

明 細 書

発明の名称：

樹脂シート、容器、キャリアテープ、及び電子部品包装体

技術分野

[0001] 本発明は、樹脂シート、容器、キャリアテープ、及び電子部品包装体に関する。

背景技術

[0002] 電子機器や自動車などの工業製品の中間製品の包装容器には、樹脂シートを加熱成形して得られる真空成形トレイ、エンボスキャリアテープなどが使用されている。そして静電気を嫌うＩＣや、ＩＣを有する各種の部品の包装容器用シートとして、熱可塑性樹脂からなる基材層に、熱可塑性樹脂とカーボンプラック等の導電性材料とを含有する表面層を積層した積層シートが使用されている（例えば、下記特許文献１～３参照）。キャリアテープを作製する際には、必要に応じて原反シートをスリット加工したスリット品などが用いられる。エンボスキャリアテープにおいては、ＩＣ等の各種電子部品の封入工程等での搬送に使われる送り穴等が設けられる（例えば特許文献４参照）。

先行技術文献

特許文献

- [0003] 特許文献１：特開平９－７６４２２号公報
特許文献２：特開平９－７６４２５号公報
特許文献３：特開平９－１７４７６９号公報
特許文献４：特開平５－２０１４６７号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 近年、ＩＣ等の電子部品の小型化にともなって、キャリアテープ等の性能として、原反シートをスリット加工する際や送り穴等を打ち抜く際にその断

面に発生するバリが小さいことが求められている。

[0005] 一方で、エンボスキャリアテープを形成するための樹脂シートにおいては、打抜きやスリット加工によるバリが発生しにくいだけでなく、真空成形、圧空成形、プレス成形等の公知のシート成形方法によっても割れが発生しにくくなるように十分な耐折強度を有している必要もある。また、エンボスキャリアテープ等では、部品を収容する収容部がエンボス加工等によって設けられるが、収容部の側面や底面における厚みのばらつきが大きいと割れなどが発生しやすくなるため、樹脂シートには成形体の厚みのばらつきを十分に抑制できる成形性を有していることが求められる。

[0006] 本発明は、十分な耐折強度及び成形性を有するとともに、打抜きやスリット加工によってバリが発生しにくい樹脂シート、並びにそれを用いて得られる容器、キャリアテープ、及び電子部品包装体を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 上記課題を解決するために、本発明の一側面は、成形用の樹脂シートであって、デュポン衝撃試験における衝撃強度が 1.0 J 以上であり、引張試験で得られる応力ひずみ曲線において、原点から破断したときのひずみまでを積分した値が 80 N/m^2 以下である、樹脂シートを提供する。

[0008] 樹脂シートは、ポリカーボネート樹脂及びABS樹脂のうちの少なくとも一種を含有することができる。

[0009] 樹脂シートは、基材層と、該基材層の少なくとも一方の面に積層された表面層とを備え、基材層が、ポリカーボネート樹脂及びABS樹脂のうちの少なくとも一種と、無機フィラーとを含み、表面層が、ポリカーボネート樹脂及びABS樹脂のうちの少なくとも一種と、導電性材料と、を含むことができる。

[0010] 上記の樹脂シートにおいて、基材層における無機フィラーの含有量が、基材層全量を基準として、 $0.3\sim 28\text{ 質量}\%$ であることが好ましい。

[0011] また、無機フィラーの平均一次粒径が $10\text{ nm}\sim 5.0\text{ }\mu\text{ m}$ であることが

好ましい。

- [0012] また、基材層が、無機フィラーとしてカーボンブラックを含むことができる。
- [0013] また、表面層における導電性材料の含有量が、表面層全量を基準として、10～30質量%であることが好ましい。
- [0014] また、基材層の厚みが、樹脂シート全体の厚みに対して70～97%であることが好ましい。
- [0015] 本発明の別の側面は、上記の樹脂シートの成形体である容器を提供する。
- [0016] 本発明の別の側面は、上記の樹脂シートの成形体であって、物品を収容できる収容部が設けられている、キャリアテープを提供する。
- [0017] 本発明の別の側面は、上記のキャリアテープと、キャリアテープの収容部に収容された電子部品と、蓋材としてキャリアテープに接着されたカバーフィルムとを備える、電子部品包装体を提供する。

発明の効果

- [0018] 本発明によれば、十分な耐折強度及び成形性を有するとともに、打抜きやスリット加工によってバリが発生しにくい樹脂シート、並びにそれを用いて得られる容器、キャリアテープ、及び電子部品包装体を提供することができる。

図面の簡単な説明

- [0019] [図1]樹脂シートの実施形態を示す模式断面図である。
- [図2]樹脂シートの一実施形態を示す模式断面図である。
- [図3]応力ひずみ曲線における応力積分値を説明するための図である。
- [図4]キャリアテープの一実施形態を示す一部切り欠き斜視図である。
- [図5]電子部品包装体の一実施形態を示す一部切り欠き斜視図である。

発明を実施するための形態

- [0020] 以下、本発明の好適な実施形態について詳細に説明する。
- [0021] [樹脂シート]

本実施形態の樹脂シートは、成形用の樹脂シートであり、一つの層から構

成される単層シートであってもよく、複数の層が積層された積層シートであってもよい。

[0022] 単層シートとしては、熱可塑性樹脂を含む基材層からなるものが挙げられる。基材層は、無機フィラーを更に含むことができる。

[0023] 上記の単層シートは、キャリアテープや電子部品包装容器を成形するために用いることができる。また、無機フィラーとしてカーボンブラックなどの導電性材料を含む単層シートは、電子部品包装容器を成形するために用いることができ、特に静電気を嫌うＩＣや、ＩＣを有する各種の部品の包装容器を成形するのに好適である。

[0024] 積層シートとしては、基材層と、該基材層の少なくとも一方の面に積層された表面層とを備え、基材層が、第１の熱可塑性樹脂と、無機フィラーとを含み、表面層が、第２の熱可塑性樹脂と、導電性材料と、を含むことができる。なお、第１の熱可塑性樹脂と第２の熱可塑性樹脂は、同じ樹脂であってもよいし、互いに異なる樹脂であってもよい。

[0025] 上記の積層シートは、キャリアテープや電子部品包装容器を成形するために用いることができ、特に静電気を嫌うＩＣや、ＩＣを有する各種の部品の包装容器を成形するのに好適である。

[0026] 図１は、本実施形態の樹脂シートの実施形態を示す模式断面図である。図１の（ａ）に示す樹脂シート１０は、基材層１から構成される単層シートであり、図１の（ｂ）に示す樹脂シート１２は、基材層１と、基材層の一方の面に積層された表面層２とを備える積層シートであり、図１の（ｃ）に示す樹脂シート１４は、基材層１と、基材層の一方の面に積層された表面層２と、基材層の他方の面に積層された表面層３とを備える積層シートである。表面層２及び表面層３は、同じ組成を有するものであってもよく、異なる組成を有するものであってもよい。

[0027] ＜基材層＞

基材層に含まれる熱可塑性樹脂（積層シートにおける第１の熱可塑性樹脂）としては、スチレン系樹脂、ポリカーボネート樹脂、及びポリエステル樹脂

脂（PET、PBT等）などが挙げられる。これらの熱可塑性樹脂は、一種を単独で或いは二種以上を組み合わせ使用することができる。

[0028] スチレン系樹脂としては、アクリロニトリル、ブタジエン、エチレンープロピレンージエン、ブタジエン、メタクリル酸メチル等の単量体とスチレンとの共重合体（AS、ABS、AES、MS等）が挙げられる。

[0029] スチレン系樹脂を構成する芳香族ビニル単量体としては、例えば、スチレン、ビニルトルエン、*o*-メチルスチレン、*p*-メチルスチレン、*p*-tert-ブチルスチレン、1,3-ジメチルスチレン、 α -メチルスチレン、ビニルナフタレン、ビニルアントラセン、1,1-ジフェニルエチレン等が挙げられる。これらの芳香族ビニル単量体のうち、スチレン、ビニルトルエン、*o*-メチルスチレン等を使用することができ、スチレンを使用することが好ましい。

[0030] ポリカーボネート樹脂としては、芳香族ポリカーボネート樹脂、脂肪族ポリカーボネート樹脂、芳香族-脂肪族ポリカーボネートが挙げられる。芳香族ポリカーボネート樹脂は、通常エンジニアプラスチックに分類されるもので、一般的なビスフェノールAとホスゲンとの重縮合又はビスフェノールAと炭酸エステルとの重縮合により得られるものを用いることができる。機械的強度の点で芳香族ポリカーボネート樹脂が好ましい。

[0031] ポリエステル樹脂としては、ジカルボン酸とジオールとの重縮合反応によって得られる樹脂を用いることができる。ジカルボン酸としては、例えば、フタル酸、イソフタル酸、テレフタル酸、2-メチルテレフタル酸、4,4'-ジフェニルジカルボン酸、5-スルホイソフタル酸、2,6-ナフタレンジカルボン酸、マロン酸、コハク酸、グルタル酸、アジピン酸、マレイン酸、及び無水マレイン酸等が挙げられる。これらは一種を単独で或いは二種以上を組み合わせ使用することができる。ジオールとしては、例えば、エチレングリコール、ジエチレングリコール、ポリエチレングリコール、プロピレングリコール、ポリプロピレングリコール、及び1,3-プロパンジオール等が挙げられる。これらは一種を単独で或いは二種以上を組み合わせ

使用することができる。

- [0032] 基材層は、ポリカーボネート樹脂、ABS樹脂及びAS樹脂のうちの少なくとも一種を含むことが好ましく、ポリカーボネート樹脂及びABS樹脂のうちの少なくとも一種を含むことが好ましい。
- [0033] 本実施形態の樹脂シートは、上記の衝撃強度及び応力積分値を有する範囲であれば、基材層に、ポリスチレン樹脂（GPPS）、耐衝撃性ポリスチレン樹脂（ゴム変性スチレン樹脂、HIPS）、オレフィン系樹脂などの熱可塑性樹脂が一種以上含まれていてもよい。
- [0034] 本実施形態の樹脂シートは、バリの抑制と、耐折強度及び成形性とを両立する観点から、最も厚い層（例えば、基材層）が、ポリカーボネート樹脂、ABS樹脂及びAS樹脂のうちの少なくとも一種を含み、これらの合計含有量が、層全量を基準として80質量%以上であってもよく、90質量%以上であってもよく、95質量%以上であってもよい。
- [0035] 本実施形態の樹脂シートは、バリの抑制と、耐折強度及び成形性とを両立する観点から、最も厚い層（例えば、基材層）が、ポリカーボネート樹脂及びABS樹脂のうちの少なくとも一種を含み、これらの合計含有量が、最も厚い層に含まれる樹脂分全量基準で85質量%以上であってもよく、95質量%以上であってもよい。
- [0036] 基材層に含まれる無機フィラーとしては、カーボンブラック、グラファイト、CNT、黒鉛、炭酸カルシウム、タルク、シリカ等が挙げられる。これらの無機フィラーは、一種を単独で或いは二種以上を組み合わせで使用することができる。
- [0037] 無機フィラーは、熱可塑性樹脂との相溶性や分散性の向上のため、酸化処理やコーティング等の表面改質が施されたものであってもよい。
- [0038] 無機フィラーの形状としては、特に限定されないが、球状、針状、板状、鱗片状であってもよい。
- [0039] 無機フィラーの平均一次粒径は、バリの抑制と耐折強度及び成形性とを高水準で両立する観点から、10nm～5.0μmが好ましく、25nm～1

00nmがより好ましく、25nm～55nmが更に好ましい。

[0040] なお、無機フィラーの平均一次粒径は以下の方法によって求められる。

まず、超音波分散機を用い、150kHz、0.4kWの条件で無機フィラーの試料をクロロホルムに10分間分散させて、分散試料を調製する。この分散試料を、カーボン補強した支持膜に振り掛けて固定し、これを透過型電子顕微鏡（日本電子製、JEM-2100）で撮影する。50000～200000倍に拡大した画像からEndterの装置を用いてランダムに1000個以上の無機フィラーの粒子径（球状以外の形状の場合は最大径）を測定し、その平均値を平均一次粒子径とする。

[0041] 基材層における無機フィラーの含有量は、基材層全量を基準として、0.3～28質量%とすることができる。このような基材層を備える単層シート及び積層シートは、十分な耐折強度を有するとともに、打抜きやスリット加工によってバリが発生しにくいものになり得る。無機フィラーの含有量は、バリを一層抑制する観点から、基材層全量を基準として、0.9～28質量%であることが好ましく、6～28質量%であることがより好ましい。無機フィラーの含有量は、耐折強度を高くする観点から、基材層全量を基準として、0.3～25質量%であることが好ましく、0.3～10質量%であることがより好ましい。

[0042] 上記と同様の観点から、基材層における無機フィラーの含有量は、熱可塑性樹脂若しくは第1の熱可塑性樹脂及び無機フィラーの質量の合計質量を基準として、0.3～28質量%であってもよく、0.9～28質量%であってもよく、6～28質量%であってもよく、0.3～25質量%であってもよく、0.3～10質量%であってもよい。

[0043] 基材層には、可塑剤、加工助剤、導電材などの各種添加剤を添加することができる。

[0044] 基材層は再生材が配合されたものであってもよい。再生材としては、例えば、基材層及び表面層が積層された積層シートの両端部を粉碎したものや、製造工程中の端材などが挙げられる。基材層における再生材の配合割合は、

基材層全量を基準として、2～30質量%とすることができ、2～20質量%であってもよく、2～15質量%であってもよい。

[0045] 樹脂シートが積層シートである場合、基材層は、第1の熱可塑性樹脂として、表面層に含まれる第2の熱可塑性樹脂と同じ種類の熱可塑性樹脂を含み、無機フィラーとして、表面層に含まれる導電性材料と同じ材料からなる無機フィラーを含むことができる。このような基材層は、上述した再生材の配合により形成することができる。この場合、基材層における無機フィラーの含有量が上述した範囲内になるように再生材の配合量を適宜設定することができる。

[0046] 樹脂シートが無機フィラーとして導電性材料を含む単層シートである場合、導電性材料としては、カーボンブラック、グラファイト、CNT、黒鉛、ケッチェンブラック等が挙げられる。これらの導電性材料は、一種を単独で或いは二種以上を組み合わせ使用することができる。この場合の樹脂シート（基材層）は、表面抵抗率が $10^2 \sim 10^{10} \Omega/\square$ であることが好ましい。樹脂シートの表面抵抗率がこの範囲であると、静電気による電子部品の破壊や、外部から電気が流入することによる電子部品の破壊を防止することが容易となる。

[0047] 導電性材料の平均一次粒径は、 $10 \text{ nm} \sim 5.0 \mu\text{m}$ であってもよく、 $20 \sim 50 \text{ nm}$ であってもよい。導電性材料の平均一次粒径は、上述した無機フィラーの平均一次粒径と同様の方法で求められる。

[0048] <表面層>

樹脂シートが積層シートである場合、表面層に含まれる第2の熱可塑性樹脂としては、上述した第1の熱可塑性樹脂と同様の樹脂を用いることができる。

[0049] 表面層は、スチレン系樹脂、ポリカーボネート樹脂及びポリエステル樹脂のうち的一种以上を含むことが好ましい。

[0050] 表面層に含まれる導電性材料としては、カーボンブラック、グラファイト、CNT、黒鉛、ケッチェンブラック等が挙げられる。これらの導電性材料

は、一種を単独で或いは二種以上を組み合わせで使用することができる。

- [0051] 導電性材料は粒子であってもよく、その場合の導電性材料の平均一次粒径は、 $10\text{ nm} \sim 5.0\text{ }\mu\text{ m}$ であってもよく、 $20 \sim 50\text{ nm}$ であってもよい。導電性材料の平均一次粒径は、上述した無機フィラーの平均一次粒径と同様の方法で求められる。
- [0052] 表面層における導電性材料の含有量は、表面層全量を基準として、 $10 \sim 30$ 質量%とすることができ、 $20 \sim 30$ 質量%であってもよい。
- [0053] 表面層は、表面抵抗率が $10^2 \sim 10^{10}\text{ }\Omega/\square$ であることが好ましい。表面層の表面抵抗率がこの範囲であると、静電気による電子部品の破壊や、外部から電気が流入することによる電子部品の破壊を防止することが容易となる。
- [0054] 表面層には、滑剤、可塑剤、加工助剤などの各種添加剤を添加することができる。
- [0055] 樹脂シートの厚みは、用途に応じて適宜設定することができ、 $100\text{ }\mu\text{ m} \sim 1.0\text{ mm}$ とすることができる。小型化した電子部品の包装容器或いはキャリアテープに用いられる場合、例えば、 $100 \sim 300\text{ }\mu\text{ m}$ とすることができる。
- [0056] 樹脂シートが単層シートである場合、基材層の厚み（すなわち樹脂シートの厚み）は、 $100 \sim 300\text{ }\mu\text{ m}$ であってもよい。
- [0057] 樹脂シートが積層シートである場合、基材層の厚みは、 $100 \sim 300\text{ }\mu\text{ m}$ であってもよい。基材層の厚み（図2における T_1 ）は、樹脂シート全体の厚み（図2における T_{10} ）に対して $70 \sim 97\%$ とすることができる。表面層が基材層の両面に設けられている場合、基材層の厚みは、樹脂シート全体の厚みに対して $70 \sim 94\%$ であることが好ましい。図1の（b）に示す樹脂シート12のように、表面層が基材層の片面のみに設けられている場合、基材層の厚みは、樹脂シート全体の厚みに対して $85 \sim 97\%$ であることが好ましい。
- [0058] 表面層の厚みは、 $10 \sim 100\text{ }\mu\text{ m}$ であってもよい。図1の（c）に示す

樹脂シート14のように、表面層が基材層の両面に設けられている場合、それぞれの表面層の厚み（図2における T_2 、 T_3 ）は、同じであってもよく、異なっているもよい。

[0059] 本実施形態の樹脂シートは、デュポン衝撃試験における衝撃強度が1.0 J以上であり、引張試験で得られる応力ひずみ曲線において、原点から破断したときのひずみまでを積分した値（以下、「応力ひずみ曲線積分値」ともいう。）が 80 N/m^2 以下である。本実施形態の樹脂シートは、このような衝撃強度及び応力ひずみ曲線積分値を有することにより、十分な耐折強度及び成形性を有するとともに、打抜きやスリット加工によってバリが発生しにくいものになり得る。

[0060] デュポン衝撃試験における衝撃強度は、東洋精機製作所製デュポン式衝撃試験機にて1/2インチ半球状撃芯を用い、荷重：100g～1kg、撃芯から試験サンプルまでの高さ：100～1000mmの範囲で、環境温度23℃において測定されるJIS-K-7211の50%衝撃破壊エネルギー値（単位：J）を指す。なお、50%衝撃破壊エネルギー値は、樹脂シートの50%衝撃破壊時の荷重及び高さから算出されるため、測定時の荷重及び高さは樹脂シートによって上記範囲で適宜調整される。

[0061] 応力ひずみ曲線積分値は、下記の引張試験で得られる応力ひずみ曲線において、原点から破断したときのひずみ（破断ひずみ）までを積分した値を指す。

（引張試験）

JIS-K-7127（1999）に準拠して、東洋精機製作所製のストログラフVE-1Dを用いて、シートの流れ方向を長さ方向としてサンプリングした試験片タイプ5で、引張速度 5 mm/min の条件で測定する。

[0062] 樹脂シートの引張試験を行うことにより、例えば、図3に示すような応力ひずみ曲線を得ることができる。図3中、Aが原点（応力ゼロ）を示し、Bが降伏点を示し、Cが破断点を示し、Dが破断ひずみを示す。図3中の面積Sが応力ひずみ曲線積分値を指す。

- [0063] 本実施形態の樹脂シートは、バリの抑制と、耐折強度及び成形性とを両立する観点から、デュポン衝撃試験における衝撃強度が 1.0 J 以上であつてもよく、 1.5 J 以上であつてもよく、 2.0 J 以上であつてもよい。
- [0064] 実施形態の樹脂シートは、バリの抑制と、耐折強度及び成形性とを両立する観点から、上記の応力ひずみ曲線積分値が、 $0\sim 80\text{ N/m}^2$ であつてもよく、 $10\sim 70\text{ N/m}^2$ であつてもよく、 $30\sim 60\text{ N/m}^2$ であつてもよい。
- [0065] 本実施形態の樹脂シートは、加工が施されていない原反シートであつてもよく、スリット品などの所定の加工が施されたものであつてもよい。
- [0066] 本実施形態の樹脂シートは、真空成形法、圧空成形法、プレス成形法等といった公知の熱成形方法によって、用途に応じた形状に成形することができる。
- [0067] 本実施形態の樹脂シートは、IC等の能動部品、ICを備える部品、コンデンサやコネクタ等の受動部品や機構部品の包装容器の材料として使用することができ、真空成形トレイ、マガジン、エンボスが設けられたキャリアテープ（エンボスキャリアテープ）などに好適に使用できる。
- [0068] 本実施形態の樹脂シートによれば、打抜きやスリット加工によってバリが発生しにくいことから、スリット品においてはスリットする際に発生するバ리를極めて小さくすることができ、エンボスキャリアテープにおいては送り穴等を打ち抜く際にその断面に発生するバ리를極めて小さくすることができる。また、本実施形態の樹脂シートによれば、十分な耐折強度及び成形性を有していることから、成形体の割れの発生を抑制できる。
- [0069] [樹脂シートの製造方法]
- 本実施形態に係る樹脂シートは、一般的な方法で製造することができる。例えば、樹脂シートが単層シートである場合、基材層を形成するための基材層形成用組成物として、基材層を構成する原料を押出機等の公知の方法を用いて混練、ペレット化したペレットを用意し、このペレットを用いて、押出機等の公知の方法によって単層シートとすることにより製造することができる。

る。また、樹脂シートが積層シートである場合、基材層を形成するための基材層形成用組成物として、基材層を構成する原料を押出機等の公知の方法を用いて混練、ペレット化したペレットと、表面層を形成するための表面層形成用組成物として、表面層を構成する原料を押出機等の公知の方法を用いて混練、ペレット化したペレットとを用意し、これらのペレットを用いて、押出機等の公知の方法によって積層シートとすることにより製造することができる。押出機温度は例えば200～280℃に設定することができる。

[0070] 基材層と表面層は、基材層形成用組成物及び表面層形成用組成物のそれぞれを別々の押出機によりシートもしくはフィルム状に成形した後、熱ラミネート法、ドライラミネート法および押出ラミネート法等により段階的に積層してもよく、或いは、予め基材層形成用組成物から成形した基材層シートの片面又は両面に、表面層形成用組成物からなる表面層を押出コーティング等の方法により積層してもよい。

[0071] また、積層シートは、基材層及び表面層を構成する原料（例えば、上記ペレット）をそれぞれ個別の押出機に供給し、マルチマニホールドを有する多層Tダイを用いた押出成形、又はフィードブロックを用いたTダイ法押出成形などの多層共押出法によって製造することができる。この方法は一工程で積層シートが得られる点で好ましい。

[0072] 基材層に再生材を配合する場合、基材層の原料と再生材とを、基材層を形成する押出機に供給することができる。この場合、所定の基材層の組成が得られるように、再生材の種類及び配合量に応じて押出機に供給する原料の配合量は適宜調整される。

[0073] [容器、キャリアテープ及び電子部品包装体]

本実施形態の容器は、上記の本実施形態に係る樹脂シートの成形体である。容器は、用途に応じた形状に本実施形態に係る樹脂シートを成形することにより得ることができる。成形方法としては、真空成形法、圧空成形法、プレス成形法等の公知の熱成形方法を用いることができる。

[0074] 成形温度としては、100～500℃が挙げられる。

- [0075] 本実施形態のキャリアテープは、上記の本実施形態に係る樹脂シートの成形体であって、物品を収容できる収容部が設けられている。図4は、キャリアテープの一実施形態を示す斜視図である。図4に示すキャリアテープ100は、エンボス成形によって収容部20が設けられた本実施形態に係る樹脂シートの成形体16からなるエンボスキャリアテープである。成形体16には、IC等の各種電子部品の封入工程等での搬送に使用することができる送り穴30が設けられている。収容部20の底部には、電子部品検査のための穴22が設けられていてもよい。
- [0076] 送り穴30は、例えば、打抜き加工によって設けることができる。本実施形態に係る樹脂シートは、打抜き断面に発生するバリを極めて小さくすることができることから、送り穴30の径が小さい場合であっても、バリ脱離による部品への異物混入とそれに伴う実装時のショートの影響を十分に小さくすることができる。そのため、本実施形態のキャリアテープは、小型化した電子部品の包装容器として好適である。
- [0077] 本実施形態のキャリアテープにおいては、上記の形状を有する送り穴における打抜きバリ比率を7.0%以下、好ましくは5%未満とすることができる。ここで、打抜きバリ比率とは、打抜き方向からみた、バリが生じない所定の打抜き面積に対するバリの面積の比率を意味する。例えば、打抜きの形状が真円である場合、打抜き面積はバリのない真円の面積を指す。
- [0078] 本実施形態のキャリアテープは、リール状に巻き取ることができる。
- [0079] 本実施形態のキャリアテープは、電子部品の包装用容器として好適である。電子部品としては、例えば、IC、LED（発光ダイオード）、抵抗、液晶、コンデンサ、トランジスター、圧電素子レジスター、フィルター、水晶発振子、水晶振動子、ダイオード、コネクタ、スイッチ、ボリュウム、リレー、インダクタ等が挙げられる。電子部品は、上記の部品を使用した中間製品であってもよく、最終製品であってもよい。
- [0080] 本実施形態の電子部品包装体は、上記の本実施形態のキャリアテープと、キャリアテープの収容部に収容された電子部品と、蓋材として前記キャリア

テープに接着されたカバーフィルムと、を備える。図5は、電子部品包装体の一実施形態を示す一部切り欠き斜視図である。図5に示す電子部品包装体200は、收容部20及び送り穴30が設けられた本実施形態に係る樹脂シートの成形体16からなるエンボスキャリアテープと、收容部20に收容された電子部品40と、エンボスキャリアテープに接着されたカバーフィルム50とを備える。

[0081] カバーフィルムとしては、例えば、特許第4630046号や特許第5894578号に開示されるものが挙げられる。

[0082] カバーフィルムは、電子部品を收容したエンボスキャリアテープの上面にヒートシールによって接着することができる。

[0083] 本実施形態の電子部品包装体は、リール状に巻き取ったキャリアテープ体として、電子部品の保管及び搬送に用いることができる。

実施例

[0084] 以下、実施例及び比較例によって、本発明をさらに具体的に説明するが、本発明は以下の実施例に限定されるものではない。

[0085] [樹脂シートの作製]

(実施例1～18及び比較例1～6：単層シート)

表1～3に示す原料を同表に示す組成割合(質量%)となるように各々計量し、高速混合機により均一混合した後、φ45mmベント式二軸押出機を用いて混練し、ストランドカット法によりペレット化し、基材層形成用樹脂組成物を得た。この組成物を用い、φ30mm押出機(L/D=28)により、基材層からなる単層シートを作製した。なお、単層シートの厚みは200μmであった。

[0086] (実施例19～30及び比較例7～8：積層シート)

表4及び5に示す原料を同表に示す組成割合(質量%)となるように各々計量し、高速混合機により均一混合した後、φ45mmベント式二軸押出機を用いて混練し、ストランドカット法によりペレット化し、表面層形成用樹脂組成物及び基材層形成用樹脂組成物をそれぞれ得た。これらの組成物を用

い、 $\phi 65\text{ mm}$ 押出機 ($L/D=28$)、 $\phi 40\text{ mm}$ 押出機 ($L/D=26$) 及び 500 mm 幅のTダイを用いたフィードブロック法により、表面層／基材層／表面層の積層構造を有する積層シートを作製した。なお、積層シートの厚みは $200\text{ }\mu\text{ m}$ であり、表面層／基材層／表面層の厚みの比は $1:18:1$ であった。

[0087] 表1～5に示す原料の詳細は下記のとおりである。

PC: ポリカーボネート樹脂 (帝人社製、製品名「パンライトL-1225L」)

ABS: アクリロニトリル-ブタジエンスチレン共重合体 (デンカ社製、製品名「SE-10」)

AS: アクリロニトリルスチレン共重合体 (デンカ社製、製品名「GR-ATR」)

GPPS: ポリスチレン樹脂 (東洋スチレン社製、製品名「G200C」)

HIPS: 耐衝撃性ポリスチレン樹脂 (東洋スチレン社製、製品名「E64ON」)

HDPE: 高密度ポリエチレン (日本ポリエチレン社製、製品名「HF313」)

LLDPE: 直鎖状低密度ポリエチレン (宇部丸善ポリエチレン社製、製品名「ノバデュラン5010R8M」)

PBT: ポリブチレンテレフタレート樹脂 (三菱エンジニアリングプラスチックス社製、製品名「ノバデュラン5010R8M」)

カーボンブラック: アセチレンブラック (デンカ社製、製品名「デンカブラック粒状」、平均一次粒子径 35 nm)

[0088] なお、無機フィラーの平均一次粒子径は、以下の方法によって求めた。

まず、超音波分散機を用い、 150 kHz 、 0.4 kW の条件で無機フィラーの試料をクロロホルムに10分間分散させて、分散試料を調製した。この分散試料を、カーボン補強した支持膜に振り掛けて固定し、これを透過型電子顕微鏡 (日本電子製、JEM-2100) で撮影した。 $50000\sim 2$

00000倍に拡大した画像からE n d t e rの装置を用いてランダムに1000個以上の無機フィラーの粒子径（球状以外の形状の場合は最大径）を測定し、その平均値を平均一次粒子径とした。

[0089] [樹脂シートの特性]

樹脂シートの押出方向にサンプリングし、以下に示す方法によってデュポン衝撃強度及び応力ひずみ曲線積分値を求めた。これらの結果を表1～5にまとめて示す。

[0090] (デュポン衝撃強度)

デュポン衝撃試験における衝撃強度は、東洋精機製作所製デュポン式衝撃試験機にて1/2インチ半球状撃芯を用い、荷重：100g～1kg、撃芯から試験サンプルまでの高さ：100～1000mmの範囲で、環境温度23℃においてJIS-K-7211の50%衝撃破壊エネルギー値（単位：J）を測定した。なお、50%衝撃破壊エネルギー値は、樹脂シートの50%衝撃破壊時の荷重及び高さから算出されるため、測定時の荷重及び高さは樹脂シートによって上記範囲で適宜調整される。実施例1～18においては設定荷重300～500gの範囲、比較例1～6は設定荷重100～300gの範囲で50%衝撃破壊エネルギー値を算出することができた。

[0091] (応力ひずみ曲線積分値)

下記の引張試験で応力ひずみ曲線を得た。得られた応力ひずみ曲線における原点から破断したときのひずみ（破断ひずみ）までを積分した値を算出した。

(引張試験)

JIS-K-7127（1999）に準拠して、東洋精機製作所製のストログラフVE-1Dを用いて、シートの流れ方向を長さ方向としてサンプリングした試験片タイプ5で、引張速度5mm/minの条件で測定した。

[0092] [樹脂シートの評価]

樹脂シートの押出方向にサンプリングし、以下に示す方法によって評価を行った。これらの結果を表1～5にまとめて示す。

[0093] (1) 打抜きバリ比率

温度 23℃、相対湿度 50% の雰囲気下に 24 時間放置したシートサンプルに、温度 23℃、相対湿度 50% の雰囲気下にて、Muehlbauer 社製の真空ロータリー成形機 (CT8/24) を用いて、打抜き穴を設けた。なお、打抜きは、スプロケットホールピン先端径 1.5 mm の円柱状打抜きピンと、直径 1.58 mm のダイ穴とを備える打抜き装置を用い、240 m/h の速度で行った。

[0094] 上記で形成したシート打抜き穴を、顕微測定機 (ミットヨ社製、製品名「MF-A1720H (画像ユニット 6D)」) を用いて、落射が 0%、透過が 40%、リングが 0% の光源環境で撮影した。撮影した画像を、Adobe Photoshop Elements 14 (Adobe、製品名) を用いて、2 階調化フィルターでしきい値 128 を指定し、スプロケットホール部分のみ白色となるように処理した。直径 1.5 mm の穴の大きさに対応するピクセル数を「バリの無いスプロケットホールの白色ピクセル数」とした。白色のピクセル数を記録し、下記の式から打抜きバリ比率を求めた。

$$\text{打抜きバリ比率 (\%)} = (1 - (\text{記録した白色のピクセル数}) / (\text{バリの無いスプロケットホールの白色ピクセル数})) \times 100$$

[0095] また、上記で得られた打抜きバリ比率に基づき下記の判定基準で判定した結果も合わせて示す。

<判定基準>

A : バリ比率が 5% 未満である

B : バリ比率が 5% 以上 7% 以下である

C : バリ比率が 7% 超である

[0096] (2) 耐折強度

シートサンプルから、JIS-P-8115 (2001 年) に準拠し、シート押出方向に長さ 150 mm、幅 15 mm、厚さ 0.25 mm の試験片を作製した。この試験片を、温度 23℃、相対湿度 50% の雰囲気下に 24 時間放置後、温度 23℃、相対湿度 50% の雰囲気下にて東洋精機製作所製の

M I T耐折疲労試験機を用いてM I T耐折強度の測定を行った。測定は、折り曲げ角度135度、折り曲げ速度175回毎分、測定荷重250gの条件で行った。この測定を繰り返したときに、試験片が切れたときの折り曲げ回数を耐折強度として評価した。

[0097] また、上記で得られた折り曲げ回数に基づき下記の判定基準で判定した結果も合わせて示す。

<判定基準>

A：折り曲げ回数が30回以上である

B：折り曲げ回数が10回以上30回未満である

C：折り曲げ回数が10回未満である

[0098] (3) 成形性

ヒーター温度210℃の条件で、圧空成形機により樹脂シートの成形を行い、流れ方向15mm、幅方向11mm、深さ方向5mmのサイズのポケットが設けられた24mm幅のキャリアテープを作成した。このキャリアテープのポケットの底面及び2つの側面（第1側面及び第2側面）をそれぞれ切り出し、（株）キーエンス社製形状測定レーザーマイクロスコプを用いて厚み測定による成形性評価を行った。

[0099] 第1側面の厚みと第2側面の厚みの平均値を側面の厚みとして、底面と側面の厚み差を求め、以下の式に従って厚み差の割合R（％）を算出し、下記の判定基準で成形性を評価した。

$$R = (\Delta t / t_A) \times 100$$

[式中、 Δt は、底面と側面の厚み差を示し、 t_A は、底面、第1側面及び第2側面の厚みの平均値を示す。]

<判定基準>

A：Rが10％未満である

B：Rが10％以上20％以下である

C：Rが20％超である

[0100]

[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	実施例 9
基材層	PC	100	—	50	50	36	30	29	63
	ABS	—	100	50	49	36	70	70	22
	AS	—	—	—	—	—	—	—	—
	GPPS	—	—	—	—	—	—	—	—
	HIPS	—	—	—	—	—	—	—	—
	PMMA	—	—	—	—	—	—	—	—
	HDPE	—	—	—	—	—	—	—	—
	LLDPE	—	—	—	—	—	—	—	—
	PBT	—	—	—	—	—	—	—	—
応力ひずみ曲線積分値 (N/m ²)	カーボンブラック	—	—	—	1	28	—	1	15
	デュポン衝撃強度 (J)	51.2	24.7	49.9	48.5	35.8	49.5	47.9	40.8
評価	打抜きバリ比率 (%)	2.50	1.66	2.46	2.40	2.00	2.25	2.20	2.05
	判定	0.67	5.59	1.27	1.25	0.5	1.75	1.74	1.30
	耐折強度 (回)	A	B	A	A	A	A	A	A
	判定	15	25	20	19	11	25	24	20
	成形性 R (%)	B	B	B	B	B	B	B	B
	判定	17	8	15	15	20	12	12	15

[0101] [表2]

	実施例10	実施例11	実施例12	実施例13	実施例14	実施例15	実施例16	実施例17	実施例18
	PC	50	—	—	—	—	99	85	72
基材層	ABS	35	70	70	63	56	—	—	—
	AS	15	30	29	22	16	—	—	—
	GPPS	—	—	—	—	—	—	—	—
	HIPS	—	—	—	—	—	—	—	—
	PMMA	—	—	—	—	—	—	—	—
	HDPE	—	—	—	—	—	—	—	—
	LLDPE	—	—	—	—	—	—	—	—
	PBT	—	—	—	—	—	—	—	—
応力ひずみ曲線積分値 (N/m ²)	カーボンブラック	28	—	1	15	28	1	15	28
		34.6	55.6	5.3	5.1	3.6	50	46.1	43.6
デューボン衝撃強度 (J)		1.55	2.43	1.45	1.45	1.05	2.48	2.27	2.01
	打抜きバリ比率 (%)	1.00	2.91	5.22	5.14	4.51	0.6	0.52	0.3
評価	判定	A	A	B	B	A	A	A	A
	耐折強度 (回)	14	18	20	19	11	14	12	10
	判定	B	B	B	B	B	B	B	B
	成形性 R (%)	17	15	9	10	15	18	19	20
	判定	B	B	A	B	B	B	B	B

[0102] [表3]

	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4	比較例 5	比較例 6
基材層	PC	—	—	—	—	—
	ABS	—	—	—	—	—
	AS	100	—	—	—	—
	GPPS	—	100	—	—	50
	HIPS	—	—	—	—	50
	PMMA	—	—	100	—	—
	HDPE	—	—	—	100	—
	LLDPE	—	—	—	—	—
	PBT	—	—	—	—	—
	カーボンブラック	—	—	—	—	—
デュポン衝撃強度 (J)	1.8	1.8	27.1	107.4	129.1	19.8
	0.07	0.03	0.13	1.50	1.36	0.41
評価	打抜きバリ比率 (%)	5.36	11.15	13.83	5.76	3.39
	判定	B	C	C	B	A
	耐折強度 (回)	5	1	5	100	8
	判定	C	C	C	A	C
	成形性 R (%)	25	30	30	30	22
判定	C	C	C	C	C	C

[0103]

[表4]

	実施例 19	実施例 20	実施例 21	実施例 22	実施例 23	実施例 24	実施例 25	実施例 26	実施例 27
表面層	PC	60	60	60	60	60	60	60	60
	PBT	25	25	25	25	25	25	25	25
	カーボンブラック	15	15	15	15	15	15	15	15
基材層	PC	—	—	—	—	—	—	100	50
	ABS	100	70	70	63	56	—	—	50
	AS	—	30	29	22	16	100	—	—
	GPPS	—	—	—	—	—	—	—	—
	HIPS	—	—	—	—	—	—	—	—
	PMMA	—	—	—	—	—	—	—	—
	HDPE	—	—	—	—	—	—	—	—
	LLDPE	—	—	—	—	—	—	—	—
	PBT	—	—	—	—	—	—	—	—
	カーボンブラック	—	—	1	15	28	—	—	—
評価	応力ひずみ曲線 横分値 (N/m ²)	3	2.6	2.4	1.9	1.1	1	10	5
	デュポン衝撃強度 (J)	1.50	1.72	1.70	1.50	1.40	1.60	2.00	1.70
	打抜きバリ比率 (%)	6	6.33	6	5.14	4.92	5	0.90	1.10
	判定	B	B	B	B	A	B	A	A
	耐折強度 (回)	20	18	17	14	10	15	12	16
	判定	B	B	B	B	B	B	B	B
	成形性 R (%)	10	12	13	15	17	14	18	12
	判定	B	B	B	B	B	B	B	B

[0104] [表5]

	実施例 28	実施例 29	実施例 30	比較例 7	比較例 8
表面層	60	60	60	60	50
PBT	25	25	25	25	20
カーボンブラック	15	15	15	15	30
PC	50	43	36	—	—
ABS	49	42	36	—	100
AS	—	—	—	—	—
GPPS	—	—	—	100	—
HIPS	—	—	—	—	—
PMMA	—	—	—	—	—
HDPE	—	—	—	—	—
LLDPE	—	—	—	—	—
PBT	—	—	—	—	—
カーボンブラック	1	15	28	—	—
応力ひずみ曲線積分値 (N/m^2)	4.9	3.5	2.1	0.8	1
デュポン衝撃強度 (J)	1.69	1.45	1.10	0.09	0.95
打抜きバリ比率 (%)	1.08	0.90	0.51	7.20	6
判定	A	A	A	C	B
耐折強度 (回)	15	13	10	5	8
判定	B	B	B	C	C
成形性 R (%)	13	17	20	25	22
判定	B	B	B	C	C

[0105] 表 1、2、4 及び 5 に示すように、デュポン衝撃強度が 1.0 J 以上であり且つ応力ひずみ曲線積分値が $80 \text{ N}/\text{m}^2$ 以下である実施例 1～30 の樹脂シートは、打抜きバリ比率、耐折強度及び成形性のすべてにおいて判定が B 又は A であることが確認された。

[0106] 一方、デュポン衝撃強度が 1.0 J 未満である、又は応力ひずみ曲線積分値が $80 \text{ N}/\text{m}^2$ を超える比較例 1～8 の樹脂シートは、打抜きバリ比率、耐

折強度及び成形性のうちの一項目以上において判定がCであった。

符号の説明

[0107] 1…基材層、2, 3…表面層、10, 12, 14…樹脂シート、16…成形体、20…収容部、22…穴、30…送り穴、40…電子部品、50…カバーフィルム、100…キャリアテープ、200…電子部品包装体。