樹脂で被覆する。ノルボルネン系モノマーの重合時間は触媒の添加量にも依存するが、通常はモノマー注入後、60~100で10秒程度とした。この時のモノマーの注入速度は、約2~5cc/sとした。重合温度は、60~100の間が好ましい。

【0034】

なお上記重合時間は、従来から外装体用途としてよく使われている液状エポキシ樹脂の重合時間が短くとも数分~数時間であるのに比べて極めて短時間であり、本実施例では、製品の生産性の向上をもたらすことができる。

【0035】

そして重合により硬化した外装体4を形成し、コンデンサ積層体3を金型から外すと、図6に示すような状態となる。この外部接続端子11、12と外装体4で一体化されたコンデンサ積層体3を高温炉に入れて90、あるいは120で一時間、ポストキュアを実施した。

【0036】

本実施例では、前述の重合の温度範囲と、上記のポストキュア温度条件により、ノルボルネン系モノマーの残留量を低減することができた。

【0037】

ここで(表1)に、固体電解コンデンサの金型温度、ポストキュア温度、と残留モノマー量および外装膨れ寸法の関係を示す。また図7は、(表1)に示す残留モノマー量と外装膨れ寸法との関係をグラフ化したものである。

【0038】

なお、本実施例の固体電解コンデンサの製品高さは1.9mmであり、製品高さ規格は1.9mm \pm 0.1mm以内であることから、外装体4の膨れが0.1mmより大きい場合は、(表1)における判定を \times とした。また膨れが0.03mm以下のものは、はんだ付けリフロー工程で熱が加わっても、非常に高い信頼性を有するため、判定を \circ とした。そして、膨れが0.03mmより大きい、0.1mm以下のものは Δ で示した。

【0039】

本実施例では、外装の膨れ寸法が、残留モノマー量が10000ppmを超えると、外装の膨れ寸法が0.1mmを超え、外装体4が大きく膨れていることが分かった。

【0040】

また残留モノマー量が5000ppmよりも多く、10000ppm以下の場合には外装体4の膨れ寸法が0.03mmよりも大きい、0.1mm以下となり、外装体4の膨れを小さくすることができた。さらに残留モノマー量が5000ppm以下の場合には、外装体4の膨れ寸法が0.03mm以下となり、外装体4の膨れを殆ど抑えることができた。

【0041】

10

20

30

40

【表 1】

条件 全型温度	ポストキュアなし			ポストキュア:90℃			ポストキュア:120℃		
	残留モノマー量(ppm)	外装膨れ寸法(mm)	判定	残留モノマー量(ppm)	外装膨れ寸法(mm)	判定	残留モノマー量(ppm)	外装膨れ寸法(mm)	判定
60℃	11124	0.11	×	5647	0.044	△	3911	0.02	○
80℃	8068	0.078	△	4666	0.03	○	3180	0.008	○
90℃	6147	0.053	△	3937	0.02	○	2860	0	○
100℃	5206	0.043	△	3584	0.012	○	2248	0	○

【0042】

以下に、本実施例における効果を説明する。

【0043】

10

本実施例では、固体電解コンデンサ1の外装体4の膨れを抑制し、信頼性を高めることができる。

【0044】

本実施例では、このように外装体4の膨れを抑制するためには、重合後の外装体4に残留するモノマー量を10000重量ppm以下に抑え、外装体4内からのガスの発生を抑制することが有効であることが分かった。

【0045】

すなわち上記のように残留モノマー量を抑えることで、この固体電解コンデンサ1を実装する場合に、はんだリフロー工程時に熱が加わっても、モノマーのガス化を抑制でき、製品膨れを抑えることができる。そしてその結果、製品高さ規格寸法を超えたり、はんだが外れたりしにくく、高い信頼性の固体電解コンデンサ1を得ることができる。

20

【0046】

ここで、無機フィラーを高濃度(65重量%以上95重量%以下)に充填する場合、はんだ付け時に外装体4からガスが発生するという課題は、より顕著となる。

【0047】

これは、無機フィラーの含有率が増えると、無機フィラーとノルボルネン系モノマー界面で重合が不連続となり、残留するモノマー量が増大するからと考えられる。

【0048】

これに対し本実施例では、上金型13、下金型14の加熱温度や重合温度、重合時間、ポストキュア工程条件等を上記構成とすることで、ノルボルネン系モノマーの残留量を10000重量ppm以下、より好ましくは5000ppm以下に抑えている。そしてその結果、ガスの発生が低減され、電子部品の信頼性を高めることが出来る。

30

【0049】

なお、無機フィラーの含有率を65重量%以上としたことにより、曲げ弾性率を大きくすることができ、固体電解コンデンサ1の変形を抑制し、信頼性を高めることができる。また曲げ強度を高めることができ、固体電解コンデンサ1の機械的強度を維持することができる。

【0050】

さらに本実施例では、ポストキュア温度を90、あるいは120の一定温度で行ったが、ポストキュア温度を複数段階に分けて昇温させてもよい。例えば90～95で1時間、110～130で1時間、ポストキュアを行っても良い。なお、重合温度が60程度と比較的低温の場合は、はじめに70～75で1時間熱処理をし、その後前述と同じように熱処理を行う。

40

【0051】

このように、重合温度から10～15程度温度を上げてポストキュアをした後、さらに20～40温度を上げ、高温でポストキュアをすることで、電子部品全体を均等に熱処理することができる。そしてその結果、重合度を高め、ノルボルネン系モノマーの残留量を低減することができる。

【0052】

なお本実施例では、外装体4としてノルボルネン系樹脂を用いたことから、粘性の低い

50

ノルボルネン系モノマーを射出成形すればよいため、微小な固体電解コンデンサ 1 や、複数のコンデンサ素子 2 が積層された複雑形状の固体電解コンデンサ 1 が被覆しやすくなり、歩留まりが高まる。

【0053】

さらに無機フィラーを 65 重量%以上含有させても、重合前の粘度を 1200 mPa・s 以下としていることから、成形性に優れ、複数のコンデンサを一括で成形しても、成形バラツキを低減することができる。またコンデンサ素子 2 への応力負荷を低減することができ、固体電解コンデンサ 1 の信頼性向上に寄与する。

【0054】

なお、本実施例で用いたノルボルネン系樹脂は、エポキシ樹脂などの熱硬化性樹脂やポリエステル樹脂などに比べて耐湿性に富み、剛性も高いため、ノルボルネン系樹脂製の外装体 4 でコンデンサ素子 2 の周囲を被覆するだけで、耐湿性や、強度、耐衝撃性を確保することができる。したがって、固体電解コンデンサ 1 の高信頼性かつ小型化に寄与する。

10

【0055】

また、ノルボルネン系樹脂は強度や耐衝撃性が高いので、外装体 4 自体を薄肉化することができ、小型化、低背化を実現するとともに、材料コストの削減にも繋がる。また、外装体 4 の高剛性化と薄肉化によって振動に対する信頼性も向上する。

【0056】

なお、上記実施例では、固体電解コンデンサ 1 を例に挙げたが、電子部品としては例えばチップインダクタ、LSI チップ、IC チップ、あるいはフィルムコンデンサといった種々の電子部品にも応用が可能である。

20

【0057】

そしてこれらの電子部品のはんだ付け時において、外装体 4 からのガスの発生を抑え、電子部品の信頼性を高めることができる。

【産業上の利用可能性】

【0058】

本発明の外装体を用いることで、信頼性の高い固体電解コンデンサやその他チップインダクタ、LSI チップ、IC チップなどの電子部品を実現できる。

【符号の説明】

【0059】

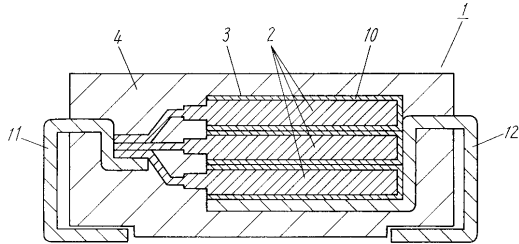
30

- 1 固体電解コンデンサ（電子部品）
- 2 コンデンサ素子
- 3 コンデンサ積層体（素子）
- 4 外装体
- 5 芯部
- 6 多孔質層
- 7 弁金属多孔質層
- 8 誘電体層
- 9 固体電解質層
- 10 陰極層
- 11 外部接続端子
- 12 外部接続端子
- 13 上金型
- 14 下金型
- 15 ゲート孔

40

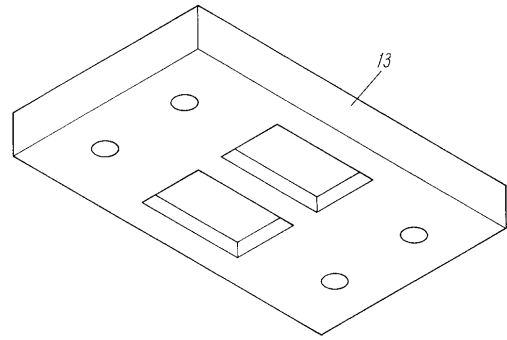
【図1】

- 1 固体電解コンデンサ
- 2 コンデンサ素子
- 3 コンデンサ積層体
- 4 外装体
- 10 陰極層
- 11,12 外部接続端子



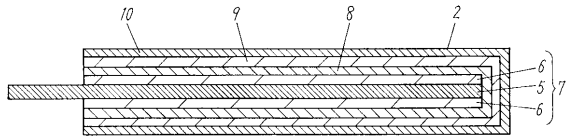
【図3】

13 上金型



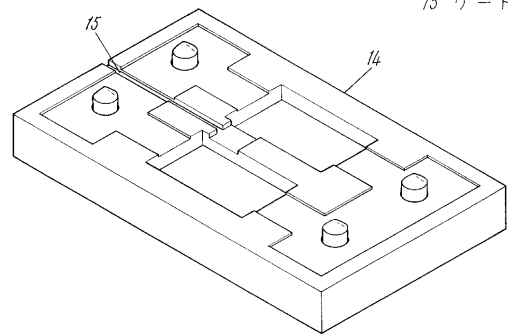
【図2】

- 2 コンデンサ素子
- 5 芯部
- 6 多孔質層
- 7 弁金属多孔質層
- 8 誘電体層
- 9 固体電解質層
- 10 陰極層



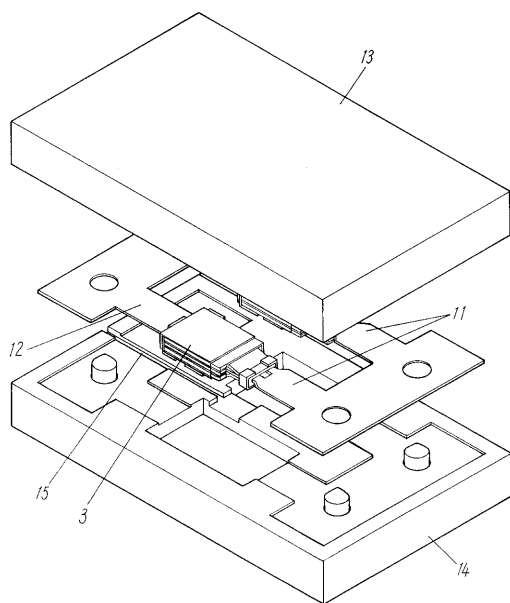
【図4】

14 下金型
15 ゲート孔



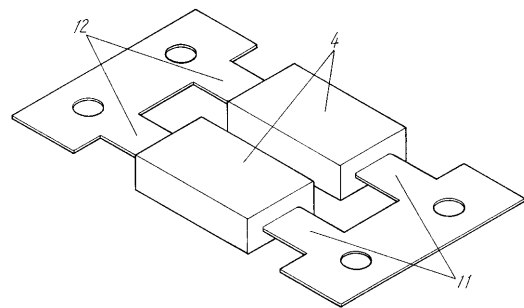
【図5】

- 3 コンデンサ積層体
- 11,12 外部接続端子
- 13 上金型
- 14 下金型

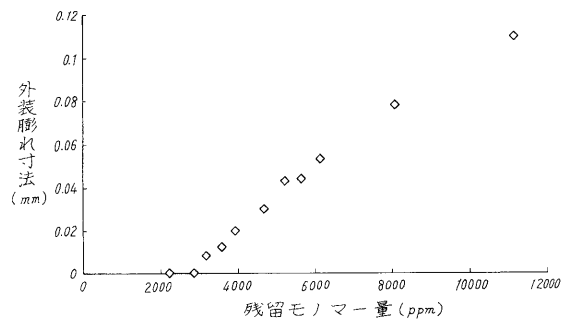


【図6】

4 外装体
11,12 外部接続端子



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 倉貫 健司

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニックエレクトロニックデバイス株式会社内

(72)発明者 近田 有司

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニックエレクトロニックデバイス株式会社内

(72)発明者 島 崎 幸博

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニックエレクトロニックデバイス株式会社内

Fターム(参考) 5E082 AB03 AB04 AB09 BB02 BB07 BC14 FF05 HH02 HH06 HH27

HH42