

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3630398号  
(P3630398)

(45) 発行日 平成17年3月16日(2005.3.16)

(24) 登録日 平成16年12月24日(2004.12.24)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

H01L 21/60

F I

H01L 21/60 311W

請求項の数 6 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願平11-353488	(73) 特許権者	000006183
(22) 出願日	平成11年12月13日(1999.12.13)		三井金属鉱業株式会社
(65) 公開番号	特開2001-168147(P2001-168147A)		東京都品川区大崎1丁目11番1号
(43) 公開日	平成13年6月22日(2001.6.22)	(74) 代理人	100081994
審査請求日	平成15年6月6日(2003.6.6)		弁理士 鈴木 俊一郎
		(74) 代理人	100103218
			弁理士 牧村 浩次
		(74) 代理人	100107043
			弁理士 高畑 ちより
		(74) 代理人	100110917
			弁理士 鈴木 亨
		(72) 発明者	井 口 裕
			山口県下関市彦島西山町1丁目1-1 株
			式会社エム・シー・エス内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子部品実装用フィルムキャリアテープの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

可撓性絶縁性フィルムに形成された配線パターンの少なくともリード部にプレスズメッキと本スズメッキとに分けてスズメッキ層を形成するに際し、ホウフッ化スズまたは有機スルホン酸スズをスズ源として  $\text{Sn}^{2+}$  濃度が  $13 \sim 50 \text{ g / リットル}$  の無電解スズメッキ浴を用いて 常温で10 ~ 210 秒間 プレスズメッキを行って配線パターンを形成する銅表面に厚さ  $0.005 \sim 0.3 \mu\text{m}$  のプレスズメッキ層を形成した後に、該プレスズメッキが施された少なくともリード部の該プレスズメッキ層表面に、 $\text{Sn}^{2+}$  濃度が  $13 \sim 50 \text{ g / リットル}$  の範囲内にある無電解スズメッキ浴を用いて本スズメッキを少なくとも1回行い該プレスズメッキ層と本スズメッキ層との合計の平均厚さが  $0.2 \sim 0.7 \mu\text{m}$  のスズメッキ層を形成することを特徴とする電子部品実装用フィルムキャリアテープの製造方法。

【請求項2】

上記プレスズメッキを行う前に、スズメッキ予定面をソフトエッチング処理することを特徴とする請求項第1項記載の電子部品実装用フィルムキャリアテープの製造方法。

【請求項3】

上記配線パターン上にソルダーレジスト層を形成した後に、該ソルダーレジスト層によって被覆されていないリード部をプレスズメッキし、さらに該リード部に本スズメッキを少なくとも1回行うことを特徴とする請求項第1項または第2項記載の電子部品実装用フィルムキャリアテープの製造方法。

10

**【請求項 4】**

上記配線パターン上にソルダーレジスト層を形成する前に配線パターン全体にプレスズメッキを行った後、リード部を残してソルダーレジスト層を形成し、次いで該ソルダーレジスト層によって被覆されていないリード部に本スズメッキを少なくとも一回行うことを特徴とする請求項第1項または第2項記載の電子部品実装用フィルムキャリアテープの製造方法。

**【請求項 5】**

上記本スズメッキ層をプレスズメッキ層よりも厚く形成することを特徴とする請求項第1項または第2項記載の電子部品実装用フィルムキャリアテープの製造方法。

**【請求項 6】**

上記配線パターンが、平均厚さ7～35 μmの電解銅箔をエッチングすることにより形成されたものであることを特徴とする請求項第1項記載の電子部品実装用フィルムキャリアテープの製造方法。

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、電子部品実装用フィルムキャリアテープ（例えば、TAB（Tape Automated Bonding）テープ、T-BGA（Tape Ball Grid Array）テープ、ASIC（Application Specific Integrated Circuit）テープなど）を製造する方法に関する。

**【0002】****【従来の技術】**

エレクトロニクス産業の発達に伴い、IC（集積回路）、LSI（大規模集積回路）などの電子部品を実装するプリント配線板の需要が急激に増加しているが、電子機器の小型化、軽量化、高機能化が要望され、これら電子部品の実装方法として、最近では電子部品実装用フィルムキャリアテープを用いた実装方式が採用されており、特にパーソナルコンピュータなどのように高精細化、薄型化、液晶画面の額縁面積の狭小化が要望されている液晶表示素子（LCD）を使用する電子産業においてその重要性が高まっている。

**【0003】**

従来からこのような電子部品実装用フィルムキャリアテープは、例えば下記のような工程を経て製造されている。

すなわち、まず、ポリイミドフィルムのような基材となる可撓性絶縁性フィルムをプレス機でパターン打ち抜きを行った後、この可撓性絶縁性フィルムに銅箔のような導電体箔を積層する。そして、この導電体箔の上面にフォトレジストを塗布して、このフォトレジストを使用して所望のパターン形状に紫外線により露光し、この露光されたフォトレジスト部分を現像液によって溶解除去する。このフォトレジストで覆われていない導電体箔部分を、酸などで化学的に溶解（エッチング）して除去した後、フォトレジストをアルカリ液にて溶解除去することによって絶縁フィルム上に残った導電体箔により所望の配線パターンを形成する。

**【0004】**

そして、実装時のゴミの付着、ウィスカー、マイグレーションの発生による短絡を防止し、配線間の保護並びに絶縁のために、配線パターンのうち、ICなどのデバイス（電子部品）に接続されるインナーリード、アウターリードおよび液晶表示素子などに接続される出力側アウターリードなどのリード部分を除いて、絶縁樹脂であるソルダーレジストを、スクリーン印刷法を利用して塗布した後、硬化させてソルダーレジスト層を形成する。

**【0005】**

その後、露出したリード部分の酸化、変色を防止すると共に、リード部分に接続されるデバイスのパンプ電極などの接続部分との接合強度（ボンダビリティ）を確保するために、リード部分を、メッキ処理する。

このメッキ処理には種々の金属が使用されているが、デバイスのパンプ電極が金で形成さ

10

20

30

40

50

れていることから、金 - スズ共晶物の形成により接続が可能のように無電解スズメッキが比較的広汎に使用されている。

#### 【 0 0 0 6 】

このような無電解スズメッキは、ソルダーレジスト層を形成した後、スズメッキ浴に浸漬してソルダーレジスト層によって被覆されていない部分の配線パターンの表面にスズメッキ層を形成することにより行われている。

通常の場合、ソルダーレジスト層はスズメッキに対するマスキング材になり、このソルダーレジスト層が塗布された部分の配線パターンはメッキ液と接触することはないはずである。

#### 【 0 0 0 7 】

しかしながら、現実にはソルダーレジスト層には、その縁部において配線パターンあるいは可撓性絶縁性フィルムとの密着が不完全である部分が存在し、こうした部分からメッキ液がソルダーレジスト下部に浸入ことがある。そして、このようにしてメッキ液がソルダーレジスト下部に浸入した部分では、配線パターンの金属銅と既に析出した金属スズの間で局部電池が形成され、配線パターンの金属銅の異常溶出が発生する。このようなソルダーレジスト下の配線パターンの異常溶出は、通常「えぐれ」と呼ばれている。

#### 【 0 0 0 8 】

従来は、配線パターンを形成する導電体箔の厚さが数十  $\mu\text{m}$  と厚かったため、こうしたえぐれが生じたとしてもリードの強度低下あるいは断線などの重大な問題となることは少なかった。

しかしながら、リードの幅が  $25\mu\text{m}$  以下になり、このような細線のリードを形成するために導電体箔の厚さが  $18\mu\text{m}$  以下になっている昨今のファインピッチの要請下においては、深さが数十  $\mu\text{m}$  にも及ぶことがあるえぐれ部は、リード強度に多大な影響を与えるばかりでなく、このようなえぐれ部の形成によってリードの断線を招来する虞もある。

#### 【 0 0 0 9 】

##### 【 発明の目的 】

本発明は、上記のようなソルダーレジスト下部の配線パターンにえぐれ部が形成されにくい電子部品実装用フィルムキャリアテープを製造する方法を提供することを目的としている。

また、本発明は、上記のようにソルダーレジスト下部の配線パターンにえぐれ部が形成されにくいと共に、形成されるメッキ層のフクレあるいは剥がれが生じにくい電子部品実装用フィルムキャリアテープを製造する方法を提供することを目的としている。

#### 【 0 0 1 0 】

##### 【 発明の概要 】

本発明の電子部品実装用フィルムキャリアテープの製造方法は、可撓性絶縁性フィルムに形成された配線パターンの少なくともリード部にプレスズメッキと本スズメッキとに分けてスズメッキ層を形成するに際し、ハウフツ化スズまたは有機スルホン酸スズをスズ源として  $\text{Sn}^{2+}$  濃度が  $13 \sim 50\text{g/l}$  の無電解スズメッキ浴を用いて常温で  $10 \sim 210$  秒間プレスズメッキを行って配線パターンを形成する銅表面に厚さ  $0.005 \sim 0.3\mu\text{m}$  のプレスズメッキ層を形成した後に、該プレスズメッキが施された少なくともリード部の該プレスズメッキ層表面に、 $\text{Sn}^{2+}$  濃度が  $13 \sim 50\text{g/l}$  の範囲内にある無電解スズメッキ浴を用いて本スズメッキを少なくとも1回行い該プレスズメッキ層と本スズメッキ層との合計の平均厚さが  $0.2 \sim 0.7\mu\text{m}$  のスズメッキ層を形成することを特徴としている。

#### 【 0 0 1 1 】

本発明の方法では、上記プレスズメッキあるいは本スズメッキを行う前に、スズメッキ予定面をソフトエッチング処理することが好ましい。

#### 【 0 0 1 2 】

本発明の方法では、無電解スズメッキ層を形成する工程をプレスズメッキと本スズメッキとに分けて行い、プレスズメッキ層の厚さを、本スズメッキの厚さよりも薄くすることが

10

20

30

40

50

好ましい。

本発明の電子部品実装用フィルムキャリアテープの製造方法では、無電解スズメッキを行うメッキ浴中における $\text{Sn}^{2+}$ 濃度を所定の範囲に制御してスズメッキを行っており、このように $\text{Sn}^{2+}$ 濃度を制御することにより、上記えぐれの発生を抑制することができる。また、本スズメッキ層の形成前にプレスズメッキ層を形成することにより、えぐれ部が形成されてしまう場合であっても、その深さを最低限度に抑制することができる。

#### 【0013】

##### 【発明の具体的な説明】

次に本発明の電子部品実装用フィルムキャリアテープの製造方法について具体的に説明する。

10

本発明の電子部品実装用フィルムキャリアテープの製造方法では、可撓性絶縁性フィルムに導電体箔を積層し、この導電体箔の上面にフォトレジストを塗布して、このフォトレジストを、所望の配線パターンが形成されるように露光し、余剰のフォトレジストを除去し残留したフォトレジストをマスキング材として導電体箔をエッチングして所望の配線パターンを形成する。次いで、デバイスなどをボンディングするリード部を残して絶縁樹脂であるソルダーレジストを塗布し、硬化させた後、ソルダーレジストが塗布されていない配線パターン部分（即ち、主としてリード部）をスズメッキすることにより製造されている。

#### 【0014】

本発明の方法において使用される可撓性絶縁性フィルムは可撓性を有する絶縁性の樹脂フィルムである。また、この可撓性絶縁性フィルムは、エッチングする際に酸などと接触することからこうした薬品に侵されない耐薬品性およびデバイスをボンディングする際の加熱によっても変質しないような耐熱性を有している。このような可撓性絶縁性フィルムを素材の例としては、ポリエステル、ポリアミドおよびポリイミドなどを挙げることができる。特に本発明ではポリイミドからなるフィルムを用いることが好ましい。

20

#### 【0015】

可撓性絶縁性フィルムを構成するポリイミドフィルムの例としては、ピロメリット酸 2 無水物と芳香族ジアミンとから合成される全芳香族ポリイミド、ビフェニルテトラカルボン酸 2 無水物と芳香族ジアミンとから合成されるビフェニル骨格を有する全芳香族ポリイミドを挙げることができる。特に本発明ではビフェニル骨格を有する全芳香族ポリイミド（例；商品名：ユーピレックス、宇部興産（株）製）が好ましく使用される。このような可撓性絶縁性フィルムの厚さは、通常は $25 \sim 125 \mu\text{m}$ 、好ましくは $50 \sim 75 \mu\text{m}$ の範囲内にある。

30

#### 【0016】

本発明で使用する可撓性絶縁性フィルムには、デバイスホール、スプロケットホール、アウターリードホール、さらに屈曲部を有する場合には、屈曲位置にフレックススリット等がパンチングにより形成されている。

配線パターンは、上記のような所定の穴が形成された可撓性絶縁性フィルムの少なくとも一方の面に積層された金属箔をエッチングすることにより形成される。金属箔は、接着剤を用いてあるいは用いることなく可撓性絶縁性フィルムの少なくとも一方の面に積層される。ここで接着剤を用いて金属箔を貼着する場合には、絶縁性の接着剤を使用して接着剤層を形成する。

40

#### 【0017】

接着剤を使用する場合に、使用する接着剤には、耐熱性、耐薬品性、接着力、可撓性等の特性が必要になる。このような特性を有する接着剤の例としては、エポキシ系接着剤、ポリイミド系接着剤およびフェノール系接着剤を挙げることができる。このような接着剤は、ウレタン樹脂、メラミン樹脂、ポリビニルアセタール樹脂などで変性されていてもよく、またエポキシ樹脂自体がゴム変性されていてもよい。このような接着剤は通常は加熱硬化性である。接着剤層の厚さは、通常は $8 \sim 23 \mu\text{m}$ 、好ましくは $10 \sim 21 \mu\text{m}$ の範囲内にある。

50

## 【0018】

また、本発明の電子部品実装用フィルムキャリアテープの製造方法では、上記のような可撓性絶縁性フィルムに金属箔を積層する際に、接着剤を用いることなく積層することもできる。また、上記のような金属箔を用いる方法とは別に、例えば蒸着法あるいはメッキ法等によっても金属層を形成することができ、また、このような場合に、薄い金属箔を用いて金属薄層を形成し、さらにこの金属薄層に上記蒸着法あるいはメッキ法により金属を析出させ所定厚さの金属層を形成しても良い。

## 【0019】

接着剤を使用する場合、接着剤層は、可撓性絶縁性フィルムの表面に接着剤を塗布して設けても良いし、また金属箔の表面に接着剤を塗布して設けても良い。本発明で使用される金属箔は導電性を有しており、このような金属箔としては、銅箔を挙げることができる。特に本発明では金属箔として銅箔を使用することが好ましい。本発明で金属箔として使用される銅箔には、電解銅箔および圧延銅箔があり、本発明ではいずれの銅箔を使用することも可能であるが、ファインピッチの電子部品実装用フィルムキャリアテープを製造するに際しては、金属箔として電解銅箔を使用することが好ましい。

## 【0020】

ここで使用される電解銅箔としては電子部品実装用フィルムキャリアテープの製造に通常使用されている厚さの電解銅箔を使用することができるが、ファインピッチの電子部品実装用フィルムキャリアテープを製造するためには、平均厚さが通常は3～150μm、好ましくは6～70μmの範囲内、特に好ましく8～35μm、さらに好ましくは8～18μmの範囲内にある電解銅箔を使用する。このような平均厚さを有する電解銅箔を使用することにより、狭ピッチ幅のインナーリードを容易に形成することができる。このような電解銅箔は表面が機械研磨、化学研磨、電解研磨あるいはこれらを組み合わせた処理により整面処理されていてもよい。

## 【0021】

上記のような可撓性絶縁性フィルムと金属箔とを積層して可撓性絶縁性フィルムの少なくとも一方の面に金属からなる層（金属箔層、さらに、この金属からなる層は薄い金属箔層にメッキまたは金属蒸着して所定の厚さにした金属メッキ層、金属蒸着層であってもよく、またこれらの複合金属層などであってもよい）が形成されたベースフィルムを製造する。

## 【0022】

そして、このベースフィルムの金属層表面にフォトリジストを塗布し、このフォトリジストに所定の配線パターンを焼き付けて、不要部分のフォトリジストを除去してベースフィルムの金属層表面に所定のパターンを形成し、このパターンをマスキング材として、金属層をエッチングする。

即ち、ベースフィルムの金属層表面に、フォトリジストを塗布し、所定の配線パターンを露光して焼き付けして、水性媒体に可溶な部分と不溶な部分とを形成し、可溶部を水性媒体などで除去することにより、不溶性フォトリジストからなるマスキング材を金属層表面に形成することができる。なお、ここで不溶性フォトリジストからなるマスキング材は、露光することにより硬化するフォトリジストから形成されていてもよいし、また、逆に、露光することにより水性媒体などの特定の溶媒に溶解可能となるフォトリジストを用いて露光した後、特定の溶媒により可溶化された部分のフォトリジストを除去することによって形成することもできる。

## 【0023】

こうしてフォトリジストによりマスキングされたベースフィルムを、エッチング液と接触することにより、マスキングされていない部分の金属は溶出して、マスキングされた部分の金属が可撓性絶縁性フィルム上に残り、可撓性絶縁性フィルム上に溶出しなかった金属箔（あるいは金属層）からなる配線パターンが形成される。ここで使用されるエッチング液としては通常使用されている酸性のエッチング液を用いることができる。

## 【0024】

こうして形成される配線パターンにおいて、インナーリードの各ピッチ幅は、通常は20～500 μm、好ましくは25～100 μmであり、本発明は、特に30～80 μmのファインピッチの電子部品実装用フィルムキャリアテープに対して有用性が高い。

本発明では、通常は、このように所定の配線パターンを形成した後、次の工程でメッキするインナーリードの先端部およびアウターリードの先端部を除いてソルダーレジスト層を形成する。

#### 【0025】

本発明では、このようなソルダーレジスト層は、ソルダーレジスト塗布液をスクリーン印刷技術を利用して所定の位置に塗布することにより形成される。

本発明の方法において、ソルダーレジストの塗布平均厚さは、硬化後の厚さ換算で、通常は1～80 μm、好ましくは5～50 μmの範囲内にある。

このようなソルダーレジスト塗布液中に含有される硬化性樹脂は、エポキシ系樹脂、エポキシ系樹脂のエラストマー変性物、ウレタン樹脂、ウレタン樹脂のエラストマー変性物、ポリイミド樹脂、ポリイミド樹脂のエラストマー変性物およびアクリル樹脂よりなる群から選ばれる少なくとも一種の樹脂成分を含有するものであることが好ましい。特にエラストマー変性物を使用することが好ましい。

#### 【0026】

また、本発明において、ソルダーレジスト塗布液中には、上記のような樹脂成分の他に、硬化促進剤、充填剤、添加剤、チキソ剤および溶剤等、通常ソルダーレジスト塗布液に添加される物質を添加することができる。さらに、ソルダーレジスト層の可撓性等の特性を向上させるために、ゴム微粒子のような弾性を有する微粒子などを配合することも可能である。

#### 【0027】

こうしてソルダーレジストを塗布硬化させると、塗布されたソルダーレジストの縁部において、ソルダーレジスト塗布液が塗布予定位置から外側に流れ出すことがあり、また塗工されたソルダーレジスト層の縁部は、配線パターンとの密着性が良好でない場合がある。そして、図1に示すように、このようなソルダーレジストの縁部からメッキ液がソルダーレジスト下部に浸入することがあり、こうしたメッキ液がソルダーレジスト下部に浸入した部分では、配線パターンの金属銅と既に析出した金属スズの間で局部電池が形成され、配線パターンの金属銅の異常溶出が発生することにより所謂「えぐれ部」が形成される。このようなえぐれ部の深さが一般に5.5 μmを超えると、昨今のファインピッチ化の電子部品実装用フィルムキャリアテープではこのえぐれ部の存在が具体的にリード強度の低下などとして表在化して通常の使用に耐えないことがある。

#### 【0028】

そこで、本発明者はこのようなえぐれ部の形成を抑制する方法について検討したところ、メッキ液中の $\text{Sn}^{2+}$ の濃度によってえぐれ部の深さが著しく異なるとの知見を得た。本発明において、このスズメッキには、プレスズメッキと本スズメッキとがあり、本発明ではプレスズメッキを行った後、本スズメッキを行う方法を採用することができる。

#### 【0029】

そして、本発明においてスズメッキをする際にメッキ浴中の $\text{Sn}^{2+}$ 濃度が13 g / リットル～50 g / リットル、好ましくは15～30 g / リットルの範囲内にある無電解スズメッキ浴を用いてスズメッキをする。

本発明の電子部品実装用フィルムキャリアテープの製造方法において、スズメッキ層は種々の方法により形成することができる。

#### 【0030】

例えば、本発明で使用するスズメッキ浴としては以下に記載するような成分を含有するメッキ浴を使用することができる。

#### (1)

チオ尿素  $(\text{NH}_2)_2\text{CS}$

ホウフッ化スズ  $\text{Sn}(\text{BF}_4)_2$

次亜リン酸  $\text{H}_3\text{PO}_4$

カチオン系界面活性剤

(2)

チオ尿素  $(\text{NH}_2)_2\text{CS}$

有機スルホン酸スズ

次亜リン酸  $\text{H}_3\text{PO}_4$

界面活性剤

そして、このようなスズメッキ浴中において、 $\text{Sn}^{2+}$  濃度は、 $13 \sim 50 \text{ g/l}$  の範囲内、好ましくは  $15 \sim 30 \text{ g/l}$  の範囲内に調整することが必要である。本発明で使用するスズメッキ浴中における  $\text{Sn}^{2+}$  濃度を上記範囲内に調整して無電解スズメッキを行うことにより、えぐれ部が形成された場合であっても、えぐれ部がリード強度などに影響を及ぼす程深くなく、またリード部などの断線の原因となることがない。

10

#### 【0031】

本発明の方法において、スズメッキ層は複数の層から形成されている。

即ち、上記のようにスズメッキをする前に、リード部あるいは配線パターンにプレスズメッキをした後、 $\text{Sn}^{2+}$  濃度が上記範囲内にあるスズメッキ浴を用いて本スズメッキを行う。即ち、図3に示されるように、リード部に例えば室温 ( $25^\circ\text{C}$ ) でプレスズメッキを行った後、このプレスズメッキ層上に例えば  $70^\circ\text{C}$  で本スズメッキを行うことができ、また、本スズメッキ層を2層以上形成してもよい。こうした場合、プレスズメッキ層の厚さを本スズメッキ層の厚さよりも薄くすることが好ましい。このようにプレスズメッキを行った後、本スズメッキをすることにより、例えばソルダーレジストの縁部に剥離した部分があったとしても、このソルダーレジスト下部の配線パターン表面に薄いプレスズメッキ層が形成されるので、本スズメッキの際にメッキ液がこの剥離部に残留しても配線パターンを形成する導電体箔（電解銅箔）が溶出せず、従ってえぐれ部の発生を抑制することができる。このように2層のスズメッキ層を形成する場合、プレスズメッキ層の厚さと、本スズメッキ層の厚さとの比は、通常は  $0.5 : 10 \sim 2 : 10$ 、好ましくは  $0.5 : 10 \sim 1 : 8$ 、特に好ましくは  $0.5 : 10 \sim 1 : 10$  の範囲内にする。このようにプレスズメッキ層の厚さを薄くすることにより、えぐれ部の発生抑制効果が良好になる。

20

#### 【0032】

図2に、プレスズメッキと本スズメッキとを組み合わせで行う際に、プレスズメッキに用いるメッキ浴中における  $\text{Sn}^{2+}$  濃度を変えたときのえぐれ部の深さとの関係の例を示す。図2において、「A」は、ソルダーレジスト塗布液を塗布し硬化させた後、スズメッキ浴中の  $\text{Sn}^{2+}$  濃度を変えて室温 ( $25^\circ\text{C}$ ) でプレスズメッキ層を形成し次いで本スズメッキ条件を、 $\text{Sn}^{2+}$  濃度； $20 \text{ g/l}$ 、温度  $70^\circ\text{C}$ 、時間； $210 \text{ 秒}$  に設定して本スズメッキを行ったときに発生したえぐれ部の深さと  $\text{Sn}^{2+}$  濃度との関係を示すグラフであり、「B」は、上記と同様にしてソルダーレジスト層を形成した後、メッキされる部分をソフトエッチングした後に同様にして同様にして  $\text{Sn}^{2+}$  濃度を変えてプレスズメッキを行った後、上記と同様にして本スズメッキした際に発生したえぐれ部の深さと  $\text{Sn}^{2+}$  濃度との関係を示すグラフである。

30

#### 【0033】

上記図2から明らかなように、プレスズメッキ液中の  $\text{Sn}^{2+}$  濃度が  $7 \text{ g/l}$  以下では非常に深いえぐれ部が生ずる。そして、 $\text{Sn}^{2+}$  濃度が高くなるに従って次第にえぐれ部の深さが浅くなり、 $13 \text{ g/l}$  以上、好ましくは  $15 \text{ g/l}$  以上の  $\text{Sn}^{2+}$  濃度を有するプレスズメッキ液を使用することにより発生するえぐれ部の深さが  $5.5 \mu\text{m}$  以下でほぼ安定する。

40

#### 【0036】

そして、プレスズメッキ時間が  $40 \sim 50 \text{ 秒}$  付近にえぐれ深さに対するプレスズメッキ時間の明確な臨界点があると推定され、特にプレメッキ時間を  $50 \text{ 秒}$  以上、好ましくは  $55 \text{ 秒}$  以上では、えぐれ部の深さは  $5 \sim 5.5 \mu\text{m}$  の間でほぼ一定する。従って、本発明の方法では、プレメッキ時間を  $10 \text{ 秒}$  以上、好ましくは  $20 \text{ 秒}$  以上、好ましくは  $40 \text{ 秒}$  以上、

50

特に好ましくは50秒以上、さらに好ましくは55秒以上に設定する。なお、このプレスズメッキは長時間行ってもえぐれ深さにはそれほど影響を及ぼさないので、通常はこのプレスズメッキ時間の上限は、210秒程度である。

【0037】

上記はプレスズメッキと本スズメッキとを行う態様によりえぐれ部の深さを低減でき、 $\text{Sn}^{2+}$ 濃度を変えることによりえぐれ部の深さを低減する。

例えば、ソフトエッチングしプレスズメッキを行っていないリード部にメッキ温度；70、メッキ時間；210秒の条件で、 $\text{Sn}^{2+}$ 濃度を15g/リットル、20g/リットル、27g/リットルと変えて本スズメッキを行い、発生したえぐれ部の深さを測定したところ、次表1に記載するようになる。

10

【0038】

【表1】

表 1

$\text{Sn}^{2+}$ 濃度(g/l)	15	20	27
えぐれ部深さ( $\mu\text{m}$ )	6	5	4

【0039】

上記のように、 $\text{Sn}^{2+}$ 濃度を13～50g/リットルの範囲内、好ましくは15～30g/リットルの範囲内にすることにより、えぐれ部の深さが低減される。

20

また、このえぐれ部の深さを低減するには、メッキを行う前にメッキ予定面をソフトエッチングすることが有効である。

【0040】

特に図2において、「B」で示されるソフトエッチングした後にプレスズメッキを行いさらに本スズメッキを行うことにより、えぐれ部の深さは3.5 $\mu\text{m}$ 以下になり、えぐれ部の深さが3.5 $\mu\text{m}$ 以下であれば、えぐれ部の発生によるリード強度の低下あるいはリードの変形が生じにくくなり、さらにえぐれ部が生ずることによるリードの断線も生じない。即ち、図2に「B」で示すように、本発明の電子部品実装用フィルムキャリアテープの製造方法では、スズメッキする前にメッキ予定部分をソフトエッチングすることが好ましい。

30

【0041】

このソフトエッチングは、配線パターンを形成するためのエッチングとは異なり、形成された配線パターンの表面の状態を整えて次の工程においてメッキをより均一に行うためにメッキ予定面（銅箔などからなるリード部など）を化学研磨する工程であり、配線パターンを形成するためのエッチング速度の1/3～1/20程度の速度で配線パターンの表面をエッチングする。

【0042】

即ち、このソフトエッチングは、メッキ予定面を酸等を用いて非常に軽度化学研磨する処理であり、このソフトエッチングによりメッキ予定面の表面が清浄になるとともに、メッキ予定面にある金属酸化膜、有機物質などが除去され、このソフト処理面に均一なスズメッキ層が形成されやすくなる。さらにこのソフトエッチング処理をすることにより、均一なスズメッキ層が形成されるので、えぐれ部が形成されたとしてもその深度が浅くなるという作用がある。

40

【0043】

このようなソフトエッチング液は、本質的には、配線パターン表面を化学研磨することができる酸性液である。

このようなソフトエッチング液としては、例えば以下に記載するものを挙げることができる。

(1) 硫酸・・・2容量部

50



硝酸・・・1容量部

塩酸・・・0.8・・・ミリリットル/リットル

(2) 硫酸・・・7～150ミリリットル/リットル

過酸化水素・・・50～150ミリリットル/リットル

安定剤・・・50ミリリットル/リットル程度

(3) クロム酸・・・270g/リットル程度

(4) リン酸・・・55%程度

硝酸・・・29%程度

酢酸・・・25%程度

(5) 硫酸・・・50～100ミリリットル/リットル

塩酸・・・100～200ミリリットル/リットル

ホウフッ酸・・・50～100ミリリットル/リットル

(7) 加硫酸アンモニウム・・・120g/リットル

(8)  $K_2S_2O_8$ 、 $H_2SO_4$ を主成分とし、さらに、銅などの金属イオンを含有する酸性水溶液であるソフトエッチング液

(9) 過硫酸塩、過酸化水素、硫酸を含有する酸性水溶液であるソフトエッチング液

(10) 硝酸、硫酸を含有する酸性水溶液であるソフトエッチング液。

【0044】

本発明では、上記のようなソフトエッチング液のほか、電子部品実装用フィルムキャリアテープに導電性箔から形成される配線パターンを軽度エッチング可能な酸性液体であれば上記例示したソフトエッチング液以外のものを使用することができる。特に本発明では、過硫酸アンモニウムを含有するソフトエッチング液を用いることが好ましい。

【0045】

上記のようなソフトエッチング液による処理は、ソフトエッチング予定面とソフトエッチング液とを通常は20～50の温度で3～60秒間接触させることにより実施される。このようなソフトエッチング液を用いてメッキ予定部分をソフトエッチング処理することにより、メッキ予定面の表面にある酸化物膜、有機質膜などが除去され(通常は2μm以下の深さでエッチングされて除去される)、均一化することができ、非常に均質なスズメッキ層を形成することが可能になる。さらに、図2に示すように、このようなソフトエッチング処理を行った後、スズメッキすることにより、同一のメッキ液を使用した場合に、えぐれ部の深度が約2μm程度浅くなるという効果がある。

【0046】

このように本発明の電子部品実装用フィルムキャリアテープの製造方法では、ソルダーレジスト層を形成した後、リード部などに無電解スズメッキ層を形成するに際して、スズメッキ浴中における $Sn^{2+}$ 濃度を所定の範囲内にすることにより、えぐれ部の形成を抑制することができる。さらに本発明ではソルダーレジスト層を塗設する前に形成された配線パターンの表面にプレスズメッキ層を形成することにより、えぐれ部の発生を抑制できると共に、プレスズメッキ層および本スズメッキ層を形成することでメッキ層のフクレあるいは剥離を防止することが可能となる。

【0047】

即ち、図3に示すように、本発明の電子部品実装用フィルムキャリアテープの製造方法では、上記のようにソルダーレジストを塗布した後にスズメッキ層を形成することもできるし、また、図4に示すように、ソルダーレジストを塗布する前に薄いプレスズメッキ層を形成し、次いでソルダーレジストを塗布、硬化させた後に再度スズメッキを行い本スズメッキ層を形成することもできる。このようにソルダーレジスト層を形成する前に形成されるプレスズメッキ層の厚さは、通常は0.005～0.3μm、好ましくは0.01～0.1μmの範囲内にあり、このプレスズメッキ層は、ソルダーレジスト層を形成後にメッキされる本スズメッキ層よりも薄く形成される。このようにソルダーレジストを塗布する前に薄いプレスズメッキ層を形成し、次いでソルダーレジスト層を形成した後、さらに本スズメッキ層を形成することにより、えぐれ部の発生を防止できる。

10

20

30

40

50

## 【0048】

なお、上記のようにソルダーレジスト層を形成する前に薄いプレスズメッキ層を形成する場合に、上記と同様に配線パターンの表面をソフトエッチングすることもできる。

上記のように本発明の電子部品実装用フィルムキャリアテープの製造方法では、このようにして形成されるスズメッキ層の厚さ（プレスズメッキ層と本スズメッキ層との合計の厚さ）は、通常は、 $0.2 \sim 0.7 \mu\text{m}$ 、好ましくは $0.3 \sim 0.5 \mu\text{m}$ である。このような厚さにスズメッキ層をすることにより、こうしてスズメッキされたリードなどにデバイスのパンプ電極などを良好にボンディングすることができると共に、リード部などの耐食性が良好になる。なお、上記スズメッキ層の厚さは、複数のスズメッキ層を形成した場合には合計の厚さである。

10

## 【0049】

このように所定の $\text{Sn}^{2+}$ 濃度のメッキ液を使用してスズメッキ層を形成した後、通常は加熱処理して、形成されたスズメッキ層を形成するスズと配線パターンを形成する金属とを相互に拡散させる。ここで加熱処理は、スズメッキ層を通常は $90 \sim 150$ 、好ましくは $110 \sim 140$ に、通常は $30 \sim 180$ 分間、好ましくは $40 \sim 120$ 分間加熱することにより実施される。

## 【0050】

こうして特定の $\text{Sn}^{2+}$ 濃度を有するスズメッキ浴を用いて無電解スズメッキ層を形成することにより、メッキ液による浸食作用によってえぐれ部の深度が浅くなる。このような $\text{Sn}^{2+}$ 濃度を有するスズメッキ浴を用いることによりえぐれ部の深度が浅くなる詳細な理由は不明であるが、上記のような特定の $\text{Sn}^{2+}$ 濃度を有するスズメッキ浴を用いてスズメッキ層を形成することにより、メッキ液の浸漬電位が貴な方向で維持され、局部電池の形成を阻害するためであると考えられる。

20

## 【0051】

このようにして本発明の方法で製造された電子部品実装用フィルムキャリアテープは、通常の方法で製造されたものと同様に使用することができる。

## 【0052】

## 【発明の効果】

本発明の電子部品実装用フィルムキャリアテープの製造方法では、特定の $\text{Sn}^{2+}$ 濃度を有するスズメッキ浴を用いてスズメッキ層を形成することにより、ソルダーレジストの下部におけるえぐれ部の発生を抑制することができる。また、無電解スズメッキをすることによりソルダーレジスト層下面にある配線パターンにえぐれ部が形成されたとしても、そのえぐれ部の深さが浅くなり、リードの強度低下、リードの断線などを防止することができる。

30

## 【0053】

特に本発明の電子部品実装用フィルムキャリアテープの製造方法は、ファイピッチ化されたフィルムキャリアテープの製造において有用性が高く、例えばリード幅が $25 \mu\text{m}$ 以下のような非常にファインピッチのリード部を有するフィルムキャリアテープにおいても、実質的なリード強度の低下、リードの断線などフィルムキャリアテープの重大な欠陥となり得るようなえぐれ部の発生を抑制することができる。

40

## 【0054】

また、ソルダーレジスト層を形成する前にプレスズメッキ層を形成し、次いでソルダーレジスト層を形成した後に上記のようにしてリード部に無電解メッキ層を形成することにより、えぐれ部の発生を抑制できる。また、スズメッキをプレスズメッキと本スズメッキとに分けて形成することにより、メッキ層の剥離、フクレなどメッキ欠陥も殆ど発生しない。

## 【0055】

従って、本発明の電子部品実装用フィルムキャリアテープの製造方法により調製された電子部品実装用フィルムキャリアテープを用いることにより、デバイスをより確実に実装することができ、また、フィルムキャリアテープの経時的な強度の低下、断線などによる不

50

良も生じにくい。

【0056】

【実施例】

次に本発明の電子部品実装用フィルムキャリアテープの製造方法について実施例を示して詳細に説明するが、本発明はこれらによって限定されるものではない。

【0057】

【実施例1～3および比較例1～3】

幅70mm、厚さ50μmのポリイミドフィルムに、パンチングにより、デバイスホール、スプロケットホール、アウターリードの切断スリットを形成した。次いで、このポリイミドフィルム表面に、エポキシ系接着剤を塗布し、厚さ18μmの電解銅箔を貼着した。

10

【0058】

さらに、この電解銅箔上にフォトレジストを塗布し、このフォトレジストを露光し、さらにエッチングすることにより銅箔に配線パターンを形成した。形成した配線パターンにおけるリードのピッチ幅は50μmである。

こうして形成された配線パターンのリード部を残してウレタン系ソルダーレジスト塗布液を塗布し、加熱硬化させた。こうして形成されたソルダーレジスト層の平均厚さは30μmである。

【0059】

上記のようにしてソルダーレジスト層を形成した後、以下に示す組成のソフトエッチング液を用いてリード表面をソフトエッチングした。

20

$K_2S_2O_8$ ・・・100g/リットル

$H_2SO_4$ ・・・10g/リットル

銅イオン濃度(硫酸銅換算量)・・・0.3g/リットル

上記成分に水を加えて全量を1リットルとした。

【0060】

このソフトエッチング液とリード表面との接触時間を10秒間に設定し、ソフトエッチング液の温度を30℃に設定した。

水洗後、このテープを以下に示す組成を有する無電解スズメッキ液に室温(25℃)で10秒間浸漬してリード部にプレスズメッキ層を形成した。

チオ尿素 ( $NH_2$ )<sub>2</sub>CS・・・15重量%

30

ハウフ化スズ  $Sn(BF_4)_2$ ・・・所定量

次亜リン酸  $H_3PO_4$ ・・・6重量%

カチオン系界面活性剤・・・1重量%以下

上記の成分に水を加えて全量を1リットルとした。

【0061】

なお、上記無電解スズメッキ浴におけるハウフ化スズは、スズメッキ浴中における $Sn^{2+}$ の濃度が2g/リットル(比較例1)、3g/リットル(比較例2)、8g/リットル(比較例3)、14g/リットル(実施例1)、18g/リットル(実施例2)、27g/リットル(実施例3)になるような量で配合した。

【0062】

40

上記プレスズメッキの条件は、温度；25℃(室温)、メッキ時間10秒である。

こうしてプレメッキした後、本スズメッキを行った。

上記無電解本スズメッキの条件は、メッキ浴の温度；70℃、接触時間；210秒間、 $Sn^{2+}$ 濃度；20g/リットルに設定してリード部に平均厚さ0.45μmのスズメッキ層を形成した。第1層目の無電解スズメッキ層の厚さ：第2層目の無電解メッキ層の厚さの比は1：10であり、第1層目の無電解メッキ層が第2層目の無電解メッキ層よりも薄く形成されている。

【0063】

こうして無電解スズメッキを行った後、水洗しメッキ層を130℃に加熱することにより電子部品実装用フィルムキャリアテープを製造した。得られた電子部品実装用フィルムキ

50

キャリアテープのリード部を観察してリードえぐれが生じたリードを選んで、この部分の断面写真を撮影した。この断面写真からリードえぐれの深さを測定した。結果を図2に示す。

【0064】

【実施例4～6および比較例4～7】

実施例1～3および比較例1～3において、ソフトエッチング処理を行わなかった以外は同様にして電子部品実装用フィルムキャリアテープを製造した。

得られた電子部品実装用フィルムキャリアテープのリード部を観察してリードえぐれが生じたリードを選んで、この部分の断面写真を撮影した。

【0065】

この断面写真からリードえぐれの深さを測定した。結果を図2に示す。

【0068】

【実施例7】

実施例2において、溶剤レジストを塗布する前に配線パターンをソフトエッチングし、次いで、厚さ0.03μmのプレスズメッキ層を無電解スズメッキにより形成し、このプレスズメッキ層の上に実施例2と同様にして溶剤レジスト層を形成し、溶剤レジスト層から延出しているリード部に実施例2と同様にして無電解本スズメッキ層を形成した。なお、こうして形成されたスズメッキ層の合計の厚さは0.45μmであった。

【0069】

得られた電子部品実装用フィルムキャリアテープのリード部を観察してリードえぐれが生じたリードを探したがリードえぐれは発生していなかった。

【0070】

【実施例8】

実施例2において、プレスズメッキ浴における $\text{Sn}^{2+}$ 濃度15g/リットルに変え、常温において、10秒、30秒、60秒、120秒、210秒間それぞれプレスズメッキを行った後、本メッキ条件を温度；70℃、時間；210秒、 $\text{Sn}^{2+}$ 濃度20g/リットルに設定して本スズメッキを行った。なお、この被メッキ面はソフトエッチングされていない。

【0071】

上記のようにして時間を変えてプレスズメッキを行い、本スズメッキした後のリード部を観察した。

得られた電子部品実装用フィルムキャリアテープのリード部を観察してリードえぐれが生じたリードを選んで、この部分の断面写真を撮影した。

この断面写真からリードえぐれの深さを測定したところ、プレスズメッキ時間が長くなるに従って、えぐれ深さは次第に浅くなり、30秒と60秒との間でえぐれ深さが5μm程度に安定する。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、無電解スズメッキにより生ずるリードのえぐれ部を模式的に示す図である。

【図2】図2は、プレスズメッキ浴における $\text{Sn}^{2+}$ の濃度とリードのえぐれ深さ（えぐれ量）との関係を示すグラフである。

【図3】図3は、プレスズメッキ層と本メッキ層とを設けた態様を示す図である。

【図4】図4は、溶剤レジスト下にプレスズメッキ層を設けた態様を示す図である。

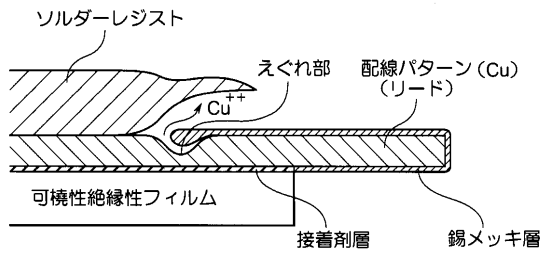
10

20

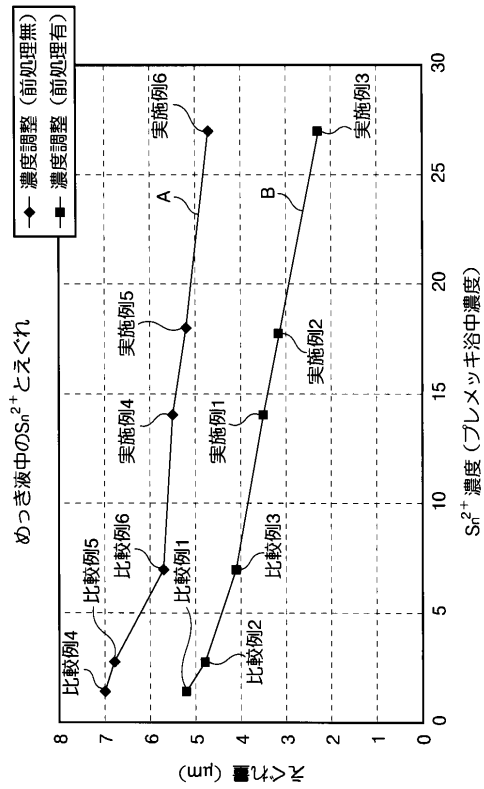
30

40

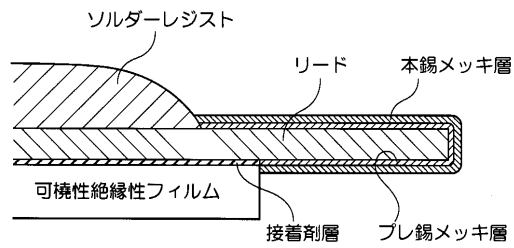
【図 1】



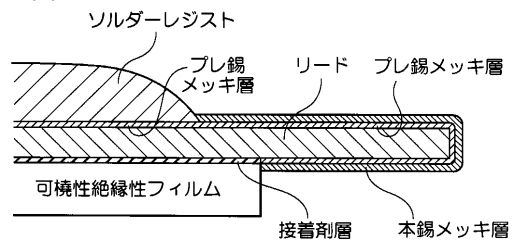
【図 2】



【図 3】



【図 4】



---

フロントページの続き

(72)発明者 生 田 一 雄

山口県下関市彦島西山町1丁目1-1 株式会社エム・シー・エス内

(72)発明者 河 村 浩 文

山口県下関市彦島西山町1丁目1-1 株式会社エム・シー・エス内

審査官 市川 篤

(56)参考文献 特開平11-061426(JP,A)

特開平07-321155(JP,A)

特開平05-148658(JP,A)

特開平09-071870(JP,A)

特開昭63-187641(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)

H01L 21/60 311