

(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2019-171819

(P2019-171819A)

(43) 公開日 令和1年10月10日(2019.10.10)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>B32B 5/18 (2006.01)</b>	B32B 5/18	4F100
<b>B32B 27/32 (2006.01)</b>	B32B 27/32	4J004
<b>C09J 7/38 (2018.01)</b>	C09J 7/38	
<b>C09J 7/26 (2018.01)</b>	C09J 7/26	

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2018-65845 (P2018-65845)  
 (22) 出願日 平成30年3月29日 (2018.3.29)

(71) 出願人 000002174  
 積水化学工業株式会社  
 大阪府大阪市北区西天満2丁目4番4号  
 (74) 代理人 100207756  
 弁理士 田口 昌浩  
 (74) 代理人 100129746  
 弁理士 虎山 滋郎  
 (74) 代理人 100154391  
 弁理士 鈴木 康義  
 (72) 発明者 濱田 哲史  
 埼玉県蓮田市黒浜3535番地 積水化学工業株式会社内  
 (72) 発明者 矢野 秀明  
 埼玉県蓮田市黒浜3535番地 積水化学工業株式会社内

最終頁に続く

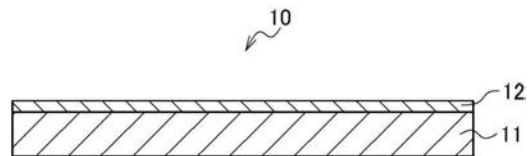
(54) 【発明の名称】 電子部品用クッション材及び電子部品用粘着テープ

(57) 【要約】

【課題】引張り強度が高く、圧縮強度が低く、リワーク性が優れた電子部品用クッション材、及びその電子部品用クッション材を用いた電子部品用粘着テープを提供する。

【解決手段】本発明の電子部品用クッション材10は気泡からなるセルを複数有し、ポリオレフィン樹脂を含む発泡樹脂層11と、発泡樹脂層11の少なくとも一方の面に設けられ、ポリエチレン樹脂を含むスキン樹脂層12とを備える。本発明の電子部品用粘着テープは本発明の電子部品用クッション材と、電子部品用クッション材の少なくともいずれか一方の面に設けた粘着材とを備える。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

気泡からなるセルを複数有し、ポリオレフィン樹脂を含む発泡樹脂層と、前記発泡樹脂層の少なくとも一方の面に設けられ、ポリエチレン樹脂を含むスキン樹脂層とを備える電子部品用クッション材。

## 【請求項 2】

前記発泡樹脂層の厚さが 0.05 ~ 1.5 mm である請求項 1 に記載の電子部品用クッション材。

## 【請求項 3】

前記スキン樹脂層の厚さが 0.005 ~ 0.5 mm である請求項 1 又は 2 に記載の電子部品用クッション材。

10

## 【請求項 4】

前記ポリエチレン樹脂は、高密度ポリエチレン (HDPE)、直鎖状低密度ポリエチレン (LLDPE)、高圧法低密度ポリエチレン (LDPE) 及びエチレン系アイオノマーからなる群から選択される少なくとも 1 種のポリエチレン樹脂である請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の電子部品用クッション材。

## 【請求項 5】

前記スキン樹脂層の厚さの合計に対する前記発泡樹脂層の厚さの比 (発泡樹脂層の厚さ / スキン樹脂層の厚さの合計) は 1.5 ~ 300 である請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の電子部品用クッション材。

20

## 【請求項 6】

下記式 (I) により算出される発泡樹脂層引張強度定数に対する下記式 (II) により算出されるスキン樹脂層引張強度定数の引張強度定数比 (スキン樹脂層引張強度定数 / 発泡樹脂層引張強度定数) を、下記式 (III) により算出される圧縮強度定数と乗算した値が 1.5 以上である請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の電子部品用クッション材。

発泡樹脂層引張強度定数 = { (発泡樹脂層の MD の引張り強度 (MPa)) × (発泡樹脂層の TD の引張り強度 (MPa)) }<sup>1/2</sup> (I)

スキン樹脂層引張強度定数 = { (スキン樹脂層の MD の引張り強度 (MPa)) × (スキン樹脂層の TD の引張り強度 (MPa)) }<sup>1/2</sup> (II)

圧縮強度定数 = 200 / (200 + 電子部品用クッション材の 25% 圧縮強度 (kPa)) (III)

30

## 【請求項 7】

前記発泡樹脂層の発泡倍率が 1.5 ~ 30 cm<sup>3</sup> / g である請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の電子部品用クッション材。

## 【請求項 8】

前記発泡樹脂層のポリオレフィン樹脂がエチレン樹脂である請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の電子部品用クッション材。

## 【請求項 9】

25% 圧縮強度が 1.0 ~ 100 kPa である請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の電子部品用クッション材。

40

## 【請求項 10】

前記発泡樹脂層が、樹脂と熱分解型発泡剤とを含む発泡性組成物を発泡してなる発泡体である請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の電子部品用クッション材。

## 【請求項 11】

請求項 1 ~ 10 のいずれか 1 項に記載の電子部品用クッション材と、前記電子部品用クッション材の少なくともいずれか一方の面に設けた粘着材とを備える電子部品用粘着テープ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

50

## 【 0 0 0 1 】

本発明は、電子部品用クッション材及び電子部品用粘着テープに関する。

## 【 背景技術 】

## 【 0 0 0 2 】

携帯電話、カメラ、ゲーム機器、電子手帳、パーソナルコンピュータ等の電子機器では、発泡シートがシール材又は衝撃吸収材として広く使用されている。また、発泡シートは、電子機器内部において、例えば少なくとも一方の面に粘着剤を塗布して、粘着テープにして使用されることもある。従来、これら用途において使用される発泡シートとしては、熱分解型発泡剤を含む発泡性ポリオレフィン系樹脂シートを発泡かつ架橋させて得られる架橋ポリオレフィン系樹脂発泡シートが知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

10

## 【 先行技術文献 】

## 【 特許文献 】

## 【 0 0 0 3 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 1 4 - 2 8 9 2 5 号 公 報

## 【 発明の概要 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

## 【 0 0 0 4 】

近年、電子機器内部で使用される発泡シートは、電子機器の小型化、薄型化が進むことで、薄くすることが要求されている。しかし、発泡シートは、薄くなると引張り強度等の機械強度が低くなりやすいため、例えば、発泡シートを粘着テープとして使用する場合には、リワークする際等に破損されやすくなる。一方で、発泡シートは、機械強度を高めるために発泡倍率を低くすると、圧縮強度が高くなり、衝撃吸収性等、発泡シートが本来有する特性を損なうことがある。

20

## 【 0 0 0 5 】

本発明は、以上の事情に鑑みてなされたものであり、引張り強度が高く、圧縮強度が低く、リワーク性が優れた電子部品用クッション材、及びその電子部品用クッション材を用いた電子部品用粘着テープを提供することを課題とする。

## 【 課題を解決するための手段 】

## 【 0 0 0 6 】

本発明者らは、鋭意検討した結果、ポリオレフィン樹脂を含む発泡樹脂層の少なくとも一方の面にポリエチレン樹脂を含むスキン樹脂層を設けることで上記課題が解決できることを見出し、以下の本発明を完成させた。

30

すなわち、本発明は、以下の [ 1 ] ~ [ 1 1 ] を提供するものである。

[ 1 ] 気泡からなるセルを複数有し、ポリオレフィン樹脂を含む発泡樹脂層と、前記発泡樹脂層の少なくとも一方の面に設けられ、ポリエチレン樹脂を含むスキン樹脂層とを備える電子部品用クッション材。

[ 2 ] 前記発泡樹脂層の厚さが 0 . 0 5 ~ 1 . 5 m m である上記 [ 1 ] に記載の電子部品用クッション材。

[ 3 ] 前記スキン樹脂層の厚さが 0 . 0 0 5 ~ 0 . 5 m m である上記 [ 1 ] 又は [ 2 ] に記載の電子部品用クッション材。

40

[ 4 ] 前記ポリエチレン樹脂は、高密度ポリエチレン ( H D P E ) 、直鎖状低密度ポリエチレン ( L L D P E ) 、高圧法低密度ポリエチレン ( L D P E ) 及びエチレン系アイオノマーからなる群から選択される少なくとも 1 種のポリエチレン樹脂である上記 [ 1 ] ~ [ 3 ] のいずれか 1 つに記載の電子部品用クッション材。

[ 5 ] 前記スキン樹脂層の厚さの合計に対する前記発泡樹脂層の厚さの比 ( 発泡樹脂層の厚さ / スキン樹脂層の厚さの合計 ) は 1 . 5 ~ 3 0 0 である上記 [ 1 ] ~ [ 4 ] のいずれか 1 つに記載の電子部品用クッション材。

[ 6 ] 下記式 ( I ) により算出される発泡樹脂層引張強度定数に対する下記式 ( I I ) により算出されるスキン樹脂層引張強度定数の引張強度定数比 ( スキン樹脂層引張強度定数 / 発泡樹脂層引張強度定数 ) を、下記式 ( I I I ) により算出される圧縮強度定数と乗算

50

した値が 1.5 以上である上記 [ 1 ] ~ [ 5 ] のいずれか 1 つに記載の電子部品用クッション材。

発泡樹脂層引張強度定数 = { ( 発泡樹脂層の M D の引張り強度 ( M P a ) ) × ( 発泡樹脂層の T D の引張り強度 ( M P a ) ) } <sup>1 / 2</sup> ( I )

スキン樹脂層引張強度定数 = { ( スキン樹脂層の M D の引張り強度 ( M P a ) ) × ( スキン樹脂層の T D の引張り強度 ( M P a ) ) } <sup>1 / 2</sup> ( I I )

圧縮強度定数 = 200 / ( 200 + 電子部品用クッション材の 25 % 圧縮強度 ( k P a ) ) ( I I I )

[ 7 ] 前記発泡樹脂層の発泡倍率が 1.5 ~ 30 c m <sup>3</sup> / g である上記 [ 1 ] ~ [ 6 ] のいずれか 1 つに記載の電子部品用クッション材。

[ 8 ] 前記発泡樹脂層のポリオレフィン樹脂がエチレン樹脂である上記 [ 1 ] ~ [ 7 ] のいずれか 1 つに記載の電子部品用クッション材。

[ 9 ] 25 % 圧縮強度が 1.0 ~ 100 k P a である上記 [ 1 ] ~ [ 8 ] のいずれか 1 つに記載の電子部品用クッション材。

[ 10 ] 前記発泡樹脂層が、樹脂と熱分解型発泡剤とを含む発泡性組成物を発泡してなる発泡体である上記 [ 1 ] ~ [ 9 ] のいずれか 1 つに電子部品用クッション材。

[ 11 ] 上記 [ 1 ] ~ [ 10 ] のいずれか 1 つに記載の電子部品用クッション材と、前記電子部品用クッション材の少なくともいずれか一方の面に設けた粘着材とを備える電子部品用粘着テープ。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、引張り強度が高く、圧縮強度が低く、リワーク性が優れた電子部品用クッション材、及びその電子部品用クッション材を用いた電子部品用粘着テープを提供することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図 1】本発明の一実施形態に係る電子部品用クッション材を示す模式的な断面図である。

【図 2】本発明の別の実施形態に係る電子部品用クッション材を示す模式的な断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明について実施形態を用いて詳細に説明する。

[ 電子部品用クッション材 ]

本発明の電子部品用クッション材は、発泡樹脂層と、発泡樹脂層の少なくとも一方の面に設けられるスキン樹脂層とを備える。発泡樹脂層は、発泡体により構成され、気泡よりなる多数のセルが設けられる。スキン樹脂層は、非発泡体であり、気泡よりなるセルを有しない樹脂層である。

【0010】

図 1 に示すように、電子部品用クッション材 10 は、発泡樹脂層 11 と、その一方の面のみに積層されるスキン樹脂層 12 とを備えるものでよいし、図 2 に示すように、発泡樹脂層 11 と、その両面に積層されたスキン樹脂層 12、12 とを備えるものでもよい。しかし、電子部品用クッション材 10 は、図 1 に示すように、発泡樹脂層 11 の一方の面のみにスキン樹脂層 12 が設けられることが好ましい。

スキン樹脂層 12 は、後述する共押出等により、発泡樹脂層 11 に直接積層することが好ましいが、本発明の効果を阻害しない範囲で、接着剤層等の他の層を介して発泡樹脂層 11 に積層してもよい。

【0011】

以下、電子部品用クッション材についてより詳細に説明する。

( 厚さ )

10

20

30

40

50

電子部品用クッション材において、発泡樹脂層の厚さが0.05~1.5mmであることが好ましい。発泡樹脂層の厚さを上記範囲内とすることで、機械強度、柔軟性、衝撃吸収性をバランスよく良好にしやすい。発泡樹脂層の厚さは、0.07~1.3mmであることがより好ましく、0.1~1.0mmであることがさらに好ましい。

【0012】

電子部品用クッション材において、スキン樹脂層の厚さが0.005~0.5mmであることが好ましい。スキン樹脂層の厚さを上記範囲内とすることで、機械強度、柔軟性、及び衝撃吸収性をバランスよく良好にしやすい。スキン樹脂層の厚さは、0.01~0.3mmであることがより好ましく、0.02~0.1mmであることがさらに好ましい。

10

【0013】

本発明の電子部品用クッション材の厚さは好ましくは0.055~2.5mmである。電子部品用クッション材の厚さが0.055mm以上であると、スキン樹脂層及び発泡樹脂層の厚さが必要以上に小さくなることを抑制でき、機械強度、衝撃吸収性等の各種機能を良好にすることができる。また、電子部品用クッション材の厚さが2.5mm以下であると、本発明の電子部品用クッション材を薄型化された各種電子機器に適用することが容易になるとともに、スキン樹脂層が必要以上に厚くなって電子部品用クッション材の衝撃吸収性及び柔軟性が損なわれることを抑制できる。

電子部品用クッション材の厚さは、各種性能を良好にしつつ、薄型化された電子機器に使用しやすくするために、好ましくは0.08~1.9mm、より好ましくは0.12~1.2mmである。

20

【0014】

スキン樹脂層の厚さの合計に対する発泡樹脂層の厚さの比（発泡樹脂層の厚さ/スキン樹脂層の厚さ）は1.5~300であることが好ましい。スキン樹脂層の厚さの合計に対する発泡樹脂層の厚さの比が1.5~300であると、電子部品用クッション材の機械強度、衝撃吸収性等の各種機能をバランスよく良好にすることができる。なお、スキン樹脂層の厚さの合計とは、スキン樹脂層が発泡樹脂層の一方の面のみに設けられている場合は、1層のスキン樹脂層の厚さである。一方、スキン樹脂層が発泡樹脂層の両面に設けられている場合は、スキン樹脂層の厚さの合計とは、2層のスキン樹脂層の厚さの合計である。

30

スキン樹脂層の厚さの合計に対する発泡樹脂層の厚さの比は、2~100であることがより好ましく、2.5~50であることがさらに好ましい。

【0015】

（発泡倍率）

発泡樹脂層の発泡倍率は1.5~30cm<sup>3</sup>/gであることが好ましい。発泡樹脂層の発泡倍率が1.5~30cm<sup>3</sup>/gであることで、電子部品用クッション材の柔軟性、機械強度等を適切にし、電子部品用クッション材の衝撃吸収性を良好にしやすい。発泡樹脂層の発泡倍率は2.0~20cm<sup>3</sup>/gであることがより好ましく、2.5~15cm<sup>3</sup>/gであることがさらに好ましい。

なお、発泡倍率は、見かけ密度を測定してその逆数を求めたものである。また、見かけ密度は、JIS K 7222に準拠して測定したものである。

40

【0016】

（平均気泡径）

発泡樹脂層における気泡のMDにおける平均気泡径は、30~350μmであることが好ましい。発泡樹脂層における気泡のMDにおける平均気泡径が30~350μmであると、電子部品用クッション材の柔軟性、衝撃吸収性等が良好となりやすい。発泡樹脂層における気泡のMDにおける平均気泡径は、60~300μmであることがより好ましく、100~250μmであることがさらに好ましい。

発泡樹脂層における気泡のTDにおける平均気泡径は、30~400μmであることが好ましい。発泡樹脂層における気泡のMDにおける平均気泡径が30~400μmである

50

と、電子部品用クッション材の柔軟性、衝撃吸収性等が良好となりやすい。発泡樹脂層における気泡のTDにおける平均気泡径は、60～350 μmであることがより好ましく、120～300 μmであることがさらに好ましい。

発泡樹脂層における気泡のMD及びTDにおける平均気泡径は、30～375 μmであることが好ましい。発泡樹脂層における気泡のMDにおける平均気泡径が30～375 μmであると、電子部品用クッション材の柔軟性、衝撃吸収性等が良好となりやすい。発泡樹脂層における気泡のTDにおける平均気泡径は、60～325 μmであることがより好ましく、110～275 μmであることがさらに好ましい。

なお、MDは、Machine directionを意味し、押出方向等と一致する方向であるとともに、TDは、Transverse directionを意味し、MDに直交する方向であり、多層発泡シートのシート面に平行な方向である。

#### 【0017】

(独立気泡率)

発泡樹脂層は、独立気泡を有するものであり、独立気泡率が70%以上となるものである。このように、発泡樹脂層の内部に包含された気泡は概ね独立気泡となり、衝撃吸収性等を良好にしやすくなる。独立気泡率は、好ましくは80%以上、より好ましくは90～100%である。なお、独立気泡率は、ASTM D2856(1998)に準拠して求めることができる。

#### 【0018】

独立気泡率は、より詳細には下記の要領で測定できる。

まず、発泡樹脂層から一辺が5 cmの平面正方形の試験片を切り出す。そして、試験片の厚さを測定して試験片の見掛け体積 $V_1$ を算出すると共に、試験片の重量 $W_1$ を測定する。

次に、気泡の占める体積 $V_2$ を下記式に基づいて算出する。なお、試験片を構成しているマトリックス樹脂の密度は ( $g/cm^3$ ) とする。

$$\text{気泡の占める体積 } V_2 = V_1 - W_1 / \rho$$

続いて、試験片を23℃の蒸留水中に水面から100 mmの深さに沈めて、試験片に15 kPaの圧力を3分間に亘って加える。その後、水中で加圧から解放し、1分間静置した後、試験片を水中から取り出して試験片の表面に付着した水分を除去して試験片の重量 $W_2$ を測定し、下記式に基づいて連続気泡率 $F_1$ 及び独立気泡率 $F_2$ を算出する。

$$\text{連続気泡率 } F_1 (\%) = 100 \times (W_2 - W_1) / V_2$$

$$\text{独立気泡率 } F_2 (\%) = 100 - F_1$$

#### 【0019】

(架橋度)

発泡樹脂層及びスキン樹脂層は、架橋されたものが好ましい。具体的には、発泡樹脂層及びスキン樹脂層の架橋度はそれぞれ、好ましくは15～60質量%、より好ましくは20～50質量%である。発泡樹脂層及びスキン樹脂層の架橋度を上記範囲内とすることで、電子部品用クッション材の機械強度、柔軟性、衝撃吸収性等を良好にしやすくなる。また、発泡樹脂層における発泡を適切に行うことが可能になる。なお、架橋度の測定方法は、以下のとおりである。

スキン樹脂層、発泡樹脂層それぞれから約100 mgの試験片を採取し、試験片の重量A (mg)を精秤する。次に、この試験片を120℃のキシレン30 cm<sup>3</sup>中に浸漬して24時間放置した後、200メッシュの金網で濾過して金網上の不溶解分を採取、真空乾燥し、不溶解分の重量B (mg)を精秤する。得られた値から、下記式により架橋度(質量%)を算出した。

$$\text{架橋度 (質量\%)} = 100 \times (B / A)$$

#### 【0020】

(25%圧縮強度)

電子部品用クッション材の25%圧縮強度は、1.0～100 kPaであることが好ましい。電子部品用クッション材の25%圧縮強度を1.0 kPa以上とすることで電子部

10

20

30

40

50

品用クッション材の機械強度が良好となる。また、電子部品用クッション材の25%圧縮強度を100kPa以下とすることで電子部品用クッション材の柔軟性、衝撃吸収性等が良好になる。電子部品用クッション材の25%圧縮強度は、1.2~80kPaであることがより好ましい。なお、電子部品用クッション材の25%圧縮強度はJIS K 6767の方法に従って測定したものである。

なお、機械強度、柔軟性、衝撃吸収性等の観点から、発泡樹脂層の25%圧縮強度は、1.0~100kPaであることが好ましく、1.2~80kPaであることがより好ましい。

#### 【0021】

(圧縮強度定数)

電子部品用クッション材の圧縮強度定数は、電子部品用クッション材が、電子部品用クッション材として用いるのにどの程度25%圧縮強度が適しているかを示す指標である。電子部品用クッション材の圧縮強度定数は、下記式(III)により算出される。

圧縮強度定数 =  $200 / (200 + \text{電子部品用クッション材の25\%圧縮強度 (kPa)})$  (III)

#### 【0022】

柔軟性、衝撃吸収性等が良好になるという観点から、電子部品用クッション材の圧縮強度定数は、0.5~0.995であることが好ましく、0.6~0.994であることがより好ましい。

#### 【0023】

(引張り強度)

電子部品用クッション材の引張り強度は、MDにおいて5~30MPa、TDにおいて5~25MPaであることが好ましく、MDにおいて10~25MPa、TDにおいて8~20MPaであることがより好ましい。引張り強度をこれら範囲とすることで、電子部品用クッション材の機械強度を良好にしやすくなる。なお、電子部品用クッション材の引張り強度はJIS K 6767の方法に従って測定したものである。

#### 【0024】

(引張強度定数比)

電子部品用クッション材の引張強度定数比は、スキン樹脂層における引張り強度及び発泡樹脂層における引張り強度のバランスを示す指標である。電子部品用クッション材の引張強度定数比は、発泡樹脂層引張強度定数に対するスキン樹脂層引張強度定数の引張強度定数比(スキン樹脂層引張強度定数/発泡樹脂層引張強度定数)である。発泡樹脂層引張強度定数は下記式(I)により算出できる。また、スキン樹脂層引張強度定数は下記式(II)により算出できる。

発泡樹脂層引張強度定数 =  $\{ (\text{発泡樹脂層のMDの引張り強度 (MPa)}) \times (\text{発泡樹脂層のTDの引張り強度 (MPa)}) \}^{1/2}$  (I)

スキン樹脂層引張強度定数 =  $\{ (\text{スキン樹脂層のMDの引張り強度 (MPa)}) \times (\text{スキン樹脂層のTDの引張り強度 (MPa)}) \}^{1/2}$  (II)

なお、電子部品用クッション材にスキン樹脂層がない場合、引張強度定数比を1.00とする。

#### 【0025】

リワーク性、機械強度、柔軟性、衝撃吸収性等の観点から、電子部品用クッション材の引張強度定数比は、1~50であることが好ましく、5~40であることがより好ましく、10~30であることがさらに好ましい。

#### 【0026】

なお、電子部品用クッション材の柔軟性、衝撃吸収性等が良好になるという観点から、発泡樹脂層引張強度定数は、スキン樹脂層引張強度定数より低く、0.5~10であることが好ましく、1~8であることがより好ましく、1~3であることがさらに好ましい。

また、電子部品用クッション材の機械強度の観点から、スキン樹脂層引張強度定数は、10~60であることが好ましく、20~55であることがより好ましく、25~50で

10

20

30

40

50

あることがさらに好ましい。

【0027】

(引張強度定数比×圧縮強度定数)

上記式(I)により算出される発泡樹脂層引張強度定数に対する上記式(II)により算出されるスキン樹脂層引張強度定数の引張強度定数比(スキン樹脂層引張強度定数/発泡樹脂層引張強度定数)を、上記式(III)により算出される圧縮強度定数と乗算した値が1.5以上であることが好ましい。この値が1.5以上であると、電子部品用クッション材の機械強度、柔軟性、衝撃吸収性等を良好にしつつ、リワーク性が向上しやすい。

なお、電子部品用クッション材にスキン樹脂層がない場合、引張強度定数比を1.00とする。

上記引張強度定数比を圧縮強度定数と乗算した値は、3以上であることがより好ましく、5以上であることがさらに好ましく、10以上であることが特に好ましい。

【0028】

[樹脂]

発泡樹脂層はポリオレフィン樹脂を含む。発泡樹脂層に含まれるポリオレフィン樹脂としては、ポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂、エチレン-酢酸ビニル共重合体等が挙げられ、これらの中ではポリエチレン樹脂が好ましい。また、スキン樹脂層はポリエチレン樹脂を含む。発泡樹脂層及びスキン樹脂層に含まれるポリエチレン樹脂としては、チーグラ-ナッタ触媒、メタロセン触媒、クロム触媒物等の重合触媒で重合されたポリエチレン樹脂が挙げられる。なお、発泡樹脂層及びスキン樹脂層に使用される樹脂は、互いに同種のものを使用してもよいし、互いに異なるものを使用してもよい。しかし、スキン樹脂層との親和性が向上し、スキン樹脂層との積層性が向上するという観点から、発泡樹脂層は、ポリエチレン樹脂を含むものが好ましい。また、引張り時、発泡樹脂層及びスキン樹脂層が均一に伸びるため曲面追従性及び段差追従性が向上するという観点から、発泡樹脂層のポリエチレン樹脂の製造に用いられた触媒は、スキン樹脂層のポリエチレン樹脂の製造に用いられた触媒と同じ触媒であることが好ましい。

【0029】

発泡樹脂層及びスキン樹脂層に含まれるポリエチレン樹脂には、例えば、高密度ポリエチレン(HDPE)、高圧法低密度ポリエチレン(LDPE)、直鎖状低密度ポリエチレン(LLDPE)及びエチレン系アイオノマー等が挙げられる。これらは1種を単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。なお、エチレン系アイオノマーに用いられる、  
-不飽和カルボン酸としてアクリル酸、メタクリル酸、マレイン酸等が挙げられる。また、エチレン系アイオノマーに用いられる金属イオンとして、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{Ag}^+$ 、 $\text{Cu}^+$ 、 $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{Ba}^{2+}$ 、 $\text{Zn}^{2+}$ 、 $\text{Fe}^{2+}$ 等が挙げられる。

これらのポリエチレン樹脂の中で、発泡樹脂層に含まれるポリエチレン樹脂としてはLLDPEが好ましい。発泡樹脂層がLLDPEを含むことにより、電子部品用クッション材に高い柔軟性を与えるとともに、発泡樹脂層の薄肉化が可能になる。

また、発泡樹脂層に含まれるLLDPEは、エチレン(例えば、全モノマー量に対して75質量%以上、好ましくは90質量%以上)と必要に応じて少量の-オレフィンとを共重合することにより得られるLLDPEがより好ましい。

-オレフィンとして、具体的には、プロピレン、1-ブテン、1-ペンテン、4-メチル-1-ペンテン、1-ヘキセン、1-ヘプテン、及び1-オクテン等が挙げられる。なかでも、炭素数4~10の-オレフィンが好ましい。

ポリエチレン樹脂、例えば上記したLLDPEの密度は、 $0.870 \sim 0.930 \text{ g/cm}^3$ が好ましく、 $0.910 \sim 0.930 \text{ g/cm}^3$ がより好ましい。ポリエチレン樹脂としては、複数のポリエチレン樹脂を用いることもでき、また、上記した密度範囲以外のポリエチレン樹脂を加えてもよい。

【0030】

上記ポリエチレン樹脂の中で、スキン樹脂層に含まれるポリエチレン樹脂としては、HDPE及びLLDPEからなる群から選択される少なくとも1種のポリエチレン樹脂が好

10

20

30

40

50



ましい。スキン樹脂層がHDPE及びLLDPEからなる群から選択される少なくとも1種のポリエチレン樹脂を含むことにより、発泡樹脂層に起因する高い柔軟性を維持しながら、電子部品用クッション材に高い引張り強度を付与することができる。これらの観点から、HDPEがより好ましい。

スキン樹脂層に含まれるHDPEは、エチレン（例えば、全モノマー量に対して90質量%以上、好ましくは95質量%以上）と必要に応じて少量の $\alpha$ -オレフィンとを共重合することにより得られるHDPEがより好ましい。

上記 $\alpha$ -オレフィンとして、炭素数4~6の $\alpha$ -オレフィンが好ましく、具体的には、1-ブテン、及び1-ヘキセン等が挙げられる。

HDPEの密度は、 $0.942\text{ g/cm}^3$ 以上が好ましく、 $0.942\sim 0.959\text{ g/cm}^3$ がより好ましい。ポリエチレン樹脂としては、複数のポリエチレン樹脂を用いることもでき、また、上記した密度範囲以外のポリエチレン樹脂を加えてもよい。

また、スキン樹脂層に含まれるLLDPEとしては、発泡樹脂層に含まれるLLDPEと同様なものを用いることができる。

#### 【0031】

（メタロセン触媒）

発泡樹脂層及びスキン樹脂層に含まれるHDPE、LLDPE及びLDPEは、メタロセン触媒を用いて製造したものが好ましい。

メタロセン触媒としては、遷移金属を電子系の不飽和化合物で挟んだ構造を有するビス（シクロペンタジエニル）金属錯体等の化合物を挙げることができる。より具体的には、チタン、ジルコニウム、ニッケル、パラジウム、ハフニウム、及び白金等の四価の遷移金属に、1又は2以上のシクロペンタジエニル環又はその類縁体がリガンド（配位子）として存在する化合物を挙げることができる。

このようなメタロセン触媒は、活性点の性質が均一であり各活性点が同じ活性度を備えている。メタロセン触媒を用いて合成した重合体は、分子量、分子量分布、組成、組成分布等の均一性が高いため、メタロセン触媒を用いて合成した重合体を含むシートを架橋した場合には、架橋が均一に進行する。均一に架橋されたシートは、均一に発泡されるため、物性を安定させやすくなる。また、均一に延伸できるため、発泡樹脂層及びスキン樹脂層の厚さを均一にできる。

#### 【0032】

リガンドとしては、例えば、シクロペンタジエニル環、インデニル環等を挙げることができる。これらの環式化合物は、炭化水素基、置換炭化水素基又は炭化水素-置換メタロイド基により置換されていてもよい。炭化水素基としては、例えば、メチル基、エチル基、各種プロピル基、各種ブチル基、各種アミル基、各種ヘキシル基、2-エチルヘキシル基、各種ヘプチル基、各種オクチル基、各種ノニル基、各種デシル基、各種セチル基、フェニル基等が挙げられる。なお、「各種」とは、*n*-、*sec*-、*tert*-、*iso*-を含む各種異性体を意味する。

また、環式化合物をオリゴマーとして重合したものをリガンドとして用いてもよい。

さらに、電子系の不飽和化合物以外にも、塩素や臭素等の一価のアニオンリガンド又は二価のアニオンキレートリガンド、炭化水素、アルコキシド、アリールアミド、アリールオキシド、アミド、アリールアミド、ホスフィド、アリールホスフィド等を用いてもよい。

#### 【0033】

四価の遷移金属やリガンドを含むメタロセン触媒としては、例えば、シクロペンタジエニルチタニウムトリス（ジメチルアミド）、メチルシクロペンタジエニルチタニウムトリス（ジメチルアミド）、ビス（シクロペンタジエニル）チタニウムジクロリド、ジメチルシリルテトラメチルシクロペンタジエニル-*t*-ブチルアミドジルコニウムジクロリド等が挙げられる。

メタロセン触媒は、特定の共触媒（助触媒）と組み合わせることにより、各種オレフィンの重合の際に触媒としての作用を発揮する。具体的な共触媒としては、メチルアルミノ

10

20

30

40

50

キサン(MAO)、ホウ素系化合物等が挙げられる。なお、メタロセン触媒に対する共触媒の使用割合は、10~100万モル倍が好ましく、50~5,000モル倍がより好ましい。

#### 【0034】

(チーグラール・ナッタ触媒及びクロム触媒)

スキン樹脂層に含まれるHDPEには、チーグラール・ナッタ触媒又はクロム触媒を用いて製造したものを使用してもよい。

チーグラール・ナッタ触媒としては、例えば、TiCl<sub>4</sub>をマグネシウム化合物に担持したものが好ましく、TiCl<sub>4</sub>をMgCl<sub>2</sub>に担持したものがより好ましい。

また、クロム触媒としては、例えば、フィリップス触媒、錯体クロム触媒等が挙げられる。フィリップス触媒は、無機酸化物の担体にクロム化合物を担持した後、空気中で焼成してクロム化合物を酸化することにより得られる。無機酸化物には、例えば、シリカ、シリカ-アルミナ、シリカ-チタニア等が挙げられる。また、クロム化合物には、酢酸クロム、トリス(アセチルアセナート)クロム、三酸化クロム等が挙げられる。一方、錯体クロム触媒は、例えば、ビス(シクロペンタジエニル)クロムをシリカに担持したものである。

例えば、HDPEは、上記触媒を用いて、スラリー重合プロセス、溶液重合システム又は気相重合プロセスにより製造される。また、HDPEは、分子量分布を広げるために二段重合によって製造されてもよい。

#### 【0035】

発泡樹脂層及びスキン樹脂層それぞれに含まれる樹脂として、ポリポリエチレン樹脂を単独で使用してもよいが、他のポリオレフィン樹脂と併用してもよく、例えば、以下に述べる他のポリオレフィン樹脂と併用してもよい。他のポリオレフィン樹脂を併用する場合、ポリエチレン樹脂(100質量部)に対する他のポリオレフィン樹脂の割合は、40質量部以下が好ましく、30質量部以下がより好ましく、20質量部以下がさらに好ましい。

#### 【0036】

他のポリオレフィン樹脂として使用するエチレン-酢酸ビニル共重合体は、例えば、エチレンを50質量%以上含有するエチレン-酢酸ビニル共重合体が挙げられる。

また、他のポリオレフィン樹脂として使用するポリプロピレン樹脂としては、例えば、ポリプロピレン、プロピレンを50質量%以上含有するプロピレン-  
-オレフィン共重合体等が挙げられる。これらは1種を単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。

プロピレン-  
-オレフィン共重合体を構成する  
-オレフィンとしては、具体的には、エチレン、1-ブテン、1-ペンテン、4-メチル-1-ペンテン、1-ヘキセン、1-ヘプテン、1-オクテン等が挙げることができ、これらの中では、炭素数6~12の  
-オレフィンが好ましい。

#### 【0037】

また、発泡樹脂層及びスキン樹脂層は、ポリオレフィン樹脂以外の樹脂を含んでもよい。ポリオレフィン樹脂以外の樹脂には、例えば、ポリアミド樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリエステル樹脂及び、水添スチレン系熱可塑性エラストマー(SEBS)等のエラストマー樹脂等を用いることもできる。

発泡樹脂層において、樹脂全量に対するポリオレフィン樹脂以外の樹脂の割合は、30質量%以下が好ましく、20質量%以下がより好ましく、10質量%以下がさらに好ましい。一方、スキン樹脂層において、樹脂全量に対するポリオレフィン樹脂以外の樹脂の割合は、30質量%以下が好ましく、20質量%以下がより好ましく、10質量%以下がさらに好ましい。

#### 【0038】

[発泡剤]

本発明の電子部品用クッション材における発泡樹脂層は、上記樹脂と発泡剤とを含む発泡性組成物を発泡してなる発泡体であることが好ましい。発泡して得られた発泡樹脂層は

、樹脂単体又は必要に応じて添加剤が配合された樹脂をマトリックス樹脂として、気泡からなるセルを内部に多数有する発泡体により構成される。

発泡剤としては、熱分解発泡剤が挙げられ、熱分解型発泡剤としては、有機発泡剤及び無機発泡剤が使用可能である。熱分解型発泡剤は、通常、樹脂の溶融温度より高い分解温度を有するものを使用し、例えば分解温度が140～270のものを使用すればよい。

具体的な有機系発泡剤としては、アゾジカルボンアミド、アゾジカルボン酸金属塩（アゾジカルボン酸バリウム等）、アゾビスイソブチロニトリル等のアゾ化合物、N,N'-ジニトロソペンタメチレンテトラミン等のニトロソ化合物、ヒドラゾジカルボンアミド、4,4'-オキシビス（ベンゼンスルホニルヒドラジド）、トルエンスルホニルヒドラジド等のヒドラジン誘導体、トルエンスルホニルセミカルバジド等のセミカルバジド化合物等が挙げられる。

無機系発泡剤としては、酸アンモニウム、炭酸ナトリウム、炭酸水素アンモニウム、炭酸水素ナトリウム、亜硝酸アンモニウム、水素化ホウ素ナトリウム、無水クエン酸モノソーダ等が挙げられる。

これらの中では、微細な気泡を得る観点、及び経済性、安全面の観点から、アゾ化合物が好ましく、アゾジカルボンアミドが特に好ましい。これらの熱分解型発泡剤は、単独で又は2以上を組み合わせ使用することができる。

発泡性組成物における熱分解型発泡剤の配合量は、樹脂100質量部に対して、好ましくは0.5～20質量部、より好ましくは1～15質量部、さらに好ましくは1～10質量部である。

#### 【0039】

[その他の添加剤]

発泡樹脂層、すなわち、発泡性組成物には、必要に応じて、酸化防止剤、熱安定剤、着色剤、難燃剤、帯電防止剤、充填材、分解温度調整剤等の発泡体に一般的に使用する添加剤を配合されてもよい。これらの中では酸化防止剤、分解温度調整剤を使用することが好ましい。

また、スキン樹脂層は、発泡剤を含有しない樹脂組成物により形成されるものであり、樹脂単体からなるものであってもよいし、樹脂に、酸化防止剤、熱安定剤、着色剤、難燃剤、帯電防止剤、充填材、分解温度調整剤等の各種添加剤が配合されたものであってもよい。これらの中では、酸化防止剤を使用することが好ましい。

#### 【0040】

スキン樹脂層及び発泡樹脂層に使用される酸化防止剤としては、フェノール系酸化防止剤、イオウ系酸化防止剤、リン系酸化防止剤、アミン系酸化防止剤等が挙げられる。酸化防止剤の含有量は、スキン樹脂層及び発泡樹脂層それぞれにおいて、樹脂100質量部に対して、0.1～10質量部が好ましく、0.2～5質量部がより好ましい。

また、分解温度調整剤の具体的な化合物としては、酸化亜鉛、ステアリン酸亜鉛、尿素等が挙げられる。分解温度調整剤の含有量は、スキン樹脂層及び発泡樹脂層それぞれにおいて、樹脂100質量部に対して、好ましくは0.01～5質量部、より好ましくは0.1～3質量部である。

#### 【0041】

[電子部品用クッション材の製造方法]

本発明の電子部品用クッション材は、特に制限されるわけではないが、例えば、以下の工程(1)～(2)を含む方法で製造する。

工程(1)：樹脂と熱分解型発泡剤とを含む発泡性組成物からなる発泡性シートと、樹脂シートとを積層して多層シートを得る工程

工程(2)：多層シートを加熱することで前記発泡性シートを発泡させる工程

#### 【0042】

工程(1)において、多層シートは、共押出により成形することが好ましい。具体的には、樹脂、発泡剤、その他必要に応じて配合される添加剤を第1の押出機に供給して溶融混練し、第1の押出機からシート状の発泡性組成物（すなわち、発泡性シート）を押し出

10

20

30

40

50

す。それと同時に、スキン樹脂層を構成する樹脂、その他必要に応じて配合される添加剤を第2の押出機に供給して溶融混練し、第2の押出機からシート状の樹脂組成物（すなわち、樹脂シート）を押し出す。そして、それらを積層して多層シートを得ればよい。また、発泡樹脂層の両面にスキン樹脂層を積層する場合には、樹脂組成物を押し出すための第2の押出機を2つ用意して、発泡性シートの両面に樹脂シートを積層すればよい。

また、多層シートは、共押出以外の方法で成形してもよく、例えば、予めシート状に成形した発泡性シートと、樹脂シートとをロール間で圧着して多層シートとしてもよい。

#### 【0043】

工程(2)において、多層シートを加熱する方法は、多層シートを熱風により加熱する方法、赤外線により加熱する方法、塩浴により加熱する方法、オイルバスにより加熱する方法等が挙げられ、これらは併用してもよい。また、加熱温度は、熱分解型発泡剤の発泡温度以上であればよいが、好ましくは200~300、より好ましくは220~280である。

10

#### 【0044】

工程(2)の最中、または後工程において多層シートを延伸してもよい。すなわち、発泡性シートを発泡させて多層発泡シートとした後に延伸を行ってもよいし、発泡性シートを発泡させつつ延伸を行ってもよい。本製造方法では、多層発泡シートを延伸することで上記した範囲の平均気泡径、セル間厚さを得やすくなる。なお、発泡性シートを発泡させた後、多層発泡シートを延伸する場合には、多層発泡シートを冷却することなく発泡時の溶融状態を維持したまま続けて多層発泡シートを延伸してもよく、多層発泡シートを冷却した後、再度、多層発泡シートを加熱して溶融又は軟化状態とした上で多層発泡シートを延伸してもよい。

20

多層発泡シートは、MD及びTDの一方に延伸させてもよいし、両方向に延伸させてもよいが、両方向に延伸させることが好ましい。

多層発泡シートの延伸は、延伸により多層発泡シートの厚さが0.1~0.9倍となるように行うことが好ましく、より好ましくは0.15~0.75倍、さらに好ましくは0.25~0.45倍となるように行う。これら範囲内となるように多層発泡シートを延伸することで、多層発泡シートの圧縮強度及び引張強度が良好になりやすくなる。また、下限値以上とすると、発泡シートが延伸中に破断したり、発泡中の発泡樹脂層から発泡ガスが抜けて発泡倍率が著しく低下したりすることを防止する。

30

また、延伸時に多層発泡シートは、例えば100~280、好ましくは150~260に加熱すればよい。

#### 【0045】

本製造方法では、工程(1)と工程(2)の間に多層シートを架橋する工程(架橋工程)を行うことが好ましい。架橋工程において、多層シートを架橋する方法としては、多層シートに電子線、 $\gamma$ 線、 $\alpha$ 線等の電離性放射線を照射する方法を用いる。上記電離放射線の照射量は、得られる多層発泡シートの架橋度が上記した所望の範囲となるように調整すればよいが、1~15Mradであることが好ましく、4~13Mradであることがより好ましい。

40

#### 【0046】

電子部品用クッション材の製造方法は、上記した方法に限定されずに、上記以外の方法であってもよい。例えば、電離性放射線を照射する代わりに、発泡性組成物に予め有機過酸化物を配合しておき、発泡性組成物を加熱して有機過酸化物を分解させる方法等により架橋を行ってもよい。

#### 【0047】

電子部品用クッション材は、例えば電子機器内部で使用することが好ましい。本発明の電子部品用クッション材は、薄型の電子機器、例えば、各種の携帯電子機器内部で好適に使用できる。携帯電子機器としては、ノート型パーソナルコンピュータ、携帯電話、スマートフォン、タブレット、携帯音楽機器等が挙げられる。電子部品用クッション材は、例えば、電子部品と、他の部品との間に配置され、電子部品に付与される衝撃を吸収する。

50

他の部材としては、他の電子部品、電子機器の筐体等の電子部品を支持するための部材等が挙げられる。電子部品用クッション材は、電子機器内部において、衝撃を吸収するための衝撃吸収材としてのみならず、部材間の隙間を埋めるシール材としても使用可能である。

#### 【0048】

##### [電子部品用粘着テープ]

また、電子部品用クッション材は、電子部品用クッション材を基材とする電子部品用粘着テープに使用してもよい。電子部品用粘着テープは、例えば、電子部品用クッション材と、電子部品用クッション材の少なくともいずれか一方の面に設けた粘着材とを備えるものである。電子部品用粘着テープは、粘着材を介して他の部材に接着することが可能になる。電子部品用粘着テープは、電子部品用クッション材の両面に粘着材を設けたものでもよいし、片面に粘着材を設けたものでもよい。電子部品用粘着テープも衝撃吸収材及びシール材として使用可能である。

また、粘着材は、電子部品用クッション材において、スキン樹脂層が設けられた表面上に設けられることが好ましい。このような構成により、リワーク時に電子部品用クッション材が破損されにくくなる。

#### 【0049】

また、粘着材は、少なくとも粘着剤層を備えるものであればよく、電子部品用クッション材の表面に積層された粘着剤層単体であってもよいし、電子部品用クッション材の表面に貼付された両面粘着シートであってもよいが、粘着剤層単体であることが好ましい。なお、両面粘着シートは、基材と、基材の両面に設けられた粘着剤層とを備えるものである。両面粘着シートは、一方の粘着剤層を多層発泡シートに接着させるとともに、他方の粘着剤層を他の部材に接着させるために使用する。

粘着剤層を構成する粘着剤としては、特に制限はなく、例えば、アクリル系粘着剤、ウレタン系粘着剤、ゴム系粘着剤等を用いることができる。また、粘着材の上には、さらに離型紙等の剥離シートが貼り合わされてもよい。

粘着材の厚さは、5 ~ 200  $\mu\text{m}$ であることが好ましく、より好ましくは7 ~ 150  $\mu\text{m}$ であり、さらに好ましくは10 ~ 100  $\mu\text{m}$ である。

#### 【実施例】

#### 【0050】

本発明を実施例によりさらに詳細に説明するが、本発明はこれらの例によってなんら限定されるものではない。

#### 【0051】

##### [測定方法]

各物性の測定方法及び評価方法は、次の通りである。

#### 【0052】

##### <発泡倍率>

見かけ密度はJIS K 7222に準拠して測定した。そして、見かけ密度の逆数を発泡倍率とした。

##### <平均気泡径>

多層発泡シートを50mm四方にカットし、液体窒素に1分間浸した後にMD及びTDそれぞれに沿って厚さ方向に切断して、デジタルマイクロスコープ(株式会社キーエンス製、製品名VHX-900)を用いて200倍の拡大写真を撮影した。その撮影画像の発泡樹脂層において、MD及びTDそれぞれにおける長さ2mm分の切断面に存在する全ての気泡についてMDの気泡径及びTDの気泡径を測定し、その操作を5回繰り返した。そして、全ての気泡のMD及びTDそれぞれの気泡径の平均値をMD及びTDの平均気泡径とした。

##### <引張り強度>

多層発泡シートをJIS K 6251 4.1に規定されるダンベル状1号形にカットした。これを試料として用い、引張試験機(製品名: テンシロンRTF235、エー・

10

20

30

40

50

アンド・デイ社製)により、測定温度23で、JIS K 6767に準拠して、MD及びTDの引張り強度を測定した。なお、多層発泡シートを液体窒素に1分間浸した後に切断して発泡シート及び樹脂シートに分けることができる。そして、発泡シート及び樹脂シートの引張り強度をそれぞれ測定することができる。

<25%圧縮強度>

JIS K 6767に準拠して25%圧縮強度を測定した。なお、多層発泡シートを液体窒素に1分間浸した後に切断して発泡シート及び樹脂シートに分けることができる。そして、発泡シート及び樹脂シートの25%圧縮強度をそれぞれ測定することができる。

<引張強度定数比×圧縮強度定数>

下記式(I)~(IV)により引張強度定数比を圧縮強度定数と乗算した値を算出した。なお、樹脂シートが積層されていない場合、引張強度定数比を1.00とした。

発泡樹脂層引張強度定数 = { (発泡樹脂層のMDの引張り強度(MPa)) × (発泡樹脂層のTDの引張り強度(MPa)) }<sup>1/2</sup> (I)

スキン樹脂層引張強度定数 = { (スキン樹脂層のMDの引張り強度(MPa)) × (スキン樹脂層のTDの引張り強度(MPa)) }<sup>1/2</sup> (II)

圧縮強度定数 = 200 / (200 + 電子部品用クッション材の25%圧縮強度(kPa)) (III)

引張強度定数比 = スキン樹脂層引張強度定数 / 発泡樹脂層引張強度定数 (IV)

【0053】

[実施例1]

第1の押出機及び第2の押出機を用意した。

発泡性シート用のポリオレフィン樹脂としてメタロセン触媒によって得られた直鎖状低密度ポリエチレン樹脂(日本ポリエチレン株式会社製、商品名「カーネルKF283」、密度:0.921g/cm<sup>3</sup>)を使用し、熱分解型発泡剤としてアゾジカルボンアミドを使用した。また、分解温度調整剤として酸化亜鉛(堺化学工業株式会社製、商品名「OW-212F」)を使用し、酸化防止剤として、フェノール系酸化防止剤である2,6-ジ-t-ブチル-p-クレゾールを使用した。ポリオレフィン樹脂100質量部、熱分解型発泡剤8.0質量部、分解温度調整剤1質量部、及び酸化防止剤0.5質量部を第1の押出機に供給して130で熔融混練して、発泡性組成物を作製した。

樹脂シート用のポリエチレン樹脂としてメタロセン触媒によって得られた高密度ポリエチレン樹脂(タマポリ株式会社製、商品名「HD」、密度:0.949g/cm<sup>3</sup>)を使用した。ポリエチレン樹脂を第2の押出機に供給して130で熔融混練した。

発泡性組成物を第1の押出機から、ポリエチレン樹脂を第2の押出機それぞれから共押し出して、発泡性シートの片面に樹脂シートを積層して多層シートを得た。

次に、多層シートにおける樹脂シートが積層されていない面に加速電圧500kVの電子線を4Mrad照射して多層シートを架橋した後、架橋した多層シートを熱風及び赤外線ヒーターにより250に保持された発泡炉内に連続的に送り込んで加熱して発泡させ、発泡シート1の片面に樹脂シート1を積層した実施例1の多層発泡シートを得た。

【0054】

[実施例2]

樹脂シート用のポリエチレン樹脂としてメタロセン触媒によって得られた直鎖状低密度ポリエチレン樹脂(日本ポリエチレン株式会社製、商品名「カーネルKF283」、密度:0.921g/cm<sup>3</sup>)を使用した。それ以外は、実施例1と同様な方法で、発泡シート1の片面に樹脂シート2を積層した実施例2の多層発泡シートを得た。

【0055】

[実施例3]

樹脂シート用のポリエチレン樹脂としてメタロセン触媒によって得られた高圧法低密度ポリエチレン樹脂(タマポリ株式会社製、商品名「AJ-1」、密度:0.924g/cm<sup>3</sup>)を使用した。それ以外は、実施例1と同様な方法で、発泡シート1の片面に樹脂シ

10

20

30

40

50

ート3を積層した実施例3の多層発泡シートを得た。

【0056】

[実施例4]

樹脂シート用のポリエチレン樹脂としてエチレン及びメタクリル酸の共重合体であるエチレン系アイオノマー(タマポリ株式会社製、商品名「NC-5」)を使用した。それ以外は、実施例1と同様な方法で、発泡シート1の片面に樹脂シート4を積層した実施例4の多層発泡シートを得た。

【0057】

[実施例5]

熱分解型発泡剤の配合量を8.0質量部から6.0質量部に変更した。それ以外は、実施例1と同様な方法で、発泡シート2の片面に樹脂シート1を積層した実施例5の多層発泡シートを得た。

10

【0058】

[実施例6]

熱分解型発泡剤の配合量を8.0質量部から6.0質量部に変更した。それ以外は、実施例2と同様な方法で、発泡性シート2の片面に樹脂シート2を積層した実施例6の多層発泡シートを得た。

【0059】

[実施例7]

熱分解型発泡剤の配合量を8.0質量部から6.0質量部に変更した。それ以外は、実施例3と同様な方法で、発泡シート2の片面に樹脂シート3を積層した実施例7の多層発泡シートを得た。

20

【0060】

[実施例8]

熱分解型発泡剤の配合量を8.0質量部から6.0質量部に変更した。それ以外は、実施例4と同様な方法で、発泡シート2の片面に樹脂シート4を積層した実施例8の多層発泡シートを得た。

【0061】

[実施例9]

熱分解型発泡剤の配合量を8.0質量部から4.0質量部に変更した。それ以外は、実施例1と同様な方法で、発泡シート3の片面に樹脂シート1を積層した実施例9の多層発泡シートを得た。

30

【0062】

[実施例10]

熱分解型発泡剤の配合量を8.0質量部から4.0質量部に変更した。それ以外は、実施例2と同様な方法で、発泡シート3の片面に樹脂シート2を積層した実施例10の多層発泡シートを得た。

【0063】

[実施例11]

熱分解型発泡剤の配合量を8.0質量部から4.0質量部に変更した。それ以外は、実施例3と同様な方法で、発泡シート3の片面に樹脂シート3を積層した実施例11の多層発泡シートを得た。

40

【0064】

[実施例12]

熱分解型発泡剤の配合量を8.0質量部から4.0質量部に変更した。それ以外は、実施例4と同様な方法で、発泡シート3の片面に樹脂シート4を積層した実施例12の多層発泡シートを得た。

【0065】

[実施例13]

熱分解型発泡剤の配合量を8.0質量部から2.0質量部に変更した。それ以外は、実

50

実施例 1 と同様な方法で、発泡シート 4 の片面に樹脂シート 1 を積層した実施例 1 3 の多層発泡シートを得た。

【 0 0 6 6 】

[ 実施例 1 4 ]

熱分解型発泡剤の配合量を 8 . 0 質量部から 2 . 0 質量部に変更した。それ以外は、実施例 2 と同様な方法で、発泡シート 4 の片面に樹脂シート 2 を積層した実施例 1 4 の多層発泡シートを得た。

【 0 0 6 7 】

[ 実施例 1 5 ]

熱分解型発泡剤の配合量を 8 . 0 質量部から 2 . 0 質量部に変更した。それ以外は、実施例 3 と同様な方法で、発泡シート 4 の片面に樹脂シート 3 を積層した実施例 1 5 の多層発泡シートを得た。

10

【 0 0 6 8 】

[ 実施例 1 6 ]

熱分解型発泡剤の配合量を 8 . 0 質量部から 2 . 0 質量部に変更した。それ以外は、実施例 4 と同様な方法で、発泡シート 4 の片面に樹脂シート 4 を積層した実施例 1 6 の多層発泡シートを得た。

【 0 0 6 9 】

[ 比較例 1 ]

発泡性シートに樹脂シートを積層せず、また発泡シートの厚さが 0 . 8 0 m m となるように発泡性シートの厚さを調整した。それ以外は、実施例 1 と同様な方法で比較例 1 の発泡シートを得た。

20

【 0 0 7 0 】

[ 比較例 2 ]

発泡性シートに樹脂シートを積層せず、また発泡シートの厚さが 0 . 8 0 m m となるように発泡性シートの厚さを調整した。それ以外は、実施例 5 と同様な方法で比較例 2 の発泡シートを得た。

【 0 0 7 1 】

[ 比較例 3 ]

発泡性シートに樹脂シートを積層せず、また発泡シートの厚さが 0 . 3 0 m m となるように発泡性シートの厚さを調整した。それ以外は、実施例 9 と同様な方法で比較例 3 の発泡シートを得た。

30

【 0 0 7 2 】

[ 比較例 4 ]

発泡性シートに樹脂シートを積層せず、また発泡シートの厚さが 0 . 2 0 m m となるように発泡性シートの厚さを調整した。それ以外は、実施例 1 3 と同様な方法で比較例 4 の発泡シートを得た。

【 0 0 7 3 】

上記評価方法にしたがって発泡シート 1 ~ 4 及び樹脂シート 1 ~ 4 を評価した。発泡シート 1 ~ 4 の評価結果を表 1 に示し、樹脂シート 1 ~ 4 の評価結果を表 2 に示す。

40

なお、評価用の発泡シート 1 ~ 4 は、ポリエチレン樹脂を第 2 の押出機から押し出さずに発泡性組成物を第 1 の押出機から押し出した以外は、実施例 1、5、9、13 の多層発泡シートと同様な方法でそれぞれ作製した。また、評価用の樹脂シート 1 ~ 4 は、発泡性組成物を第 1 の押出機から押し出さずにポリエチレン樹脂を第 2 の押出機から押し出した以外は、実施例 1 ~ 4 の多層発泡シートと同様な方法でそれぞれ作製した。

【 0 0 7 4 】

また、上記評価方法にしたがって実施例 1 ~ 1 6 の多層発泡シート及び比較例 1 ~ 4 の発泡シートを評価した。評価結果を表 3 ~ 5 に示す。

なお、表 3 ~ 5 において、リワーク性評価とは、粘着テープとしたときのリワーク性が良好か否かを 4 段階で示す指標である。実施例 1 ~ 4 の場合、比較例 1 を基準として評価

50



を行った。具体的には、実施例 1 ~ 4 の場合、比較例 1 と同程度の場合評価を“ 1 ”とし、比較例 1 に比べて優れているもののその程度が小さい場合評価を“ 2 ”とし、比較例 1 に比べて優れておりその程度が大きい場合評価を“ 3 ”とし、比較例 1 に比べて優れておりその程度がより大きい場合評価を“ 4 ”とした。実施例 5 ~ 8 の場合、比較例 2 を基準とし、実施例 9 ~ 12 の場合、比較例 3 を基準とし、実施例 13 ~ 16 の場合、比較例 4 を基準として同様の評価を行った。なお、本評価に使用した粘着テープは、多層発泡シートのスキン樹脂層が設けられた面に粘着剤層単層を積層したものである。

また、表 3 ~ 5 の発泡シートの厚さが電子部品用クッション材の発泡樹脂層の厚さに相当し、樹脂シートの厚さが電子部品用クッション材のスキン樹脂層の厚さに相当する。

【 0 0 7 5 】

10

【表 1】

表1

		発泡シート 1	発泡シート 2	発泡シート 3	発泡シート 4	
発泡性 シートの 組成	ポリオレフィン樹脂[質量部]		100	100	100	100
	添加剤 [質量部]	熱分解型発泡剤	8.0	6.0	4.0	2.0
		分解温度調整剤	1	1	1	1
		酸化防止剤	0.5	0.5	0.5	0.5
発泡 シート	厚さ[mm]		0.75	0.75	0.25	0.15
	発泡倍率[cm <sup>3</sup> /g]		12.0	8.0	5.0	3.0
	平均気泡径 [μm]	MD	220	200	180	120
		TD	250	240	200	170
		MD,TD平均	235	220	190	145
	引張り強度 [MPa]	MD	1.7	2.5	4.8	8.2
		TD	1.4	1.8	3.7	7.1
	引張強度定数(A)[MPa] (引張り強度MD × 引張り強度TD) <sup>(1/2)</sup>		1.54	2.12	4.21	7.63
	25%圧縮強度[kPa]		1.6	3.4	45.3	58.0
圧縮強度定数 200/(200+25%圧縮強度)		0.99	0.98	0.82	0.78	

20

30

【 0 0 7 6 】

【表 2】

表2

		樹脂シート 1	樹脂シート 2	樹脂シート 3	樹脂シート 4	
種類		HDPE	LLDPE	LDPE	アイノマー	
厚さ[mm]		0.05	0.05	0.05	0.05	
樹脂 シート	引張り強度 [MPa]	MD	44	32	24	49
		TD	41	28	19	18
引張強度定数(B)[MPa] (引張り強度MD × 引張り強度TD) <sup>(1/2)</sup>		42.47	29.93	21.35	18.49	

40

【 0 0 7 7 】

【表3】

表3

	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	
発泡シート	1	1	1	1	2	2	2	2	
樹脂シート	1	2	3	4	1	2	3	4	
厚さ[mm]	0.80	0.80	0.30	0.20	0.80	0.80	0.30	0.20	
引張り強度	MD[MPa]	12.6	11.5	10.6	9.9	13.2	12.5	11.7	10.8
	TD[MPa]	10.9	10.1	9.9	9.4	11.6	10.9	10.9	10.0
発泡シートに対する樹脂シートの 引張強度定数比(B/A)	27.53	19.40	13.84	11.99	20.02	14.11	10.07	8.72	
25%圧縮強度[kPa]	1.6	1.6	1.6	1.6	3.4	3.4	3.4	3.4	
圧縮強度定数 200/(200+25%圧縮強度)	0.99	0.99	0.99	0.99	0.98	0.98	0.98	0.98	
引張強度定数比×圧縮強度定数	27.31	19.25	13.73	11.89	19.69	13.87	9.90	8.57	
リワーク性評価	4	4	4	4	4	4	3	3	

10

【0078】

【表4】

表4

	実施例 9	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	
発泡シート	3	3	3	3	4	4	4	4	
樹脂シート	1	2	3	4	1	2	3	4	
厚さ[mm]	0.30	0.30	0.30	0.30	0.20	0.20	0.20	0.20	
引張り強度	MD[MPa]	14.0	12.7	11.2	10.1	15.0	13.7	12.2	11.5
	TD[MPa]	12.0	10.7	10.0	9.4	13.0	12.3	11.4	10.9
発泡シートに対する樹脂シートの 引張強度定数比(B/A)	10.08	7.10	5.07	4.39	5.57	3.92	2.80	2.42	
25%圧縮強度[kPa]	45.3	45.3	45.3	45.3	58.0	58.0	58.0	58.0	
圧縮強度定数 200/(200+25%圧縮強度)	0.82	0.82	0.82	0.82	0.78	0.78	0.78	0.78	
引張強度定数比×圧縮強度定数	8.22	5.79	4.13	3.58	4.32	3.04	2.17	1.88	
リワーク性評価	3	3	3	3	3	3	2	2	

20

30

【0079】

【表 5】

表5

		比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4	
組成	ポリオレフィン樹脂[質量部]	100	100	100	100	
	添加剤 [質量部]	熱分解型発泡剤	8.0	6.0	4.0	2.0
		分解温度調整剤	1	1	1	1
		酸化防止剤	0.5	0.5	0.5	0.5
発泡 シート	厚さ[mm]	0.80	0.80	0.30	0.20	
	発泡倍率[cm <sup>3</sup> /g]	12.0	8.0	5.0	3.0	
	引張り強度 [MPa]	MD	1.7	2.5	4.8	10.1
		TD	1.4	1.8	3.7	8.9
	発泡シートに対する樹脂シートの 引張強度定数比(B/A)※	1.00	1.00	1.00	1.00	
	25%圧縮強度[kPa]	1.6	3.4	45.3	58.0	
	圧縮強度定数 200/(200+25%圧縮強度)	0.99	0.98	0.82	0.78	
	引張強度定数比×圧縮強度定数	0.99	0.98	0.82	0.78	
リワーク性評価	1	1	1	1		

10

20

※一層の場合は引張強度定数比を1.00とする。

## 【 0 0 8 0 】

表 3 ~ 5 の結果から明らかなように、ポリオレフィン樹脂を含む発泡シートの少なくとも一方の面に、ポリエチレン樹脂を含む樹脂シートを積層しても、発泡シートの低い圧縮強度は維持される。しかし、発泡シートに比べて、多層発泡シートの引張り強度は高くなり、多層発泡シートのリワーク性も良好になる。

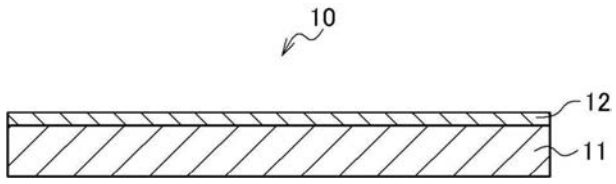
## 【符号の説明】

## 【 0 0 8 1 】

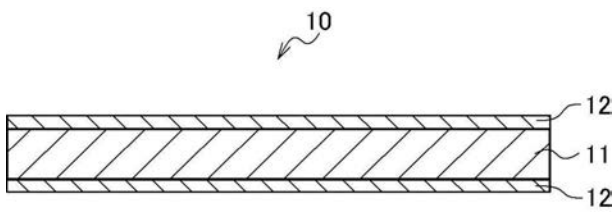
- 1 0 多層発泡シート
- 1 1 発泡樹脂層
- 1 2 スキン樹脂層

30

【 図 1 】



【 図 2 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 佐藤 健人

埼玉県蓮田市黒浜3535番地 積水化学工業株式会社内

Fターム(参考) 4F100 AA25A AK03A AK04A AK04B AK05B AK06B AK63B AK70B BA02 BA03  
BA04 BA10C BA10D CA01A CA06A CB05C DJ01A GB41 JA13 JK03  
JK03A JK03B JK05 JL01 YY00A YY00B  
4J004 AA05 AA10 AA14 AB01 CB04 CC03 FA05