

明 細 書

発明の名称： カバーテープ及びそれを含む電子部品包装体

技術分野

[0001] 本発明は、カバーテープ及びそれを含む電子部品包装体に関する。

背景技術

[0002] 電子機器の小型化に伴い、使用される電子部品についても小型高性能化が進み、併せて電子機器の組み立て工程においてはプリント基板上に部品を自動的に実装することが行われている。表面実装用電子部品は、電子部品の形状に合わせて熱成形によりポケットが連続的に形成されたキャリアテープに収納される。電子部品を収納後、キャリアテープの上面に蓋材としてカバーテープを重ね、加熱したシールバーでカバーテープの両端を長さ方向に連続的にヒートシールして包装体としている。

[0003] 近年、コンデンサや抵抗器、ＩＣ、ＬＥＤ、コネクタ、スイッチング素子などの様々な電子部品は著しい微小化、軽量化、薄型化が進んでおり、前記包装体から収納している電子部品を取り出すためにカバーテープを剥離する際の要求性能が、従来以上に厳しくなっている。

また、電子部品を取り出すためにカバーテープをキャリアテープから剥離する際に発生する静電気等によって電子部品がカバーテープに付着して飛び出すという実装工程でのトラブルが起り易くなっている。したがって、キャリアテープおよびカバーテープに対する静電気対策が重要な課題とされていた。

[0004] 現在市場にあるカバーテープでは、静電気対策として、ヒートシール層に導電性酸化錫等の導電剤を添加することにより部品付着を抑制することがなされている（特許文献１）。

[0005] 特許文献１：国際公開第２０１９／０８７９９９号

発明の概要

[0006] しかしながら、ヒートシール層に導電剤を添加する方法では、電子部品の

摩擦帯電によってヒートシール層内で誘導帯電が起こり、ヒートシール層表面に電荷が発生することがある。電荷が発生すると、静電引力が発生してしまい、電子部品が付着する要因となり得るため、静電気対策としては十分でない場合があった。本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、電子部品を取り出すためにカバーテープを剥離する際に、電子部品がカバーテープへ付着する恐れのないカバーテープを提供することを課題とする。

[0007] 本発明者等は、前記の課題について鋭意検討した結果、一つの表面に、導電剤を含むヒートシール層を設けるのではなく、絶縁性のヒートシール層を設け、かつヒートシール層に直接積層された導電層を設け、さらにヒートシール層側の表面抵抗率が $1 \times 10^{10} \Omega/\square$ 以下、ヒートシール層の厚さが 600 nm 未満のカバーテープとすることにより、ヒートシール層と電子部品との間における静電引力の発生が抑制されることを見出し、本発明に至った。

[0008] 上記課題を解決する本発明は、下記より構成される。

(1) 一つの表面に設けられた絶縁性のヒートシール層と、ヒートシール層に直接積層された導電層とを有するカバーテープであって、

ヒートシール層側の表面抵抗率が $1 \times 10^{10} \Omega/\square$ 以下であり、

ヒートシール層の平均厚さが 600 nm 未満である、

カバーテープ。

(2) 導電層が樹脂と導電剤とを含有する、(1) に記載のカバーテープ。

(3) 導電剤が、導電性酸化錫粒子、導電性高分子及びカーボンナノ材料からなる群から選択される、(1) 又は (2) に記載のカバーテープ。

(4) 導電層が導電剤を 65～95 質量%含有し、導電剤が導電性酸化錫粒子である、(2) 又は (3) に記載のカバーテープ。

(5) 導電性酸化錫粒子がアンチモンドープ酸化錫 (ATO) である、(3) 又は (4) に記載のカバーテープ。

(6) ヒートシール層、導電層及び基材層をこの順で有する、(1) から (5) のいずれかに記載のカバーテープ。

(7) ヒートシール層、導電層、中間層及び基材層をこの順で有する、(1) から(6)のいずれかに記載のカバーテープ。

(8) ヒートシール層の厚さが30～250nmである、(1) から(7)のいずれかに記載のカバーテープ。

(9) 電子部品包装体の蓋材として使用するための、(1) から(8)のいずれかに記載のカバーテープ。

(10) キャリアテープと、(1) から(9)のいずれかに記載のカバーテープとを含む、電子部品包装体。

[0009] 本発明によれば、電子部品を取り出すためにカバーテープを剥離する際に、電子部品がカバーテープへ付着する恐れのないカバーテープが得られる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明の第1実施形態のカバーテープの層構成を示す断面図である。

[図2]本発明の第2実施形態のカバーテープの層構成を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、カバーテープの種々の実施形態を説明し、ついでカバーテープの製造方法について説明するが、一実施形態について記載した特定の説明が他の実施形態についても当てはまる場合には、他の実施形態においてはその説明を省略している。

[0012] [第1実施形態]

本発明の第1実施形態にかかるカバーテープは、一つの表面に設けられた絶縁性のヒートシール層と、ヒートシール層に直接積層された導電層を有するカバーテープであって、ヒートシール層側の表面抵抗率が $1 \times 10^{10} \Omega/\square$ 以下であり、ヒートシール層の平均厚さが600nm未満である、カバーテープである。

本実施形態のカバーテープの構成を図1に示す。図1に示すカバーテープ1は、ヒートシール層2、導電層3、基材層4がこの順で設けられている。このカバーテープ1においては、ヒートシール層2が一つの表面を構成して

おり、基材層4がもう一つの表面を構成している。

[0013] (ヒートシール層)

ヒートシール層とは、熱によって他の樹脂と溶着する作用を有する層であって、図1に示されるように、カバーテープの一つの表面を構成する1つの層である。

ヒートシール層は、熱可塑性樹脂を主成分とするものが好ましい。ここで、「主成分とする」とは、樹脂中に50質量%以上含有することを意味する。一実施形態において、ヒートシール層は、樹脂中に熱可塑性樹脂を70質量%以上、又は90質量%以上含有してもよい。

ヒートシール層を構成する熱可塑性樹脂としては、ポリオレフィン系樹脂、アクリル樹脂、スチレン-アクリル系共重合体等を用いることができる。

アクリル樹脂とは、繰返し単位に少なくともアクリル系単量体に由来する構造を含む樹脂である。アクリル系単量体の具体例としては、アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸プロピル、アクリル酸ブチル等のアクリル酸エステル、メタクリル酸メチル、メタクリル酸エチル、メタクリル酸プロピル、メタクリル酸ブチル、メタクリル酸シクロヘキシル等のメタクリル酸エステル等が挙げられ、これらのアクリル系単量体は、単独で用いられてもよいし、2種以上を組み合わせ用いられてもよい。

スチレン-アクリル系共重合体は、スチレン系単量体と(メタ)アクリル系単量体を必須成分とする共重合体であり、スチレン系単量体としては、スチレン、 α -メチルスチレン、 o -メチルスチレン、 m -メチルスチレン、 p -メチルスチレン、 p -フェニルスチレン等が挙げられ、特にスチレンが好ましい。これらのスチレン系単量体は、単独で又は2種以上を組み合わせで使用することができる。(メタ)アクリル系単量体としては、アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸プロピル、アクリル酸ブチル等のアクリル酸エステル、メタクリル酸メチル、メタクリル酸エチル、メタクリル酸プロピル、メタクリル酸ブチル、メタクリル酸シクロヘキシル等のメタクリル酸エステル等が挙げられる。これらの(メタ)アクリル系単量体は、単

独で又は2種以上を組み合わせ使用することができる。また、スチレン系単量体と（メタ）アクリル系単量体に加えて、これら単量体と共重合可能な他の単量体を少量共重合させたものであってもよい。

[0014] 前記スチレンーアクリル系共重合体を主成分とする樹脂は、キャリアテープを構成する素材であるポリスチレンやポリカーボネート等に対するヒートシール性に極めて優れており、特に質量平均分子量が5000～80000、好ましくは10000～50000のスチレンーアクリル系共重合体を主成分とする樹脂が使用される。質量平均分子量が5000以上であれば、タック性が生じて収納部品がヒートシール層に付着してしまうという実装トラブルが抑制される。一方、質量平均分子量が80000以下であれば、剥離速度を上げた際の剥離強度の上昇が著しいことにより破断が起こるのが抑制される。また、スチレンーアクリル系共重合体のガラス転移温度は50℃～90℃が好ましい。50℃以上とすることで、船便等の輸送環境下において、収納部品がカバーテープのヒートシール面に付着する恐れが低減される。

なお、質量平均分子量は下記のGPC測定装置、及び条件で測定される。

装置名：高速GPC装置 HLC-8220（東ソー株式会社製）

カラム：PL gel MIXED-Bを3本直列

温度：40℃

検出：示差屈折率

溶媒：テトラヒドロフラン

濃度：2wt%

検量線：標準ポリスチレン（Polymer Laboratories製）を用いて作製し、ポリスチレン換算の分子量として、質量平均分子量（Mw）を算出する。

[0015] 本実施形態におけるヒートシール層は絶縁性であるが、絶縁性とは、例えばJISK6911に従って、雰囲気温度23℃、雰囲気湿度50%RH、印加電圧10Vで測定した表面抵抗率が $10^{11}\Omega/\square$ 以上であることを意味する。好ましくは $10^{13}\Omega/\square$ 以上、より好ましくは $10^{14}\Omega/\square$ 以上であ

ることを意味する。本発明のさらなる実施形態においては、ヒートシール層は、導電性を付与する添加剤（例えば導電剤等）の含有量が、ヒートシール層中に0.01質量%未満であることが好ましく、導電剤を含有しないことがより好ましい。

[0016] ポリオレフィン系樹脂は、 α -オレフィンを単量体として含む重合体からなる樹脂を意味し、ポリエチレン系樹脂及びポリプロピレン系樹脂を含む。ポリエチレン樹脂としては、高密度ポリエチレン、低密度ポリエチレン、直鎖状低密度ポリエチレン、直鎖状中密度ポリエチレン等を用いることができ、また単体のみならず、それらの構造を有する共重合体やグラフト物やブレンド物も用いることができる。後者の樹脂としては、例えばエチレン-プロピレン共重合体、エチレン-1-ブテン共重合体、エチレン-1-ペンテン共重合体、エチレン-1-ヘキセン共重合体、エチレン-1-オクテン共重合体、エチレン-酢酸ビニル共重合体、エチレン-アクリル酸エステル共重合体、エチレン-マレイン酸共重合体、スチレン-エチレングラフト共重合体、スチレン-プロピレングラフト共重合体、スチレン-エチレン-ブタジエンブロック共重合体やさらに酸無水物との3元共重合体等とブレンドしたもののようによりポリエチレン鎖に極性基を有する樹脂を共重合およびブレンドしたものが挙げられる。

[0017] また、ポリプロピレン樹脂としては、ホモポリプロピレン、ランダムポリプロピレン、ブロックポリプロピレン等を用いることができる。ホモポリプロピレンを用いる場合、該ホモポリプロピレンの構造は、アイソタクチック、アタクチック、シンジオタクチックのいずれであってもよい。ランダムポリプロピレンを用いる場合、プロピレンと共重合させる α -オレフィンとしては、好ましくは炭素数2~20、より好ましくは炭素数4~12のもの、例えばエチレン、1-ブテン、1-ペンテン、1-ヘキセン、1-ヘプテン、1-オクテン、1-ノネン、1-デセンを用いることができる。ブロックポリプロピレンを用いる場合、ブロック共重合体（ブロックポリプロピレン）、ゴム成分を含むブロック共重合体あるいはグラフト共重合体等を用いる

ことができる。これらオレフィン樹脂を単独で使用する以外に、他のオレフィン系樹脂を併用することもできる。

[0018] ヒートシール層の平均厚さは、600 nm未満であるが、好ましくは580 nm以下であり、より好ましくは400 nm以下であり、さらに好ましくは250 nm以下であり、さらにまた好ましくは200 nm以下である。ヒートシール層の平均厚さの下限値は実施可能な範囲で特に限定されないが、5 nm以上、10 nm以上、20 nm以上、30 nm以上、もしくは50 nm以上とすることができる。ヒートシール層の平均厚さの好ましい範囲としては、5 nm以上600 nm未満、10 nm以上580 nm以下、20 nm以上400 nm以下、30 nm以上250 nm以下、又は50 nm以上200 nm以下が挙げられる。ヒートシール層の平均厚さを一定以上とすることで絶縁性を得ることができる。ヒートシール層の平均厚さを600 nm未満とすることで、静電引力の発生を抑制することができる。

ヒートシール層は、後述するように、通常はコーティングによって形成されるが、コーティング法で形成した場合、ここでいう厚さとは乾燥後の厚さである。平均厚さの測定方法については後述する。

[0019] 更に、本発明の一実施形態におけるカバーテープでは、ヒートシール層に無機フィラーが添加される。本実施形態のカバーテープは、電子部品を入れたキャリアテープの表面にヒートシールされた状態で、封止樹脂に含まれる水分を除去するために、60℃の環境下で72時間、又は80℃の環境下で24時間程度の条件でベーキング処理されることがあり、このような場合に内容物である電子部品がカバーテープに接着すると、カバーテープを剥離して電子部品を実装する工程でトラブルとなる。本実施形態のカバーテープでは、カバーテープを剥離する際の剥離強度のバラツキが小さく、かつ、60～80℃のような高温下での内容物の電子部品へのヒートシール層の粘着性の制御も可能であるので、このような電子部品の付着の問題はかなり解消されるが、ヒートシール層に無機フィラーを添加すると、この付着防止がより確実に達成される。ここで、添加される無機フィラーは、上記付着防止が有

意に達成される限り、如何なるものでもよいが、導電性を付与するもの以外のものが好ましい。例えば、球状又は破碎形状のタルク粒子、シリカ粒子、アルミナ粒子、マイカ粒子、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム等が挙げられる。また、カバーテープの透明性を維持するためには、無機フィラーはメジアン径（D50）が400nm未満のものとし、これを例えば10～30質量%含める。

[0020] （導電層）

導電層とは、図1に示されるように、カバーテープを構成する1つの層であり、ヒートシール層に直接積層された層である。

本実施形態における導電層は導電性であるが、導電性とは、例えばJIS K 6911に従って、雰囲気温度23℃、雰囲気湿度50%RH、印加電圧10Vで測定した表面抵抗率が $10^{10}\Omega/\square$ 以下であることを意味する。好ましくは $10^9\Omega/\square$ 以下、より好ましくは $10^8\Omega/\square$ 以下であることを意味する。

[0021] 導電層の平均厚さは、0.005 μm ～100 μm であることが好ましく、0.01～1 μm であることがより好ましく、0.05～0.1 μm であることがさらに好ましい。導電層の厚さを0.005 μm 以上とすることで、導電層の塗工時の塗工抜けを抑制することができる。一方、100 μm 以下とすることで、コストを抑制することができる。

なお、後述するように、この導電層は、通常はコーティングによって形成されるが、コーティング法で形成した場合、ここでいう厚さとは乾燥後の厚さである。

[0022] 導電層は、熱可塑性樹脂を含むことが好ましい。導電層を構成する熱可塑性樹脂としては、オレフィンを成分としてなる樹脂であって、例えば、低密度ポリエチレン、直鎖状低密度ポリエチレン、超低密度ポリエチレンや、エチレン-プロピレン共重合体、エチレン-1-ブテン共重合体、エチレン-1-ペンテン共重合体、エチレン-1-ヘキセン共重合体、エチレン-1-オクテン共重合体、エチレン-酢酸ビニル共重合体、エチレン-アクリル酸

エステル共重合体、エチレンーマレイン酸共重合体、スチレンーエチレングラフト共重合体、スチレンープロピレングラフト共重合体、スチレンーエチレンーブタジエンブロック共重合体、プロピレンなどを用いることができ、これらのポリオレフィン単独あるいはそれらの二種以上を混合物として併用することも可能である。

[0023] 本発明の一実施形態において、導電層は導電剤を含有する。導電剤としては、導電性酸化錫粒子、導電性酸化亜鉛粒子、導電性酸化チタン粒子等が挙げられる。中でも、アンチモンや燐、ガリウムがドーピングされた酸化錫は、高い導電性を示し、また透明性低下が少ないため、より好適に用いることができる。導電性酸化錫粒子、導電性酸化亜鉛粒子、導電性酸化チタン粒子は、球状、又は針状のもの、あるいはそれらの混合物を用いることができる。特にアンチモンをドーピングした針状の酸化錫を用いた場合、特に良好な帯電防止性能を有するカバーテープが得られる。

導電剤の添加量は、導電層を構成する材料に対して65～95質量%であることが好ましく、67～93質量%であることがより好ましく、70～90質量%であることがさらに好ましい。導電性微粒子の添加量を65質量%以上とすることで、カバーテープのヒートシール層側の表面抵抗率が $10^{10} \Omega/\square$ 以上となることが抑制され、95質量%以下とすることで、相対的な熱可塑性樹脂の量が減少することによってヒートシールによる剥離強度が低下することが抑制される。

[0024] 導電剤として、カーボンナノチューブ、カーボンナノファイバー等のカーボンナノ材料を含有させることもできる。中でも、アスペクト比が10～10000のカーボンナノチューブが好ましい。カーボンナノ材料の添加量は、導電層を構成する材料に対して1～50質量%であり、好ましくは5～45質量%である。添加量を1質量%以上とすることで、カーボンナノ材料の添加による導電性付与の効果が得られ、50質量%以下とすることで、コストの上昇、カバーテープの透明性の低下を抑制することができる。

また、導電剤として、水溶性高分子含水ゲル、ポリチオフェン系導電性が

リマー、ポリアニリン系導電性ポリマー、ポリピロール系導電性ポリマー等の導電性高分子を含有させることもできる。導電性高分子の添加量は、導電層を構成する材料に対して1～50質量%であり、好ましくは5～45質量%である。

[0025] (基材層)

基材層は、熱可塑性樹脂を含むことが好ましい。基材層を構成する熱可塑性樹脂としては、ポリエステル系樹脂、ポリオレフィン系樹脂、スーパーエンジニアリングプラスチックの少なくとも1種類を含む樹脂を用いることができる。

[0026] ポリエステル系樹脂としては、分子中に2つ以上の水酸基やアミノ基等の活性水素を有するポリエステル系樹脂、具体的にはポリエステルポリオール、ポリエステルポリアミン等が挙げられる。ポリエステルポリオールとしては、水酸基価 (mg KOH/g) が1～200、数平均分子量が1000～50000が好ましい。なお、ここでの数平均分子量は、JIS K7252によって測定した場合の値である。ポリエステルポリオールとしては、多価水酸基含有化合物と、ポリカルボン酸または無水物及びこの低級アルキル (アルキル基の炭素数が1～4) エステル等のエステル形成性誘導体との縮合反応生成物等が挙げられる。

より具体的には、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、ポリアリレート、ポリエチレン-2,6-ナフタレート、ポリメチレンテレフタレート、および共重合成分として、例えば、ジエチレングリコール、ネオペンチルグリコール、ポリアルキレングリコール等のジオール成分や、アジピン酸、セバチン酸、フタル酸、イソフタル酸、2,6-ナフタレンジカルボン酸等のジカルボン酸成分等を共重合したポリエステル樹脂等が挙げられる。

ポリエステル系樹脂と他の樹脂とを組み合わせる場合のポリエステル系樹脂の含有量は特に限定されないが、例えば、ポリエステル系樹脂を熱可塑性樹脂中に50質量%以上、70質量%以上、又は90質量%以上とすること

ができる。

[0027] ポリオレフィン系樹脂としては、ポリエチレン系樹脂やポリプロピレン系樹脂が挙げられる。

ポリエチレン系樹脂としては、高密度ポリエチレン、低密度ポリエチレン、直鎖状低密度ポリエチレン、直鎖状中密度ポリエチレン等を用いることができる。また単体のみならず、それらの構造を有する共重合体やグラフト物やブレンド物も用いることができる。後者の樹脂としては、ポリエチレン鎖に極性基を有する単量体を共重合したものや、それらをブレンドしたものが挙げられる。当該ポリエチレン鎖に極性基を有する単量体を共重合したものとしては、例えば、エチレン-酢酸ビニル共重合体、エチレン-アクリル酸共重合体、エチレン-アクリル酸エステル共重合体、エチレン-メタクリル酸エステル共重合体、エチレン-酢酸ビニル-塩化ビニル共重合体や、前記共重合体と酸無水物との3元共重合体が挙げられる。

[0028] また、ポリプロピレン系樹脂としては、ホモポリプロピレン、ランダムポリプロピレン、ブロックポリプロピレン等を用いることができる。ホモポリプロピレンを用いる場合、該ホモポリプロピレンの構造は、アイソタクチック、アタクチック、シンジオタクチックのいずれであってもよい。ランダムポリプロピレンを用いる場合、プロピレンと共重合させる α -オレフィンとしては、好ましくは炭素数2~20、より好ましくは炭素数4~12のもの、例えばエチレン、1-ブテン、1-ペンテン、1-ヘキセン、1-ヘプテン、1-オクテン、1-ノネン、1-デセンを用いることができる。ブロックポリプロピレンを用いる場合、ブロック共重合体（ブロックポリプロピレン）、ゴム成分を含むブロック共重合体あるいはグラフト共重合体等を用いることができる。これらオレフィン樹脂を単独で使用する以外に、他のオレフィン系樹脂を併用することもできる。

ポリオレフィン系樹脂と他の樹脂とを組み合わせる場合のポリオレフィン系樹脂の含有量は特に限定されないが、例えば、ポリオレフィン系樹脂を熱可塑性樹脂中に50質量%以上、70質量%以上、又は90質量%以上とす

ることができる。

- [0029] スーパーエンジニアリングプラスチックとしては、ポリテトラフルオロエチレン、ポリフッ化ビニリデン等のフッ素樹脂、ポリフェニレンスルフィド、液晶ポリマー、ポリアクリレート、熱可塑性ポリイミド、ケトン系樹脂、スルホン系樹脂等が挙げられる。

スーパーエンジニアリングプラスチックと他の樹脂とを組み合わせる場合のスーパーエンジニアリングプラスチックの含有量は特に限定されないが、例えば、スーパーエンジニアリングプラスチックを樹脂中に50質量%以上、70質量%以上、又は90質量%以上とすることができる。

- [0030] 基材層として用いられるフィルムは、無延伸のもの、一軸延伸もしくは二軸延伸したものであってもよい。

- [0031] 基材層の平均厚さは、5～50 μm であることが好ましく、8～30 μm であることがさらに好ましい。基材層の厚さを5 μm 以上とすることで、カバーテープ自体の引張り強度が低くなることによってカバーテープを剥離する際に「フィルムの破断」が発生するのを抑制することができる。一方、50 μm 以下とすることで、キャリアテープに対するヒートシール性の低下及びコストの上昇を抑制することができる。平均厚さの測定方法は、上記のとおりである。

- [0032] (カバーテープ)

本実施形態のカバーテープは、JISK6911に従って、雰囲気温度23℃、雰囲気湿度50%RH、印加電圧10Vで測定したヒートシール層側表面の表面抵抗率が $1 \times 10^{10} \Omega/\square$ 以下であるが、好ましくは $1 \times 10^6 \sim 5 \times 10^9 \Omega/\square$ であり、より好ましくは $1 \times 10^6 \sim 2 \times 10^8 \Omega/\square$ である。一方、その下限値は実施可能な範囲で特に限定されないが、 $1 \times 10^4 \Omega/\square$ 、 $1 \times 10^5 \Omega/\square$ 、又は $1 \times 10^6 \Omega/\square$ とすることができる。ヒートシール層側表面の表面抵抗率の好ましい範囲としては、 $1 \times 10^4 \sim 1 \times 10^{10} \Omega/\square$ 、 $1 \times 10^5 \sim 10^9 \Omega/\square$ 、又は $1 \times 10^6 \sim 10^8 \Omega/\square$ が挙げられる。本実施形態のカバーテープの表面抵抗率の値は、単独のヒートシール層

の表面抵抗率を測定した値よりも低いものとなっているが、直接積層される導電層の影響によるものと考えられる。カバーテープのヒートシール層側の表面抵抗率は、ヒートシール層及び導電層における導電剤の含有量やヒートシール層の厚さを変更することにより調整することができる。

また、本発明の一実施形態におけるカバーテープにおいては、導電層以外の層は、絶縁性であることが好ましく、導電性を付与する添加剤（例えば導電剤等）の含有量が層中に0.01質量%未満であることがより好ましく、導電剤を含有しないことがさらに好ましい。

[0033] 本発明の一実施形態において、カバーテープの平均厚さは、20～80 μm が好ましく、40～60 μm がさらに好ましい。カバーテープの平均厚さを20 μm 以上とすることで、カバーテープを剥離した際の切れを防止することができる。一方、カバーテープの平均厚さを80 μm 以下とすることで、コスト上昇を抑制するだけでなく、シール時間の短縮により生産性を向上することができる。

層の厚さの測定は、カバーテープの幅方向に均等な間隔で5箇所から、20mm四方の切片を切り出し、層構成を判断できるように端面を平滑にした後、レーザー顕微鏡（KEYENCE社製：VK-8510）を用いて行う。カバーテープの平均厚さは、カバーテープの片方の表面からもう片方の表面までの厚さの平均値を意味する。カバーテープの各層の平均厚さは、各層について5箇所の厚さを測定し、その算術平均値を平均厚さとする。

[0034] [第2実施形態]

本発明の第2実施形態にかかるカバーテープは、図2に示されるように、基材層と導電層との間に中間層が設けられている。図2に示すカバーテープ1は、ヒートシール層2、導電層3、中間層5、基材層4がこの順で設けられている。このカバーテープ1においては、ヒートシール層2が一つの表面を構成しており、基材層4がもう一つの表面を構成している。

[0035] (中間層)

中間層は、熱可塑性樹脂を含むことが好ましい。中間層を構成する熱可塑

性樹脂としては、柔軟性を有していてかつ適度の剛性があり、常温での引裂き強度に優れる直鎖状低密度ポリエチレン（以下、LLDPEと示す）を好適に用いることができ、特に密度が0.900～0.925（ $\times 10^3 \text{ kg/m}^3$ ）の範囲の樹脂を用いることで、ヒートシールする際の熱や圧力による、カバーテープ端部からの中間層樹脂の食い出しが起こりにくいためヒートシール時のコテの汚れが生じにくだけでなく、カバーテープをヒートシールする際に中間層が軟化することによりヒートシールコテの当り斑を緩和するため、カバーテープを剥離する際に安定した剥離強度が得られ易い。

[0036] LLDPEには、チグラー型触媒で重合されたものと、メタロセン系触媒で重合されたもの（以下、m-LLDPEと示す）がある。m-LLDPEは、分子量分布が狭く制御されているため、とりわけ高い引裂強度を有しており、本発明の中間層として好適に用いることができる。

[0037] 上記のm-LLDPEは、モノマーとして炭素数3以上のオレフィン、好ましくは炭素数3～18の直鎖状、分岐状、芳香核で置換された α -オレフィンとエチレンとの共重合体である。直鎖状のモノオレフィンとしては、例えば、プロピレン、1-ブテン、1-ペンテン、1-ヘキセン、1-オクテン、1-ノネン、1-デセン、1-ドデセン、1-テトラデセン、1-ヘキサデセン、1-オクタデセン等が挙げられる。また、分岐状モノオレフィンとしては、例えば、3-メチル-1-ブテン、3-メチル-1-ペンテン、4-メチル-1-ペンテン、2-エチル-1-ヘキセン等を挙げることができる。また、芳香核で置換されたモノオレフィンとしては、スチレン等が挙げられる。これらのモノマーは、単独で又は2種以上を組み合わせ、エチレンと共重合することができる。この共重合では、ブタジエン、イソプレン、1,3-ヘキサジエン、ジシクロペンタジエン、5-エチリデン-2-ノルボルネン等のポリエン類を共重合させてもよい。中でも、モノマーとして1-ヘキセン、1-オクテンを用いたものは、引張強度が強くまたコスト面でも優れていることから、好適に用いることができる。

[0038] 中間層の平均厚さは、5～60 μm が好ましく、10～50 μm がさらに

好ましく、15～40 μm が最も好ましい。中間層の厚さを5 μm 以上とすることで、ヒートシールしたカバーテープを高速剥離した際に、カバーテープが破断することを抑制し、また、キャリアテープにカバーテープをヒートシールする際の熱コテの当り斑を緩和する効果が得られやすくなる。一方、60 μm 以下とすることで、カバーテープの総厚が厚いことによってキャリアテープにカバーテープをヒートシールする際に十分な剥離強度を得られなくなるのを抑制することができる。平均厚さの測定方法については、上記のとおりである。

[0039] 本発明の一実施形態において、基材層と中間層との間にアンカーコート層が設けられている。言い換えると、基材層、アンカーコート層、中間層、導電層、ヒートシール層がこの順で設けられている。このアンカーコート層に用いる接着剤としては、ポリウレタン系接着剤、ポリ酢酸ビニル系接着剤、ポリアクリル酸エステル系接着剤、反応型（メタ）アクリル系接着剤、シアノアクリレート系接着剤、エチレンと酢酸ビニル、アクリル酸エチル、アクリル酸、メタクリル酸等のモノマーとの共重合体等からなるエチレン共重合体系接着剤、ポリエステル系接着剤、ポリアミド系接着剤、ポリイミド系接着剤、尿素樹脂またはメラミン樹脂等からなるアミノ樹脂系接着剤、フェノール樹脂系接着剤、エポキシ系接着剤、クロロプレングム、スチレンーブタジエンゴム等からなるゴム系接着剤、その他等の接着剤を使用することができる。上記の接着剤の組成系は、水性型、溶液型、エマルジョン型、分散型等のいずれの組成物形態でもよく、また、その性状は、フィルム・シート状、粉末状、固形状等のいずれの形態でもよく、更に、接着機構については、硬化剤を用いた化学反応型、溶剤揮発型、熱溶融型、熱圧型等のいずれの形態でもよいものである。

[0040] アンカーコート層の平均厚さは通常50～7000 nm、好ましくは100～5000 nmの範囲である。剥離層の厚さを50 nm以上とすることで、アンカーコートの塗工抜けが抑制される。一方、アンカーコート層の厚さを7000 nm以下とすることで、乾燥後の残溶剤による影響が抑制される

。平均厚さの測定方法については、上記のとおりである。

上記の接着剤は、例えば、ロールコート法、グラビアロールコート法、キスコート法、その他等のコート法、あるいは、印刷法等によって施すことができ、そのコーティング量としては、 $0.1 \sim 10 \text{ g/m}^2$ （乾燥状態）であることが望ましい。

[0041] [他の実施形態]

本発明の他の実施形態にかかるカバーテープにおいては、前記中間層と導電層との間に、熱可塑性樹脂を主成分とする剥離層が設けられている。この剥離層に用いる熱可塑性樹脂は、アクリル系樹脂、ポリエステル系樹脂、エチレン-酢酸ビニル共重合樹脂（以下、EVAと示す）、エチレン-アクリル酸共重合樹脂、エチレン-メタクリル酸共重合樹脂、スチレン-イソプレンジブロック共重合樹脂、スチレン-イソプレンジブロック共重合体の水素添加樹脂、スチレン-ブタジエンジブロック共重合樹脂、スチレン-ブタジエンジブロック共重合体の水素添加樹脂、スチレン-イソプレネ-スチレントリブロック共重合体の水素添加樹脂（以下、SEPSと示す）、スチレン-ブタジエン-スチレントリブロック共重合体の水素添加樹脂（以下、SEBSと示す）、スチレン-ブタジエンランダム共重合体の水素添加樹脂、スチレン-イソブレンランダム共重合体の水素添加樹脂などが挙げられる。中でもスチレン比率が15～35質量%からなるSEPS、SEBSは、カバーテープを剥離する際に剥離強度のバラツキが小さく好適に用いることができる。

[0042] 剥離層の平均厚さは通常 $0.1 \sim 3 \mu\text{m}$ 、好ましくは $0.1 \sim 1.5 \mu\text{m}$ の範囲である。剥離層の厚さを $0.1 \mu\text{m}$ 以上とすることで、キャリアテープをカバーテープにヒートシールした時に剥離強度が不十分となることが抑制される。一方、剥離層の厚さを $3 \mu\text{m}$ 以下とすることで、カバーテープを剥離する際に剥離強度のバラツキが生じることが抑制される。なお、後述するように、この剥離層は、通常はコーティングによって形成されるが、コーティング法で形成した場合、ここでいう厚さとは乾燥後の厚さである。平均

厚さの測定方法については、上記のとおりである。

[0043] [カバーテープの製造方法]

上記カバーテープを作製する方法は特に限定されるものではなく、一般的な方法を用いることができる。例えば、製膜された基材層の表面に、必要に応じてアンカーコート剤を塗布し、成膜された中間層もしくはＴダイから押出された中間層をドライラミネートすることで、基材層と中間層を有する積層フィルムとする。更に、中間層の上に、導電層を構成する樹脂組成物を、例えばグラビアコーター、リバースコーター、キスコーター、エアナイフコーター、メイヤーバーコーター、ディップコーター等によりコーティングすることで、導電層を形成する。さらに、導電層の上に、ヒートシール層を構成する樹脂組成物をコーティングすることでヒートシール層を形成し、目的とするカバーテープを得ることができる。

[0044] 他の方法として、導電層を予めＴダイキャスト法、あるいはインフレーション法等で製膜しておき、これに、ヒートシール層を構成する樹脂組成物をコーティングすることで、導電層とヒートシール層とを有するフィルムを得ることもできる。

[0045] [用途]

カバーテープは、電子部品の収納容器であるキャリアテープの蓋材として用いることができる。キャリアテープとは、電子部品を収納するためのポケットを有した幅８ｍｍから１００ｍｍ程度の帯状物である。カバーテープを蓋材としてヒートシールする場合、キャリアテープを構成する材質は特に限定されるものではなく、市販のものを用いることができ、例えばポリスチレン、ポリエステル、ポリカーボネート、ポリ塩化ビニル等の熱可塑性樹脂を使用することができる。ヒートシール層にアクリル系樹脂を用いた場合は、ポリスチレン、ポリカーボネート等のキャリアテープとの組み合わせが好適に用いられる。キャリアテープは、カーボンブラックやカーボンナノチューブを樹脂中に練り込むことにより導電性を付与したもの、帯電防止剤や導電剤が練り込まれたもの、あるいは表面に界面活性剤型の帯電防止剤やポリピ

ロール、ポリチオフェン等の導電物をアクリル等の有機バインダーに分散した塗工液を塗布することにより、帯電防止性を付与したのもを用いることができる。

[0046] 電子部品を収納した電子部品包装体は、例えば、キャリアテープの電子部品収納部に電子部品等を収納した後にカバーテープを蓋材とし、カバーテープの長手方向の両縁部を連続的にヒートシールして包装し、リールに巻き取ることによって得られる。この形態に包装することで電子部品等は保管、搬送される。電子部品等を収納した包装体は、キャリアテープの長手方向の縁部に設けられたキャリアテープ搬送用のスプロケットホールと呼ばれる孔を用いて搬送しながら断続的にカバーテープを引き剥がし、部品実装装置により電子部品等の存在、向き、位置を確認しながら取り出し、基板への実装が行われる。

[0047] 更に、カバーテープを引き剥がす際には、剥離強度があまりに小さいとキャリアテープから剥がれてしまい、収納部品が脱落してしまう恐れがあり、あまりに大きいとキャリアテープとの剥離が困難になると共にカバーテープを剥離する際に破断させてしまう恐れがあるため、 $120 \sim 220^{\circ}\text{C}$ でヒートシールした場合、好ましくは 0.15 N 以上 1.5 N 未満、更に好ましくは 0.2 N 以上 0.8 N 未満の剥離強度を有するものがよい。

実施例

[0048] 以下、本発明を実施例によっ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。

[0049] 実施例等で用いた各種原料は以下の通りである。

(ヒートシール層)

・樹脂：アクリル樹脂 ダイヤナールBR-106（三菱ケミカル株式会社製）、質量平均分子量30000、ガラス転移温度 50°C 、酸価 3.5 mg KOH/g

・導電剤：アンチモンドープ酸化錫（ATO） FSS-10M（石原産業株式会社製）、針状アンチモンドープ酸化錫、メジアン径（D50）平均長

径 $2\ \mu\text{m}$ 、平均短径 $0.1\ \mu\text{m}$ 、MEK分散タイプ

(導電層)

・樹脂：スチレンーエチレンーブタジエン共重合樹脂 タフテック H1272 (旭化成株式会社製)

・導電剤：アンチモンドープ酸化錫 (ATO) FSS-10M (石原産業株式会社製)、針状アンチモンドープ酸化錫、メジアン径 (D50) 平均長径 $2\ \mu\text{m}$ 、平均短径 $0.1\ \mu\text{m}$ 、MEK分散タイプ

(基材層)

・二軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルム T6142 (東洋紡株式会社製)、厚さ $12\ \mu\text{m}$

(アンカーコート層)

・主剤：ポリウレタン系接着剤 (ポリエーテルポリオール) TM-319 (東洋モートン株式会社製)、酢酸エチル溶液、固形分濃度 70 質量%

・硬化剤：ポリイソシアネート系硬化剤 (ジフェニルメタンジイソシアネート系) CAT-11B (東洋モートン株式会社製)、酢酸エチル溶液、固形分濃度 60 質量%

(中間層)

・ポリエチレンフィルム TCS (三井東セロ株式会社製)、厚さ $30\ \mu\text{m}$

[0050] (実施例 1)

基材層として、二軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルム (厚さ $12\ \mu\text{m}$) にアンカーコート剤及び硬化剤 (厚さ $4000\ \text{nm}$) を塗布した後、中間層としてポリエチレンフィルム (厚さ $30\ \mu\text{m}$) をドライラミネートした。次に、中間層表面に、導電層として、トルエンで溶解させたスチレンーエチレンーブタジエン共重合樹脂に ATO の分散液を、ATO が 80 質量% となるように配合し、バーコーターで塗工し乾燥させた (厚さ $800\ \text{nm}$)。そして、導電層表面にヒートシール層として、MEK で溶解させたアクリル樹脂を厚さが $50\ \text{nm}$ になるようにバーコーターで塗工し乾燥させた。

[0051] (実施例 2)

ヒートシール層の厚さが100nmになるようにアクリル樹脂をバーコーターで塗工し乾燥させた他は、実施例1と同様の方法で作製した。

[0052] (実施例3)

ヒートシール層の厚さが200nmになるようにアクリル樹脂をバーコーターで塗工し乾燥させた他は、実施例1と同様の方法で作製した。

[0053] (実施例4)

ヒートシール層の厚さが300nmになるようにアクリル樹脂をバーコーターで塗工し乾燥させた他は、実施例1と同様の方法で作製した。

[0054] (実施例5)

ヒートシール層の厚さが400nmになるようにアクリル樹脂をバーコーターで塗工し乾燥させた他は、実施例1と同様の方法で作製した。

[0055] (実施例6)

導電層として、ATOが90質量%となるようにスチレン-エチレン-ブタジエン共重合樹脂にATOの分散液を配合した他は、実施例3と同様の方法で作製した。

[0056] (実施例7)

導電層として、ATOが70質量%となるようにスチレン-エチレン-ブタジエン共重合樹脂にATOの分散液を配合した他は、実施例3と同様の方法で作製した。

[0057] (実施例8)

ヒートシール層の厚さが500nmになるようにアクリル樹脂をバーコーターで塗工し乾燥させた他は、実施例1と同様の方法で作製した。

[0058] (比較例1)

ヒートシール層として、ATOが80質量%となるようにMEKで溶解させたアクリル樹脂にATOの分散液を配合した他は、実施例3と同様の方法で作製した。

[0059] (比較例2)

導電層として、ATOが60質量%となるようにスチレン-エチレン-ブ

タジエン共重合樹脂にATOの分散液を配合した他は、実施例3と同様の方法で作製した。

[0060] (比較例3)

ヒートシール層の厚さが600nmになるようにアクリル樹脂をバーコーターで塗工し乾燥させた他は、実施例1と同様の方法で作製した。

[0061] <評価方法>

各実施例及び各比較例で作製したカバーテープについて、下記に示す評価を行った。これらの結果をそれぞれ表1に示す。

(1) カバーテープの表面抵抗率

日東精工アナリティック株式会社製のハイレスタUP MCP-HT450を使用し、JISK6911の方法にて、雰囲気温度23℃、雰囲気湿度50%RH、印加電圧10Vでカバーテープのヒートシール層側表面の表面抵抗率を評価した。

[0062] (2) カバーテープに対する部品の付着率

雰囲気温度23℃、雰囲気湿度50%RHの環境において、カバーテープ、キャリアテープ、15個の部品をイオナイザーで除電し梱包した後、カバーテープのヒートシール層と部品が接触するよう固定し、キュートミキサー(東京理化器械株式会社製)にて、回転数2000rpm、時間10分で振動させた。カバーテープを剥離速度600mm/min、剥離角度170～180度で剥がしたときのカバーテープに対する部品の付着個数を評価し、部品付着率を算出した。

キャリアテープとしては、導電ポリスチレンキャリアテープを使用した。

部品としては、以下の部品を使用した。

(部品1) 幅0.8mm×奥行0.8mm×厚さ0.4mm、重量0.6mgのDFNパッケージ

(部品2) 幅1.0mm×奥行1.0mm×厚さ0.4mm、重量1.5mgのBGAパッケージ

付着率が5%未満である場合を「優」、5%以上15%未満である場合を

「良」、15%以上である場合を「不可」と評価した。

[0063] (3) 部品の帯電圧

雰囲気温度23℃、雰囲気湿度50%RHの環境において、カバーテープ、キャリアテープ、15個の部品をイオナイザーで除電し梱包した後、カバーテープのヒートシール層と部品が接触するよう固定し、キュートミキサー（東京理化器械株式会社製）にて、回転数2000rpm、時間10分で振動させた。そして、カバーテープのヒートシール層と部品が接触した状態のままキャリアテープを剥離した後に、除電したセラミックピンセットで部品をつかみ、ヒートシール層と接触した面の帯電圧を測定した。帯電圧計（MONROE ELECTRONICS社製）を使用し、15個の部品の帯電圧の平均値を求めた。

キャリアテープとしては、導電ポリスチレンキャリアテープを使用した。

部品としては、以下の部品を使用した。

（部品1）幅0.8mm×奥行0.8mm×厚さ0.4mm、重量0.6mgのDFNパッケージ

（部品2）幅1.0mm×奥行1.0mm×厚さ0.4mm、重量1.5mgのBGAパッケージ

[0064]

[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	実施例7	実施例8	比較例1	比較例2	比較例3
導電層中の導電材の含有量（質量％）	80	80	80	80	80	90	70	80	80	60	80
ヒートシール層中の導電材の含有量（質量％）	0	0	0	0	0	0	0	0	80	0	0
ヒートシール層の厚さ（nm）	50	100	200	300	400	200	200	500	200	200	600
カバートレープの表面抵抗率（Ω/□）	8E+07	9E+07	1E+08	3E+08	6E+08	1E+07	1E+09	8E+08	3E+07	3E+10	9E+08
カバートレープに対する部品1の付着率（％）	0	0	0	6	13	0	0	13	53	33	20
部品1の帯電圧（V）	-80	-90	-92	-101	-100	-48	-110	-105	-100	-115	-110
カバートレープに対する部品2の付着率（％）	0	0	0	0	0	0	0	0	40	26	0
部品2の帯電圧（V）	-30	-39	-47	-52	-60	-45	-65	-63	-55	-90	-72
評価	優	優	優	良	良	優	優	良	不可	不可	不可

[0065] 表 1 に示した結果から以下のことが明らかになった。

実施例 1 ～ 8 の全てのカバーテープは、静電気による電子部品のカバーテープへの付着率が 15 % 以下であり、カバーテープへの付着が抑制されていた。これは、静電引力がカバーテープ内部で発生したことで、ヒートシール層表面から外側に対する静電引力が抑制されたと推測される。

一方、比較例 1 及び 2 のカバーテープの付着率は少なくとも 25 % と高い値であり、十分に抑制されているとはいえなかった。特に、比較例 1 のカバーテープは、ヒートシール層が導電剤を含有することにより、ヒートシール層内で誘導帯電が起こり、電荷が発生することで静電引力が発生したと推測される。また、比較例 2 のカバーテープは、導電層中の導電剤の含有量が低いことで導電層内の誘導帯電が起こりづらく、ヒートシール層表面から外側に対する静電引力を抑制できなかったと推測される。

比較例 3 のカバーテープの付着率は、部品 1 の場合に 20 % と高い値であり、十分に抑制されているとはいえなかった。

[0066] 以上、様々な実施形態を用いて本発明を説明したが、本発明の技術的範囲は上記実施形態に記載の範囲には限定されないことは言うまでもない。上記実施形態に、多様な変更又は改良を加えることが可能であることが当業者に明らかである。またその様な変更又は改良を加えた形態も本発明の技術的範囲に含まれることは、特許請求の範囲の記載から明らかである。

産業上の利用可能性

[0067] 本実施形態のカバーテープは、ヒートシール層と電子部品との間における静電引力の発生が抑制されるので、電子部品を取り出すためにカバーテープを剥離する際に、電子部品がカバーテープへ付着する恐れが少ないカバーテープを提供することができ、産業上の利用可能性を有している。

符号の説明

- [0068] 1 カバーテープ
2 ヒートシール層
3 導電層

4 基材層

5 中間層

請求の範囲

- [請求項1] 一つの表面に設けられた絶縁性のヒートシール層と、ヒートシール層に直接積層された導電層とを有するカバーテープであって、ヒートシール層側の表面抵抗率が $1 \times 10^{10} \Omega/\square$ 以下であり、ヒートシール層の平均厚さが600nm未満である、カバーテープ。
- [請求項2] 導電層が樹脂と導電剤とを含有する、請求項1に記載のカバーテープ。
- [請求項3] 導電剤が、導電性酸化錫粒子、導電性高分子及びカーボンナノ材料からなる群から選択される、請求項2に記載のカバーテープ。
- [請求項4] 導電層が導電剤を65～95質量%含有し、導電剤が導電性酸化錫粒子である、請求項2又は3に記載のカバーテープ。
- [請求項5] 導電性酸化錫粒子がアンチモンドープ酸化錫（ATO）である、請求項4に記載のカバーテープ。
- [請求項6] ヒートシール層、導電層及び基材層をこの順で有する、請求項1又は2に記載のカバーテープ。
- [請求項7] ヒートシール層、導電層、中間層及び基材層をこの順で有する、請求項1又は2に記載のカバーテープ。
- [請求項8] ヒートシール層の厚さが30～250nmである、請求項1又は2に記載のカバーテープ。
- [請求項9] 電子部品包装体の蓋材として使用するための、請求項1又は2に記載のカバーテープ。
- [請求項10] キャリアテープと、請求項1又は2に記載のカバーテープとを含む、電子部品包装体。