

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間接製品のパッケージには、樹脂シートを加熱成形して得られる真空成形トレー、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パッケージ用シートとして、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ブ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構造を有する樹脂シートが使用されている（例えば、下記特許文献１～３参照）。

[0003] エンボスキャリアテープの作製においては、樹脂シートをプレス成形等の成形手段を用いて成形することにより、搬送する部品の形状に合う収容部が設けられる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 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

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 近年、コンデンサや抵抗器、ＩＣ、ＬＥＤ、コネクタ、スイッチング素子等の様々な電子部品は極小化が進んでいる。このような極小部品を搬送するキャリアテープにおいては収容部のサイズが極小化するため、電子部品実装時に部品をピックアップするノズルがキャリアテープに接触しやすくなる

。ノズルの接触によって収容部の開口などが変形しすぎると、部品が取り出せなくなるなどのピックアップ不良が発生する。また、別の要因で部品のピックアップ不良が発生する場合もある。収容部に収容された極小部品が搬送中に動いて傾くなどすると吸着しにくくなる。そのため、極小部品の収容部の成形には高い精度が要求される。

[0006] 本発明は、十分な成形性を有しながらも、局所的な荷重に対する耐変形性に優れる樹脂シート、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] 本発明の一側面は、以下の〔１〕～〔７〕に関する。

〔１〕 ポリスチレン系樹脂を含有する基材シート、を備え、下記の手順で算出される最大突刺弾性率が $2.4 \sim 6.4 \text{ MPa}$ である、樹脂シート。

〔最大突刺弾性率の算出手順〕

中央部に直径 1.0 mm の穴が設けられた平板状の治具に測定用サンプルを固定し、 23°C の環境下、先端形状が円形状の平面（直径 0.8 mm ）であるニードルを 0.5 mm/分 の速度で測定用サンプルの面に対して垂直に突き刺したときの荷重 $L \text{ (N)}$ と突き刺し方向におけるひずみ量 ε とを測定し、式： $(\Delta L / S) / \Delta \varepsilon$ （式中、 S はニードルの先端面の面積（ mm^2 ）を示す）で算出される応力差とひずみ量差との比が、 $0.1 \leq \varepsilon \leq 5.0$ において最大になるときの値を最大突刺弾性率とする。

〔２〕 動的粘弾性測定を行ったときに、 25°C における貯蔵弾性率 $E'1$ が $1.0 \times 10^8 \text{ Pa}$ 以上 $1.0 \times 10^{10} \text{ Pa}$ 以下であり、且つ、損失正接のピーク温度 $+20^\circ\text{C}$ における貯蔵弾性率 $E'2$ が $1.0 \times 10^6 \text{ Pa}$ 以下である、上記〔１〕に記載の樹脂シート。

〔３〕 前記基材シートが、汎用ポリスチレン樹脂及び耐衝撃性ポリスチレン樹脂のうち一種以上の樹脂を、スチレン系樹脂全量を基準として、合計で 50 質量％以上含有する、上記〔１〕又は〔２〕に記載の樹脂シート。

〔４〕 熱可塑性樹脂を含有する基材シートを備える、樹脂シートであって

、動的粘弾性測定を行ったときに、 25°C における貯蔵弾性率 E' 1が $1.0 \times 10^8 \text{ Pa}$ 以上 $1.0 \times 10^{10} \text{ Pa}$ 以下であり、且つ、損失正接のピーク温度 $+20^{\circ}\text{C}$ における貯蔵弾性率 E' 2が $1.0 \times 10^6 \text{ Pa}$ 以下である、樹脂シート。

[5] 上記[1]～[4]のいずれかに記載の樹脂シートの成形体である、容器。

[6] 上記[1]～[4]のいずれかに記載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。

[7] 上記[6]に記載のキャリアテープと、前記キャリアテープの前記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、電子部品包装体。

[0008] 上記課題を解決するために、本発明の一側面は、ポリスチレン系樹脂を含有する基材シートを備え、下記の手順で算出される最大突刺弾性率が $2.4 \sim 6.4 \text{ MPa}$ である、樹脂シートを提供する。

[最大突刺弾性率の算出手順]

中央部に直径 1.0 mm の穴が設けられた平板状の治具に測定用サンプルを固定し、 23°C の環境下、先端形状が円形状の平面（直径 0.8 mm ）であるニードルを 0.5 mm/分 の速度で測定用サンプルの面に対して垂直に突き刺したときの荷重 L （ N ）と突き刺し方向におけるひずみ量 ε とを測定し、式： $(\Delta L / S) / \Delta \varepsilon$ （式中、 S はニードルの先端面の面積（ mm^2 ）を示す）で算出される応力差とひずみ量差との比が、 $0.1 \leq \varepsilon \leq 5.0$ において最大になるときの値を最大突刺弾性率とする。

[0009] 上記樹脂シートによれば、ポリスチレン系樹脂を含有し、最大突刺弾性率が上記特定の範囲にあることにより、局所的な荷重に対して変形しにくい特性と、プレス成形等の成形を行った場合に十分な精度で成形体を得ることができる成形性とを兼ね備えることができる。このような樹脂シートから形成されるキャリアテープによれば、極小部品を搬送する用途において、良好に成形された収容部を有することができるとともに、ピックアップノズルの接触

に起因する変形を十分抑制することができ、上述したピックアップ不良の発生を抑制することが可能となる。

[0010] 上記樹脂シートは、動的粘弾性測定を行ったときに、 25°C における貯蔵弾性率 $E'1$ が $1.0 \times 10^8 \text{ Pa}$ 以上 $1.0 \times 10^{10} \text{ Pa}$ 以下であり、且つ、損失正接のピーク温度 $+20^{\circ}\text{C}$ における貯蔵弾性率 $E'2$ が $1.0 \times 10^6 \text{ Pa}$ 以下であってもよい。

[0011] また、上記基材シートが、汎用ポリスチレン樹脂及び耐衝撃性ポリスチレン樹脂のうち一種以上の樹脂を、ポリスチレン系樹脂全量を基準として、合計で50質量%以上含有するものであってもよい。

[0012] 本発明の別の側面は、熱可塑性樹脂を含有する基材シートを備える樹脂シートであって、動的粘弾性測定を行ったときに、 25°C における貯蔵弾性率 $E'1$ が $1.0 \times 10^8 \text{ Pa}$ 以上 $1.0 \times 10^{10} \text{ Pa}$ 以下であり、且つ、損失正接のピーク温度 $+20^{\circ}\text{C}$ における貯蔵弾性率 $E'2$ が $1.0 \times 10^6 \text{ Pa}$ 以下である、樹脂シートを提供する。

[0013] 上記樹脂シートは、貯蔵弾性率 $E'1$ 及び貯蔵弾性率 $E'2$ が上記特定の範囲にあることにより、局所的な荷重に対して変形しにくい特性と、プレス成形等の加熱成形を行った場合に十分な精度で成形体を得ることができる成形性とを兼ね備えることができる。このような樹脂シートから形成されるキャリアテープによれば、極小部品を搬送する用途において、良好に成形された収容部を有することができるとともに、ピックアップノズルの接触に対する耐変形性を十分確保することができ、上述したピックアップ不良の発生を抑制することが可能となる。

[0014] 本発明の別の側面は、上述した樹脂シートの成形体である容器を提供する。

[0015] 本発明の別の側面は、上述した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。

[0016] 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

- [0017] 本発明によれば、十分な成形性を有しながらも、局所的な荷重に対する耐変形性に優れるキャリアテープを得ることができる樹脂シート、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

- [0018] [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]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3]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4]樹脂シートの成形性の評価方法について説明するための図である。

発明を実施するための形態

- [0019] 以下、本発明の好適な実施形態について詳細に説明する。

[0020] [樹脂シート]

本実施形態の樹脂シートは、熱可塑性樹脂を含有する基材シートを備える。本実施形態の樹脂シートは、上記基材シートの少なくとも一方の面に積層された、導電性材料と熱可塑性樹脂とを含有する表面層と、を更に備えていてもよい。

- [0021] 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、基材シート1から構成されている。図1の(b)に示す樹脂シート12は、基材シート1と、基材シート1の一方の面に設けられた表面層2とを備える。図1の(c)に示す樹脂シート14は、基材シート1と、基材シート1の一方の面に積層された表面層2と、基材シートの他方の面に積層された第2の表面層3とを備える。表面層2及び第2の表面層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。

[0022] (第1の樹脂シート)

本実施形態の樹脂シートは、ポリスチレン系樹脂を含有する基材シートを

備えるもの（以下、「第1の樹脂シート」ともいう）であってよい。

[0023] 第1の樹脂シートは、下記の手順で算出される最大突刺弾性率が2.4～6.4MPaである。

[最大突刺弾性率の算出手順]

中央部に直径1.0mmの穴が設けられた平板状の治具に測定用サンプルを固定し、23℃の環境下、先端形状が円形状の平面（直径0.8mm）であるニードルを0.5mm/分の速度で測定用サンプルの面に対して垂直に突き刺したときの荷重 L （N）と突き刺し方向におけるひずみ量 ε とを測定し、式： $(\Delta L / S) / \Delta \varepsilon$ （式中、 S はニードルの先端面の面積（ mm^2 ））を示す。上記のニードルの場合、 $S = 0.4 \times 0.4 \times \pi$ ）で算出される応力差とひずみ量差との比が、 $0.1 \leq \varepsilon \leq 5.0$ において最大になるときの値を最大突刺弾性率とする。なお、ひずみ量 ε は、突き刺し方向における変位量を D （mm）とし、樹脂シートの厚さを t （mm）としたときに、 D / t で示される。

[0024] 測定用サンプルは、長さ5cm及び幅5cmの大きさとしてすることができる。上記の突刺試験は、引張試験機（東洋精機製作所製、ストログラフVE-1D）を用いて実施することができる。

[0025] 最大突刺弾性率が上記特定の範囲にあることにより、局所的な荷重に対して変形しにくい特性と、プレス成形等の成形を行った場合に十分な精度で成形体を得ることができる成形性とを兼ね備えることができる。このような樹脂シートから形成されるキャリアテープによれば、極小部品を搬送する用途において、良好に成形された収容部を有することができるとともに、ピックアップノズルの接触に起因する変形を十分抑制することができ、上述したピックアップ不良の発生を抑制することが可能となる。

[0026] 第1の樹脂シートは、成形性と、局所的な荷重に対する耐変形性とを高水準で両立する観点から、上記最大突刺弾性率が、3.0MPa以上6.2MPa未満であってもよく、4.0MPa以上6.0MPa未満であってもよい。

- [0027] また、上記の突刺試験において、破断が生じたときに測定される荷重（最大荷重）を突刺強度としたときに、第1の樹脂シートは、局所的な荷重に対する耐変形性の観点から、突刺強度が7.0～14.0Nであってもよく、8.0～13.0Nであってもよい。
- [0028] 第1の樹脂シートは、成形性と、局所的な荷重に対する耐変形性とを高水準で両立する観点から、動的粘弾性測定を行ったときに、25℃における貯蔵弾性率 $E'1$ が 1.0×10^8 Pa以上 1.0×10^{10} Pa以下であり、且つ、損失正接のピーク温度（以下、「 T_g 」という場合もある）+20℃における貯蔵弾性率 $E'2$ が 1.0×10^6 Pa以下であってもよい。なお、樹脂シートの動的粘弾性測定は、下記の条件で行われる。
- [0029] 樹脂シートを、長さ40mm及び幅3mmの大きさに裁断して測定用サンプルを用意する。この測定用サンプルについて、動的粘弾性装置RAS-G2（TAインスツルメント社製）を用いて、下記の測定条件で動的粘弾性測定を行う。
- 〔測定条件〕
- 変形モード：正弦波引張モード（Linear tension）
- 測定温度：20℃～200℃
- 測定周波数：1Hz
- 昇温速度：10℃/min
- 静的引張荷重の初期値：0.2N
- 初期（20℃時）のギャップ間距離：10mm
- [0030] なお、樹脂シートの厚みが1mmを超える場合は、測定サンプルの幅を3～10mmに調整して、上記の動的粘弾性測定を行ってもよい。
- [0031] 局所的な荷重に対する耐変形性を更に向上させる観点から、上記の貯蔵弾性率 $E'1$ は、 1.0×10^9 Pa以上であってもよい。
- [0032] 成形性を更に向上させる観点から、上記の貯蔵弾性率 $E'2$ は、 5.0×10^5 Pa以下であってもよい。また、加熱による意図しないシートの変形を抑制する観点から、上記の貯蔵弾性率 $E'2$ は、 1.0×10^3 Pa以上であ

ってもよく、 $1.0 \times 10^4 \text{ Pa}$ 以上であってもよい。

[0033] 基材シートに含まれるポリスチレン系樹脂としては、汎用ポリスチレン樹脂、耐衝撃性ポリスチレン樹脂、及び、スチレンとスチレン系単量体以外の単量体との共重合体が挙げられる。これらのポリスチレン系樹脂は、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。

[0034] 汎用ポリスチレン樹脂は、一般にGPPSと言われている樹脂であり、単量体としてスチレンが主体であるが、微量成分として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の芳香族ビニル化合物の1種以上を含有するものであってもよい。汎用ポリスチレン樹脂は、市販の樹脂を用いることもできる。

[0035] 汎用ポリスチレン樹脂は、重量平均分子量(Mw)が80,000~220,000であってもよく、140,000~220,000であってもよい。本明細書において、重量平均分子量(Mw)は、GPCを用いる常法で求めた標準ポリスチレン換算の分子量分布曲線より求めることができる。

[0036] 耐衝撃性ポリスチレン樹脂は、一般にHIPSと言われている樹脂であって、スチレン系単量体がグラフトした微粒子状のグラフトゴムを含有するポリスチレン樹脂を用いることができる。スチレン系単量体は、スチレンを主体とし、スチレン以外の上記の芳香族ビニル化合物を微量成分として1種以上含むことができる。グラフトゴムは、ゴム成分にスチレン系単量体をグラフト共重合させてグラフト枝を形成したものであり、グラフトゴム中のゴム成分としては、例えば1,3-ブタジエン(ブタジエン)、2-メチル-1,3-ブタジエン(イソプレン)、2,3-ジメチル-1,3-ブタジエン、1,3-ペンタジエン、1,3-ヘキサジエン、2-メチルペンタジエン等を単量体とするジエン系ゴムが用いられる。グラフトゴムとして、ジエン成分が50質量%以上のスチレン-共役ジエンブロック共重合体の熱可塑性エラストマーを用いることもできる。

- [0037] 耐衝撃性ポリスチレン樹脂中のグラフトゴムは、透明性の観点から、その粒子径が $2.0\mu\text{m}$ 以上 $3.0\mu\text{m}$ 以下であってもよく、 $2.3\mu\text{m}$ 以上 $2.7\mu\text{m}$ 以下であってもよい。なお、グラフトゴムの粒子径は、レーザー回折方式粒子アナライザーにより測定したグラフトゴムの平均粒子径を意味する。
- [0038] 耐衝撃性ポリスチレン樹脂は、重量平均分子量（Mw）が $150,000\sim 210,000$ であってもよく、 $150,000\sim 190,000$ であってもよい。
- [0039] 上記の共重合体におけるポリスチレン系単量体以外の単量体としては、共役ジエン単量体、アクリロニトリル、メタクリル酸メチルが挙げられる。共役ジエン単量体としては、その構造中に共役二重結合を有する化合物であればよく、例えば1,3-ブタジエン（ブタジエン）、2-メチル-1,3-ブタジエン（イソプレン）、2,3-ジメチル-1,3-ブタジエン、1,3-ペンタジエン、1,3-ヘキサジエン、2-メチルペンタジエン等が挙げられる。
- [0040] 上記の共重合体としては、スチレン-共役ジエンブロック共重合体、AS樹脂、ABS樹脂、AES樹脂、MS樹脂等が挙げられる。
- [0041] スチレン-共役ジエンブロック共重合体は、その構造中にスチレン系単量体を主体とする重合体ブロックと共役ジエン単量体を主体とする重合体ブロックとを含有する重合体を用いることができる。共役ジエン単量体としては、その構造中に共役二重結合を有する化合物であればよく、例えば1,3-ブタジエン（ブタジエン）、2-メチル-1,3-ブタジエン（イソプレン）、2,3-ジメチル-1,3-ブタジエン、1,3-ペンタジエン、1,3-ヘキサジエン、2-メチルペンタジエン等が挙げられる。
- [0042] 第1の樹脂シートは、成形性の観点から、上記基材シートが、ポリスチレン系樹脂を、基材シートに含まれる樹脂成分の全量を基準として、50質量%以上、60質量%以上、又は100質量%含有していてもよい。
- [0043] 第1の樹脂シートは、成形性の観点から、上記基材シートが、汎用ポリス

チレン樹脂及び耐衝撃性ポリスチレン樹脂のうち的一种以上の樹脂を、ポリスチレン系樹脂全量を基準として、合計で50質量%以上、又は60質量%以上含有するものであってもよい。

[0044] 実用上の耐衝撃性を樹脂シートに付与する観点から、上記基材シートが、汎用ポリスチレン樹脂と耐衝撃性ポリスチレン樹脂を含有し、これらの質量比[GPPS:HIPS]が、0:100~90:10であってよい。

[0045] 基材シートは、導電性材料、フィラー、可塑剤、加工助剤、酸化防止剤、アンチブロッキング剤等を含有していてもよい。

[0046] 基材シートの厚みは、その用途に応じて適宜設定することができ、例えば、50 μ m~1mmであってよく、100 μ m~1mmであってよく、150~600 μ mであってよい。

[0047] 基材シートの厚みは、樹脂シート全体の厚みに対して60~99%とすることができる。表面層が基材シートの両面に設けられている場合、基材シートの厚みは、樹脂シート全体の厚みに対して60~98%であってよい。表面層が基材シートの片面のみに設けられている場合、基材シートの厚みは、樹脂シート全体の厚みに対して60~99%であってよい。

[0048] 第1の樹脂シートは、基材シートの少なくとも一方の面に積層された、導電性材料と熱可塑性樹脂とを含有する表面層と、を更に備えていてもよい。

[0049] 表面層に含まれる熱可塑性樹脂としては、ポリスチレン系樹脂、ポリオレフィン系樹脂、ポリカーボネート樹脂及びポリエステル樹脂を用いることができる。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。

[0050] ポリスチレン系樹脂としては、上述したものや、水添スチレン系熱可塑性エラストマーが挙げられる。水添スチレン系熱可塑性エラストマーとしては、ポリスチレンーポリ(エチレン/プロピレン)ブロック(SEP)、ポリスチレンーポリ(エチレン/プロピレン)ブロッカーポリスチレン(SEPS)、ポリスチレンーポリ(エチレン/ブチレン)ブロッカーポリスチレン(SEBS)、ポリスチレンーポリ(エチレンーエチレン/プロピレン)ブ

ロッカーポリスチレン（SEEPS）等が挙げられる。

- [0051] ポリオレフィン系樹脂としては、高密度ポリエチレン、超低密度ポリエチレン、直鎖状低密度ポリエチレンなどのポリエチレン樹脂；ポリプロピレン樹脂；エチレンと、プロピレン、1-ブテン、1-ヘキセンなどC₃以上の α オレフィン系炭化水素とを共重合させたエチレン- α オレフィン共重合体；オレフィンと、オレフィンと共重合可能な極性基を有する単量体との共重合体、等が挙げられる。オレフィンと、オレフィンと共重合可能な極性基を有する単量体との共重合体としては、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-アクリル酸エチル共重合体、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、酸無水物との3元共重合体等が挙げられる。
- [0052] 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樹脂が挙げられる。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。
- [0053] 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て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、1,3-プロパンジオール、及び1,4-ブタ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て使用することができる。

[0054] 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使用することができる。

[0055] 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。なお、粒子の平均一次粒径は、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、 150 kHz 、 0.4 kW の条件で粒子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。 $50000 \sim 200000$ 倍に拡大した画像からEndterの装置を用いてランダムに1000個以上の粒子の粒子径（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。

[0056] 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、 $15 \sim 25$ 質量%であってもよい。

[0057] 表面層は、表面抵抗率が $10^4 \sim 10^8\text{ }\Omega/\square$ 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。

[0058] 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。

[0059] 表面層の厚みは、その用途に応じて適宜設定することができ、例えば、 $1\text{ }\mu\text{ m} \sim 200\text{ }\mu\text{ m}$ であってもよく、 $1\text{ }\mu\text{ m} \sim 100\text{ }\mu\text{ m}$ であってもよく、 $2\text{ }\mu\text{ m} \sim 50\text{ }\mu\text{ m}$ であってもよい。

[0060] （第2の樹脂シート）

本実施形態の樹脂シートは、動的粘弾性測定を行ったときに、 25°C における貯蔵弾性率 E' が $1.0 \times 10^8\text{ Pa}$ 以上 $1.0 \times 10^{10}\text{ Pa}$ 以下であり、且つ、損失正接のピーク温度（以下、「 T_g 」という場合もある）+2

0℃における貯蔵弾性率 $E' 2$ が $1.0 \times 10^6 \text{ Pa}$ 以下であってもよい（以下、「第2の樹脂シート」ともいう）。なお、樹脂シートの動的粘弾性測定は上述した条件で行われる。

[0061] 貯蔵弾性率 $E' 1$ 及び貯蔵弾性率 $E' 2$ が上記特定の範囲にある第2の樹脂シートは、局所的な荷重に対して変形しにくい特性と、プレス成形等の成形を行った場合に十分な精度で成形体を得ることができる成形性とを兼ね備えることができる。

[0062] 第2の樹脂シートにおける基材シートは、第1の樹脂シートにおける基材シートと同様に構成することができる。また、第2の樹脂シートは、基材シートの少なくとも一方の面に積層された、導電性材料と熱可塑性樹脂とを含有する表面層と、を更に備えていてもよい。この場合、表面層は、第1の樹脂シートにおける表面層と同様に構成することができる。

[0063] 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。

[0064] 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。

[0065] [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、基材シートを形成するための基材層形成用組成物として、基材シートを構成する原料を混合した混合物又は押出機等の公知の方法を用いて混練し、ペレット化したペレットと、必要に応じて、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混合した混合物又は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樹脂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200～300℃に設定することができる。

[0066] 樹脂シートが表面層を備えるものである場合、基材シートと表面層は、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。

[0067] また、表面層を備える樹脂シートは、基材シート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樹脂シートが得られる点で好ましい。

[0068] [容器]

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。

[0069] 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。

[0070] 成形温度としては、例えば、120～200℃が挙げられる。金型を用いて成形する場合、例えば、上記の損失正接のピーク温度よりも高温に加熱された樹脂シートを金型に収め、成形後、上記の損失正接のピーク温度よりも低い温度で金型から成形体を離型してもよい。

[0071] [キャリアテープ]

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2は、キャリアテープの一実施形態を示す斜視図である。図2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。

[0072] 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。

[0073] 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、圧電素子レジスタ、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。

[0074] 本実施形態の樹脂シートから形成されるキャリアテープによれば、極小部品を搬送する用途において、良好に成形された収容部を有することができる。とともに、ピックアップノズルの接触に起因する変形を十分抑制することができる。

[0075] [電子部品包装体]

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 3 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 3 に示す電子部品包装体 200 は、収容部 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、収容部 20 に収容された電子部品 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。

[0076] 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。

[0077] カバーフィルムは、電子部品を収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。

[0078] 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

[0079] 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。

[0080] [樹脂シートの作製]

(実施例 1 ～ 9 及び比較例 1 ～ 4)

表 1 ～ 2 に示す原料を同表に示す組成割合（質量部）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、 $\phi 30\text{ mm}$ ベント式二軸押出機を用いて混練りし、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を得た。

[0081] 一方、表 1 ～ 2 に示す原料を同表に示す組成割合（質量部）となるように各々計量し、高速混合機により均一混合し、基材シート形成用樹脂組成物を得た。

[0082] ペレット状の表面層形成用樹脂組成物と基材シート形成用樹脂組成物とを用い、基材シート形成用として $\phi 65\text{ mm}$ 単軸押出機（ $L/D = 28$ ）、表面層形成用として $\phi 40\text{ mm}$ 単軸押出機（ $L/D = 26$ ）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／基材シート／表面層の積層構造を有する樹脂シートを作製した。なお、樹脂シートの厚みが $200\text{ }\mu\text{m}$ 、表面層／基材シート／表面層の厚みの比が $1 : 18 : 1$ となるように基材シート及び表面層の厚みを調整した。

[0083] 表 1 ～ 2 に示す原料の詳細は下記のとおりである。

G P P S : 汎用ポリスチレン樹脂（東洋スチレン社製、製品名「トーヨースチロール G P ・ G 2 0 0 C」）

H I P S : 耐衝撃性ポリスチレン樹脂（東洋スチレン社製、製品名「トーヨースチロール H I E 6 4 0 N」）

E E A : エチレン－アクリル酸エチル共重合体樹脂（E N E O S N U C 社製、製品名「D P D J－6 1 6 9」）

H D P E : 高密度ポリエチレン樹脂（プライムポリマー社製、製品名「ハイ

ゼックス5000H」)

SEBS:水添スチレン系熱可塑性エラストマー(旭化成社製、製品名「タフテック P2000」)

SBC:スチレン-ブタジエンブロック共重合体(デンカ社製、製品名「クリアレン 200TR」)

ABS:ABS樹脂(デンカ社製、製品名「デンカABS SE-10」)

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

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「NOVADURAN 5010R8 M」)

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

[0084] [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1~2にまとめて示す。

[0085] (1) 突刺強度及び最大突刺弾性率

以下の手順で突刺強度及び最大突刺弾性率を算出した。

(i) 厚さ0.2mmの樹脂シートを、長さ5cm及び幅5cmの大きさに裁断して測定用サンプルを用意した。

(ii) 中央部に直径1.0mmの穴が設けられた平板状の治具に測定用サンプルを固定し、23℃の環境下、引張試験機(東洋精機製作所製、ストログラフVE-1D)を用いて、測定用サンプルの上方から先端形状が円形状の平面(直径0.8mm)であるニードルを0.5mm/分の速度で、測定用サンプルの面に対して垂直に突き刺し、荷重L(N)と突き刺し方向におけるひずみ量 ε とを測定した。なお、ひずみ量 ε は、突き刺し方向における変位量をD(mm)とし、樹脂シートの厚さをt(mm)としたときに、 D/t で示される。

(iii) 式: $(\Delta L/S)/\Delta \varepsilon$ (式中、Sはニードルの先端面の面積(

mm²)を示す)で算出される応力差とひずみ量差との比が、 $0.1 \leq \varepsilon \leq 5.0$ (即ち、 $0.02 \text{ mm} \leq D \leq 1.0 \text{ mm}$)において最大になるときの値を最大突刺弾性率とした。また、破断が生じたときに測定される荷重(最大荷重)を突刺強度とした。

[0086] (2) 樹脂シートの動的粘弾性

厚さ0.2 mmの樹脂シートを、長さ40 mm及び幅3 mmの大きさに裁断して測定用サンプルを用意した。この測定用サンプルについて、動的粘弾性装置RAS-G2 (TAインストルメント社製)を用いて、下記の測定条件で動的粘弾性測定を行い、25℃における貯蔵弾性率 E' 1と、損失正接($\tan \delta$)のピーク温度 $T_g + 20^\circ\text{C}$ における貯蔵弾性率 E' 2とをそれぞれ算出した。

[測定条件]

変形モード：正弦波引張モード (Linear tension)

測定温度：20℃～200℃

測定周波数：1 Hz

昇温速度：10℃/min

静的引張荷重の初期値：0.2 N

初期(20℃時)のギャップ間距離：10 mm

[0087] (3) 部品押し当て評価

厚さ0.2 mmの樹脂シートを、長さ5 cm及び幅5 cmの大きさに裁断して評価用サンプルを用意した。評価用サンプルの表面上に、積層セラミックコンデンサ(サイズ：0.4 mm×0.2 mm、高さ0.2 mm)4個をそれぞれ2 cm角の正方形の四隅に位置するように置き、その上から長さ5 cm、幅5 cm、厚み0.2 mm、重量4.0 gのSUS板を置いた。更に、SUS板の上に100 g～1000 gの分銅を乗せ、1分間静置した後、レーザー顕微鏡VK-X100 (キーエンス社製)で評価サンプル表面の凹み量を測定した。凹み量が5 μm以上となるとき分銅重さ(以下、「凹み荷重」という)を確認し、下記の判定基準で、極小面積への荷重に対する耐

変形性を評価した。なお、積層セラミックコンデンサは、両端に電極（長さ 0.1 mm）を有し、電極間のサイズが小さくなっているため、電極部分が樹脂シートと接触する。

<判定基準>

A：凹み荷重が 1000 g 超である（分銅重さが 1000 g のときに、樹脂シート表面の凹み量が 5 μ m 未満である）

B：凹み荷重が 800 g 以上 1000 g 以下である

C：凹み荷重が 500 g 以上 800 g 未満である

D：凹み荷重が 500 g 未満である

[0088] （４）成形性の評価

厚さ 0.2 mm の樹脂シートを 8 mm 幅にスリットし、プレス式成形機にて、シートの両面を接触式ヒーターで上記（２）において算出される $T_g^{\circ}\text{C} + 20^{\circ}\text{C}$ に加熱した後、上型と下型によって、開口部の大きさが（A 寸）0.23 mm $\times$ （B 寸）0.43 mm、深さ（D）が 0.25 mm の容器を 5 個成形した（図 4 を参照）。なお、図 4 の（a）は、容器の上面図であり、図 4 の（b）は、図 4 の（a）の 1-1 線に沿った模式断面図である。図 4 に示される容器 110 は、底壁部 7 と該底壁部 7 の周縁から立設する側壁部 5、6 とを有する凹形状を有している。また、上型は、底壁部 7 の内側面と側壁部 6 の内側面との成す角 θ_1 及び θ_2 が直角となるように設計されている。得られた容器の B 寸の中央部を切り出して得られる A 寸断面（図 4 の（b）を参照）をレーザー顕微鏡 VK-X100（キーエンス社製）で観察し、容器内側の底面と側面とのなす角（ θ ）を 2 箇所ずつ測定し、合計 10 箇所測定した平均値をポケット角度 θ_p とした。得られたポケット角度 θ_p から、下記の判定基準で成形性を評価した。

<判定基準>

A：ポケット角度 θ_p が 92.0° 未満

B：ポケット角度 θ_p が 92.0° 以上 94.0° 未満

C：ポケット角度 θ_p が 94.0° 以上 96.0° 未満

D：ポケット角度θ_pが96.0°以上

[0089] [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
組成	表面層	GPPS	50	50	50	50	—	—
		HIPS	10	10	10	60	60	60
		EEA	9	9	9	9	9	9
		HDPE	8	8	8	8	8	8
		SEBS	3	3	3	3	3	3
		PC	—	—	—	—	—	—
		PBT	—	—	—	—	—	—
	基材シート	CB	20	20	20	20	20	20
		GPPS	50	30	10	40	80	50
		HIPS	15	60	80	10	10	15
		SBC	35	10	10	50	10	35
		ABS	—	—	—	—	—	—
		PC	—	—	—	—	—	—
動的粘弾性特性	樹脂シート全体の厚み(μm)		200	200	200	200	200	200
	表面層(片側)の厚み(μm)		10	10	10	10	10	10
	突刺強度(N)		10.7	9.8	7.1	11.2	9.1	11.1
	最大突刺弾性率(MPa)		5.7	4.7	3.0	5.9	4.0	5.6
	tanδのピーク温度(°C)		110	108	109	111	108	109
	貯蔵弾性率E'1(Pa)		2.16×10 ⁹	1.99×10 ⁹	9.27×10 ⁸	3.01×10 ⁹	1.29×10 ⁹	1.38×10 ⁹
	貯蔵弾性率E'2(Pa)		3.68×10 ⁵	2.01×10 ⁵	1.87×10 ⁵	5.71×10 ⁵	3.98×10 ⁵	4.05×10 ⁵
	凹み荷重(g)		>1000	>1000	750	>1000	950	>1000
	判定		A	A	C	A	B	A
	判定		A	A	A	B	A	A

[0090]

[表2]

		実施例 8	実施例 9	実施例 10	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4	比較例 5
組成	表面層	GPPS	-	-	-	-	-	-	-
		HIPS	-	-	55	60	-	-	-
		EEA	-	-	14	9	-	-	-
		HDPE	-	-	8	8	-	-	-
		SEBS	-	-	3	3	-	-	-
		PC	-	60	-	-	-	80	60
		PBT	-	20	-	-	-	-	20
		CB	-	20	20	20	-	20	20
	基材シート	GPPS	60	-	50	10	-	30	-
		HIPS	20	-	15	80	100	10	-
		SBC	20	-	35	10	-	60	-
		ABS	-	100	-	-	-	100	-
		PC	-	-	-	-	-	-	100
動的粘弾性特性	樹脂シート全体の厚み(μm)		200	200	200	200	200	200	200
	表面層(片側)の厚み(μm)		0	10	10	10	0	10	10
	突刺強度(N)		11.4	12.6	12.9	7.8	8.6	9.1	13.8
	最大突刺弾性率(MPa)		3.52	4.6	6.1	1.9	2.0	2.2	6.6
	tan δ のピーク温度(℃)		111	119	107	108	110	111	119
部品押し当て評価	貯蔵弾性率E' 1 (Pa)		2.11×10 ⁹	2.70×10 ⁹	1.78×10 ⁹	3.99×10 ⁸	5.12×10 ⁸	1.01×10 ⁹	2.17×10 ⁹
	貯蔵弾性率E' 2 (Pa)		4.17×10 ⁵	8.76×10 ⁵	6.91×10 ⁵	2.03×10 ⁵	1.86×10 ⁵	8.48×10 ⁵	5.32×10 ⁶
	凹み荷重(g)		>1000	>1000	>1000	400	450	>1000	>1000
成形性	判定		A	A	A	D	D	A	A
	ポケット角度 θ p (°)		92.0	93.1	93.4	91.6	91.4	96.1	96.8
判定		A	B	B	A	A	C	D	D

符号の説明

[0091] 1…基材シート、2…表面層、3…第2の表面層、5, 6…側壁部、7…底壁部、10, 12, 14…樹脂シート、20…収容部、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。

請求の範囲

- [請求項1] ポリスチレン系樹脂を含有する基材シート、を備え、
下記の手順で算出される最大突刺弾性率が $2.4 \sim 6.4 \text{ MPa}$ である、樹脂シート。
[最大突刺弾性率の算出手順]
中央部に直径 1.0 mm の穴が設けられた平板状の治具に測定用サンプルを固定し、 23°C の環境下、先端形状が円形状の平面（直径 0.8 mm ）であるニードルを 0.5 mm/分 の速度で測定用サンプルの面に対して垂直に突き刺したときの荷重 $L \text{ (N)}$ と突き刺し方向におけるひずみ量 ε とを測定し、式： $(\Delta L / S) / \Delta \varepsilon$ （式中、 S はニードルの先端面の面積（ mm^2 ）を示す）で算出される応力差とひずみ量差との比が、 $0.1 \leq \varepsilon \leq 5.0$ において最大になるときの値を最大突刺弾性率とする。
- [請求項2] 動的粘弾性測定を行ったときに、 25°C における貯蔵弾性率 $E'1$ が $1.0 \times 10^8 \text{ Pa}$ 以上 $1.0 \times 10^{10} \text{ Pa}$ 以下であり、且つ、損失正接のピーク温度 $+20^\circ\text{C}$ における貯蔵弾性率 $E'2$ が $1.0 \times 10^6 \text{ Pa}$ 以下である、請求項1に記載の樹脂シート。
- [請求項3] 前記基材シートが、汎用ポリスチレン樹脂及び耐衝撃性ポリスチレン樹脂のうち一種以上の樹脂を、スチレン系樹脂全量を基準として、合計で50質量%以上含有する、請求項1に記載の樹脂シート。
- [請求項4] 熱可塑性樹脂を含有する基材シートを備える、樹脂シートであって、
動的粘弾性測定を行ったときに、 25°C における貯蔵弾性率 $E'1$ が $1.0 \times 10^8 \text{ Pa}$ 以上 $1.0 \times 10^{10} \text{ Pa}$ 以下であり、且つ、損失正接のピーク温度 $+20^\circ\text{C}$ における貯蔵弾性率 $E'2$ が $1.0 \times 10^6 \text{ Pa}$ 以下である、樹脂シート。
- [請求項5] 請求項1～4のいずれか一項に記載の樹脂シートの成形体である、容器。

- [請求項6] 請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載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。
- [請求項7] 請求項 6 に記載のキャリアテープと、前記キャリアテープの前記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、電子部品包装体。