

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2018年10月4日(04.10.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/181486 A1

- (51) 国際特許分類:  
*C08J 9/06* (2006.01) *C08J 7/00* (2006.01)  
*B32B 27/00* (2006.01) *C09J 7/24* (2018.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/012790
- (22) 国際出願日: 2018年3月28日(28.03.2018)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2017-068966 2017年3月30日(30.03.2017) JP
- (71) 出願人: 積水化学工業株式会社 (SEKISUI CHEMICAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5308565 大阪府大阪市北区西天満2丁目4番4号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 永井 麻美(NAGAI, Asami); 〒3490198 埼玉県蓮田市黒浜3535番地 積水化学工業株式会社内 Saitama (JP). 矢野 秀明(YANO, Hideaki); 〒3490198 埼玉県蓮田市黒浜3535番地 積水化学工業株式会社内 Saitama (JP). 濱田 哲史(HAMADA, Satoshi); 〒3490198 埼玉県蓮田市黒浜3535番地 積水化学工業株式会社内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 田口 昌浩, 外 (TAGUCHI, Masahiro et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門三丁目25番2号 虎ノ門E Sビル8階 ダイヤ特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: RESIN FOAM SHEET, METHOD FOR PRODUCING RESIN FOAM SHEET, AND ADHESIVE TAPE

(54) 発明の名称: 樹脂発泡シート、樹脂発泡シートの製造方法、及び粘着テープ

(57) Abstract: A resin foam sheet having a breaking compression parameter of 700 or more and less than 1500 and a degree of crosslinking of 35% by mass or more, wherein the breaking compression parameter is defined by formula A: (strength at breakage in MD direction (MPa))×(strength at breakage in TD direction (MPa))/(25% compression strength (kPa))×1000.

(57) 要約: 樹脂発泡シートであって、式 A: MD 方向の破断点強度 (MPa) × TD 方向の破断点強度 (MPa) / 25% 圧縮強度 (kPa) × 1000 で表される破断圧縮パラメータが 700 以上 1500 未満であり、架橋度が 3.5 質量% 以上である、樹脂発泡シートである。



WO 2018/181486 A1

## 明 細 書

発明の名称：

樹脂発泡シート、樹脂発泡シートの製造方法、及び粘着テープ

### 技術分野

[0001] 本発明は、樹脂発泡シート、樹脂発泡シートの製造方法、及び粘着テープに関する。

### 背景技術

[0002] 従来、携帯電話、カメラ、ゲーム機器、電子手帳、タブレット端末、ノート型パーソナルコンピュータ等の電子機器では、発泡シートからなるシール材又は衝撃吸収材が使用されている。これらシール材又は衝撃吸収材は、発泡シートを基材とした粘着テープ等にして使用されることがある。例えば、上記電子機器における表示装置は、一般的に、LCD等の表示パネルの上に保護パネルを設置した構造を有するが、その保護パネルを、表示パネル外側の額縁部分と貼り合わせるために、発泡シートを基材とした粘着テープが使用される。

電子機器内部に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）。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開2005/007731号

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、昨今、電子機器は小型化が進む一方で、各種部品の高機能化も進み、電子機器内部のスペースの制約が大きくなるだけでなく、機器の内部構造が複雑化している。内部構造の複雑化に伴い、大小さまざまな段差をもった筐体が増えると想定される。その際、テープと筐体との間に隙間があい

てしまうと、防水性が失われ、そこを起点にして剥がれやすくなる。

したがって、テープを電子機器等に貼り付ける際、防水性や接着強度の観点から、段差追随性が求められる。またこれと共に、部品を再利用する観点で、テープが千切れることなく容易に剥離できるリワーク性が求められる。

[0005] 本発明は、以上の事情に鑑みてなされたものであり、段差に追従して良好な接着性を示し、リワーク性が良好な樹脂発泡シート及び当該樹脂発泡シートを備える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

[0006] 発明者らは、鋭意検討の結果、MD方向の破断点強度及びTD方向の破断点強度と25%圧縮強度とからなる特定のパラメータ（破断圧縮パラメータ）を満たす樹脂発泡シートが、段差に追従して良好な接着性を示し、かつ、リワーク性も良好であることを見出し、本発明を完成させた。すなわち、本発明は下記のとおりである。

[0007] [1] 樹脂発泡シートであって、下記式Aで表される破断圧縮パラメータが700以上1500未満であり、架橋度が35質量%以上である、樹脂発泡シート。

式A： $\text{MD方向の破断点強度 (MPa)} \times \text{TD方向の破断点強度 (MPa)} / 25\% \text{圧縮強度 (kPa)} \times 1000$

[2] MD方向及びTD方向のそれぞれの平均気泡径が100 $\mu\text{m}$ 以下である、[1]に記載の樹脂発泡シート。

[3] 厚みが0.01~0.3mmである、[1]又は[2]に記載の樹脂発泡シート。

[4] 前記MD方向の破断点強度が、7~30MPaであり、前記TD方向の破断点強度が、10~25MPaである、[1]~[3]のいずれかに記載の樹脂発泡シート。

[5] 前記25%圧縮強度が130~500kPaである、[1]~[4]のいずれかに記載の樹脂発泡シート。

[6] 発泡倍率が、1.2~4 $\text{cm}^3/\text{g}$ である、[1]~[5]のいずれ

かに記載の樹脂発泡シート。

[7] 前記樹脂発泡シートは、ポリオレフィン樹脂を含む、[1]～[6]のいずれかに記載の樹脂発泡シート。

[8] 前記ポリオレフィン樹脂が、ポリエチレン樹脂である、[7]に記載の樹脂発泡シート。

[9] 前記ポリオレフィン樹脂が、メタロセン化合物の重合触媒で重合された直鎖状低密度ポリエチレンである、[7]又は[8]に記載の樹脂発泡シート。

[10] [1]～[9]のいずれかに記載の樹脂発泡シートの製造方法であって、樹脂および熱分解型発泡剤を含む発泡性組成物を架橋し、かつ、加熱して前記熱分解型発泡剤を発泡させ、延伸倍率1.1倍以上でTD方向及びMD方向の少なくともいずれか一方に延伸する、樹脂発泡シートの製造方法。

[11] [1]～[9]のいずれかに記載の樹脂発泡シートと、該樹脂発泡シートの少なくともいずれか一方の面に設けた粘着剤層とを備える粘着テープ。

### 発明の効果

[0008] 本発明によれば、段差に追従して良好な接着性を示し、リワーク性が良好な樹脂発泡シート及び当該樹脂発泡シートを備える粘着テープを提供することができる。

### 図面の簡単な説明

[0009] [図1]プッシュ試験の概略を説明する説明図である。

### 発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明について実施形態を用いて詳細に説明する。

[樹脂発泡シート]

本発明の実施形態に係る樹脂発泡シートは、下記式Aで表される破断圧縮パラメータが700以上1500未満であり、架橋度が35質量%以上である。

式A：MD方向の破断点強度（MPa）×TD方向の破断点強度（MPa）  
／25%圧縮強度（kPa）×1000

ここで、式Aにおける破断点強度の単位はMPaとし、25%圧縮強度の単位はkPaとして計算する。

すなわち、MD方向の破断点強度及びTD方向の破断点強度のそれぞれが12MPaであり、25%圧縮強度が147kPaの場合、上記式Aは下記のようにして計算される。

式A：12×12／147×1000=980

[0011] 段差追随性はシートの面方向及び厚さ方向に柔らかいことが求められている。また、リワーク性はシートの面に水平な方向に対して、伸びにくく切れにくいことが求められる。これらの観点から、本発明では、MD方向の破断点強度とTD方向の破断点強度との積と、25%圧縮強度との割合（=式A）を所定の範囲とすることで、段差追随性とリワーク性の両立を可能とした。

したがって、破断圧縮パラメータが、700以上1500未満の範囲外では、段差追随性及びリワーク性の少なくともいずれかが劣ってしまう。破断圧縮パラメータは、740～1400であることが好ましく、750～1380であることがさらに好ましく、750～1200であることがよりさらに好ましく、なかでも、800～1000であることがより好ましい。

破断圧縮パラメータを上記範囲とするには、例えば、樹脂発泡シート作製時の延伸率を高くすればよい。あるいは、架橋度を高くしたり、機械強度の高い樹脂を使用したりしてもよい。また、平均気泡径、発泡倍率等を適宜後述する範囲内等に設定することで調整することができる。

[0012] ここで、MD方向の破断点強度は、7～30MPaであることが好ましく、10～25MPaであることがより好ましい。TD方向の破断点強度は7～30MPaであることが好ましく、10～20MPaであることがより好ましい。MD方向およびTD方向の破断点強度が7～30MPaであることで、枠型など両方向に細く打ち抜いたテープを剥離する際、どちらの方向に

引っ張っても千切れることなく容易に剥離することができる。

また、破断までのMD伸び率は100～600%であることが好ましく、120～500%であることがより好ましい。TD伸び率は100～600%であることが好ましく、120～300%であることがより好ましい。MD方向およびTD方向の伸び率が600%以下であることで、テープの端を引っ張って剥離する際、伸びにくく容易に剥離することができる。

[0013] また、25%圧縮強度は130～500kPaであることが好ましく、140～500kPaであることがより好ましい。圧縮強度が130～500kPaであることで、段差のある被着体に対しても隙間無く貼り付けることが可能であり、防水性を担保することができる。

なお、25%圧縮強度は、樹脂発泡シートをJIS K6767に準拠して測定したものをいう。

[0014] 本発明に係る発泡シートの架橋度は35質量%以上となっている。架橋度が35質量%未満では、段差追随性及びリワーク性の少なくともいずれかが劣ってしまう。35質量%以上とすることで、樹脂シートの気泡を微細化しやすくなり、また各気泡の大きさのばらつきも少なくしやすくなり機械強度を向上させることができる。架橋度は、40～65質量%が好ましく、43～60質量%がより好ましい。これら上限値以下とすることで発泡体を適切に発泡させやすくなり、発泡倍率を高めやすくなる。発泡シートは、発泡倍率を高めることで、柔軟性を高めやすくなり、圧縮強度を適切な値としやすくなる。

[0015] <平均気泡径>

発泡シートは、MDおよびTD方向の平均気泡径のいずれもが、好ましくは100 $\mu$ m以下、より好ましくは90 $\mu$ m以下、さらに好ましくは70 $\mu$ m以下である。このような平均気泡径の気泡は、一般的に微細気泡と呼ばれる。25%圧縮強度が小さいと、層間強度が低下してテープ強度が損なわれることがあるが、平均気泡径が100 $\mu$ m以下であることで、強度を補填することができる。また、発泡シートは、微細気泡を有することで、シート幅

を狭くしたような場合でも、その狭い幅の間に独立気泡が多数存在することになる。そのため、幅を狭くした場合でも、適度な圧縮強度、破断点強度が確保できる。

[0016] また、MD及びTDの平均気泡径それぞれは、製造容易性の観点から、好ましくは10 $\mu$ m以上、より好ましくは20 $\mu$ m以上、さらに好ましくは30 $\mu$ m以上である。

[0017] また、気泡は、樹脂発泡シートの面方向に沿って扁平に広がるのが好ましい。すなわち、気泡のZDの平均気泡径に対するMDの平均気泡径の比（MD/ZD）、及びZDの平均気泡径に対するTDの平均気泡径の比（TD/ZD）はいずれも1より大きいことが好ましく、さらには好ましくはいずれも2～7である。

[0018] なお、平均気泡径は下記の要領で測定したものをいう。

樹脂発泡シートを50mm四方にカットしたものを測定用の発泡体サンプルとして用意した。これを液体窒素に1分間浸した後にカミソリ刃でMD方向、TD方向に沿ってそれぞれ厚さ方向に切断した。この断面をデジタルマイクロスコープ（株式会社キーエンス製「VHX-900」）を用いて200倍の拡大写真を撮り、MD方向、TD方向及びZD方向の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、全ての気泡の平均値をMD方向、TD方向及びZD方向の平均気泡径とした。

なお、MD方向は、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方向は、Transverse directionを意味し、MD方向に直交する方向であり、樹脂発泡シートのシート面に平行な方向である。また、ZD方向は、発泡体の厚さ方向であり、MD方向及びTD方向のいずれにも垂直な方向である。

[0019] <独立気泡率>

本発明の樹脂発泡シートは、独立気泡を有するものであることが好ましい。独立気泡を有するとは、全気泡に対する独立気泡の割合（「独立気泡率」

という)が70%以上となることを意味する。独立気泡率は、好ましくは75%以上、より好ましくは90%以上である。

独立気泡率は、ASTM D2856(1998)に準拠して求めることができる。市販の測定器では、乾式自動密度計アキュピック1330などが挙げられる。

[0020] 独立気泡率は、より具体的には下記の要領で測定される。発泡シートから一辺が5cmの平面正方形状で、且つ一定厚みの試験片を切り出す。試験片の厚みを測定し、試験片の見掛け体積 $V_1$ を算出するとともに試験片の重量 $W_1$ を測定する。次に、気泡の占める見掛け体積 $V_2$ 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樹脂の密度は、 $1\text{g}/\text{cm}^3$ とする。

$$\text{気泡の占める見掛け体積 } V_2 = V_1 - W_1$$

続いて、試験片を23℃の蒸留水中に水面から100mmの深さに沈めて、試験片に15kPaの圧力を3分間に亘って加える。しかる後、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、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。

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

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

[0021] <樹脂発泡シートの寸法>

樹脂発泡シートの厚さは、0.01~0.3mmであることが好ましい。厚さを0.01m以上とすると、樹脂発泡シートの耐衝撃性及び柔軟性の確保が容易になる。また、厚さを0.3mm以下とすると、薄型化が可能になり、小型化した電子機器に好適に使用できる。これらの観点から、樹脂発泡シートの厚さは、0.03~0.25mmであることがより好ましく、0.05~0.2mmであることがさらに好ましい。

樹脂発泡シートは、その幅が狭いものが好ましく、具体的には、細線状に加工したものが好ましい。例えば発泡シートの幅を5mm以下にして使用してもよく、好ましくは3mm以下、より好ましくは1mm以下で使用する。樹脂発泡シートの幅を狭くすると、小型化された電子機器内部において好適



に使用することが可能である。

樹脂発泡シートの幅の下限値は特に限定されないが、例えば0.1 mm以上のものであってもよいし、0.2 mm以上のものであってもよい。なお、発泡シートの平面形状は、特に限定されないが、細長矩形状、棒状、L字状、コの字状等とするとよい。ただし、これらの形状以外でも、通常の四角形、円形等の他のいかなる形状であってもよい。

[0022] <発泡倍率>

樹脂発泡シートの発泡倍率は、 $1.2 \sim 4 \text{ cm}^3/\text{g}$ であることが好ましい。発泡倍率をこれらの範囲内とすることで圧縮強度を上記範囲内に調整しやすくすることができる。また、発泡倍率を $1.2 \text{ cm}^3/\text{g}$ 以上とすることで、圧縮強度、柔軟性が良好となり、発泡シートの衝撃吸収性、シール性が良好となりやすい。一方で、 $4 \text{ cm}^3/\text{g}$ 以下とすることで、機械強度が高くなり、耐衝撃性などを向上させやすくなる。

以上の観点から、発泡倍率は、 $1.3 \sim 3.5 \text{ cm}^3/\text{g}$ がより好ましく、 $1.5 \sim 3.0 \text{ cm}^3/\text{g}$ がさらに好ましい。なお、本発明では、JIS K 7222に従い樹脂発泡シートの密度を求め、その逆数を発泡倍率とする。

[0023] <ポリオレフィン樹脂>

樹脂発泡シートに使用される樹脂としては、各種の樹脂を使用すればよいが、中でもポリオレフィン樹脂を使用することが好ましい。ポリオレフィン樹脂を使用することで、樹脂発泡シートの適度な柔軟性を確保しつつ、平均気泡径を小さくすることが可能である。

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。

ポリエチレン樹脂としては、チーグラ-ナッタ化合物、メタロセン化合物、酸化クロム化合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、好ましくは、メタロセン化合物の重合触媒で重合されたポリエチレン樹脂が用いられる。

[0024] また、ポリエチレン樹脂としては、直鎖状低密度ポリエチレンが好ましい。直鎖状低密度ポリエチレンを用いることにより、発泡シートに柔軟性を付与するとともに、樹脂発泡シートの薄型化が可能になる。この直鎖状低密度ポリエチレンは、メタロセン化合物等の重合触媒を用いて得たものがより好ましい。また、直鎖状低密度ポリエチレンは、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 $\alpha$ -オレフィンとを共重合することにより得られる直鎖状低密度ポリエチレンがより好ましい。

$\alpha$ -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 $\alpha$ -オレフィンが好ましい。

ポリエチレン樹脂、例えば上記した直鎖状低密度ポリエチレンの密度は、0.870~0.910 g/cm<sup>3</sup>が好ましく、0.875~0.907 g/cm<sup>3</sup>がより好ましく、0.880~0.905 g/cm<sup>3</sup>が更に好ましい。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。

[0025] (メタロセン化合物)

メタロセン化合物としては、遷移金属を $\pi$ 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化合物は、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。メタロセン化合物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、メタロセン化合物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。その結果、均一に延伸できるため、発泡シートを薄くしてもその厚さを均一にしやすい。

[0026] 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。

更に、 $\pi$ 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、アリアルアミド、アリアルオキシド、アミド、アリアルアミド、ホスフィド、アリアルホスフィド等を用いてもよい。

[0027] 四価の遷移金属やリガンドを含むメタロセン化合物としては、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。

メタロセン化合物は、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、メタロセン化合物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。

樹脂発泡シートに含まれるポリオレフィン樹脂は、上記した直鎖状低密度ポリエチレンを使用する場合、上記の直鎖状低密度ポリエチレンを単独で使

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含有する場合、直鎖状低密度ポリエチレン（100質量%）に対する他のポリオレフィン樹脂の割合は、40質量%以下が好ましく、30質量%以下がより好ましく、20質量%以下が更に好ましい。

[0028] 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、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- $\alpha$ -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- $\alpha$ -オレフィン共重合体を構成する $\alpha$ -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 $\alpha$ -オレフィンが好ましい。

[0029] また、樹脂発泡シートは、樹脂としてポリオレフィン樹脂を使用する場合、樹脂発泡シートに含有される樹脂は、ポリオレフィン樹脂を単独で使用してもよいが、ポリオレフィン樹脂以外の樹脂を含んでもよい。発泡シートにおいて、ポリオレフィン樹脂の樹脂全量に対する割合は、60質量%以上が好ましく、70質量%以上がより好ましく、80質量%以上が更に好ましい。

また、樹脂発泡シートに使用するポリオレフィン樹脂以外の樹脂としては、スチレン系熱可塑性エラストマー、EPDMなどのエチレンプロピレン系熱可塑性エラストマー等の各種のエラストマー、ゴム成分などが挙げられる。

[0030] (熱分解型発泡剤)

本発明の樹脂発泡シートは、上記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ことが好ましい。熱分解型発泡剤としては、有機発泡剤

、無機発泡剤が使用可能である。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、炭酸アンモニウム、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1~10質量部、より好ましくは1.5~8質量部、さらに好ましくは2~6質量部である。

[0031] また、発泡性組成物は、上記樹脂と熱分解型発泡剤に加えて、気泡核調整剤を含有することが好ましい。気泡核調整剤としては、酸化亜鉛、ステアリン酸亜鉛等の亜鉛化合物、クエン酸、尿素の有機化合物等が挙げられるが、これらの中では、酸化亜鉛がより好ましい。上記した小粒径の発泡剤に加えて気泡核調整剤を使用することで、平均気泡径、及び気泡径のばらつきを小さくしやすくなる。気泡核調整剤の配合量は、樹脂100質量部に対して、好ましくは0.4~8質量部、より好ましくは0.5~5質量部、さらに好ましくは0.8~2.5質量部である。

発泡性組成物は、必要に応じて、上記以外にも、酸化防止剤、熱安定剤、着色剤、難燃剤、帯電防止剤、充填材等の発泡体に一般的に使用する添加剤を含有していてもよい。

## [0032] [樹脂発泡シートの製造方法]

樹脂発泡シートの製造方法は、特に制限はないが、例えば、樹脂および熱分解型発泡剤を含む発泡性組成物を架橋し、加熱して熱分解型発泡剤を発泡させ、延伸倍率1.1倍以上でTD方向及びMD方向の少なくとも一方に延伸することで製造する。その製造方法は、より具体的には、以下の工程(1)～(4)を含む。

工程(1)：樹脂、及び熱分解型発泡剤を含む添加剤を混合して、シート状の発泡性組成物(樹脂シート)に成形する工程

工程(2)：シート状の発泡性組成物に電離性放射線を照射して発泡性組成物を架橋させる工程

工程(3)：架橋させた発泡性組成物を加熱し、熱分解型発泡剤を発泡させて、発泡シートを得る工程

工程(4)：延伸倍率1.1倍以上で、MD方向又はTD方向のいずれか一方又は双方の方向に発泡シートを延伸する工程

[0033] 工程(1)において、樹脂シートを成形する方法は、特に限定されないが、例えば、樹脂及び添加剤を押出機に供給して熔融混練し、押出機から発泡性組成物をシート状に押出すことによって樹脂シートを成形すればよい。

工程(2)において発泡性組成物を架橋する方法としては、樹脂シートに電子線、 $\alpha$ 線、 $\beta$ 線、 $\gamma$ 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、5～15Mradであることが好ましく、6～13Mradであることがより好ましい。

工程(3)において、発泡性組成物を加熱し熱分解型発泡剤を発泡させるときの加熱温度は、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。

[0034] 工程(4)における発泡シートの延伸は、MD及びTD方向の両方に行ってもよいし、一方のみに行ってもよいが、両方に行うことが好ましい。また発泡シートの延伸は、樹脂シートを発泡させて発泡シートを得た後に行って

もよいし、樹脂シートを発泡させつつ行ってもよい。なお、樹脂シートを発泡させて発泡シートを得た後、発泡シートを延伸する場合には、発泡シートを冷却することなく発泡時の熔融状態を維持したまま続けて発泡シートを延伸してもよく、発泡シートを冷却した後、再度、発泡シートを加熱して熔融又は軟化状態とした上で発泡シートを延伸してもよい。発泡シートは延伸することで薄厚にしやすい。

工程（４）において、発泡シートのMD方向及びTD方向の一方又は両方への延伸倍率は、 $1.2 \sim 4.0$ 倍が好ましく、 $1.5 \sim 3.3$ 倍がより好ましい。なかでも、両方への延伸倍率をこれら範囲内にすることが特に好ましい。かかる範囲とすることで、破断圧縮パラメータを所望の範囲としやすくなる。

また、延伸倍率を上記下限値以上とすると、発泡シートの柔軟性及び引張強度が良好になりやすくなる。一方、上限値以下とすると、発泡シートが延伸中に破断したり、発泡中の発泡シート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が防止され、発泡シートの柔軟性や引張強度が良好になり、品質も均一なものとしやすくなる。

また、延伸時に発泡シートは、例えば $100 \sim 280^{\circ}\text{C}$ 、好ましくは $150 \sim 260^{\circ}\text{C}$ に加熱すればよい。

以上のようにして得られた発泡シートは、抜き加工等の周知の方法により切断して、所望の形状に加工してもよい。

[0035] ただし、本製造方法は、上記に限定されずに、上記以外の方法により、発泡シートを得てもよい。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。

[0036] 発泡シートの用途は、特に限定されないが、例えば電子機器内部で使用することが好ましい。本発明の発泡シートは、薄くしても良好なリワーク性を有するので、発泡シートを配置するスペースが小さい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、携帯電話、カメラ、ゲーム

機器、電子手帳、タブレット端末、ノート型パーソナルコンピュータ等が挙げられる。発泡シートは、電子機器内部において、衝撃吸収材、シール材として使用可能である。

また、発泡シートを基材とする粘着テープに使用してもよい。粘着テープは、段差追随性及びリワーク性の良好な本発明の発泡シートを基材とすることで、貼り付け不良等が生じにくくなる。

#### [0037] [粘着テープ]

粘着テープは、例えば、本発明に係る樹脂発泡シートと、当該樹脂発泡シートの少なくともいずれか一方の面に設けた粘着剤層とを備えるものであるが、両面に粘着剤層を設けた両面粘着テープが好ましい。

粘着テープを構成する粘着剤層の厚さは、5～200 $\mu\text{m}$ であることが好ましい。粘着剤層の厚さは、より好ましくは7～150 $\mu\text{m}$ であり、更に好ましくは10～100 $\mu\text{m}$ である。粘着剤層の厚さが5～200 $\mu\text{m}$ の範囲であると、粘着テープを用いて固定した構成体の厚さを薄くできる。

粘着剤層に使用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、粘着剤層の上には、さらに離型紙等の剥離シートが貼り合わされてもよい。

発泡シートの少なくとも一面に粘着剤層を形成する方法は、特に限定されないが、例えば、発泡シートの少なくとも一面にコーター等の塗工機を用いて粘着剤を塗布する方法が挙げられる。また、樹脂発泡シートの少なくとも一面にスプレーを用いて粘着剤を噴霧、塗布する方法、発泡シートの少なくとも一面に刷毛を用いて粘着剤を塗布する方法、剥離シート上に形成した粘着剤層を発泡シートの少なくとも一面に転写する方法等が挙げられる。

#### 実施例

[0038] 本発明を実施例により更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。

#### [0039] [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。

<見かけ密度及び発泡倍率>

樹脂発泡シートについて J I S K 7 2 2 2 に準拠して見かけ密度を測定し、その逆数を発泡倍率とした。

<架橋度>

樹脂発泡シートから約 1 0 0 m g の試験片を採取し、試験片の重量 A ( m g ) を精秤する。次に、この試験片を 1 2 0 ° C のキシレン 3 0 c m <sup>3</sup> 中に浸漬して 2 4 時間放置した後、2 0 0 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 ( m g ) 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。

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

[0040] <平均気泡径、独立気泡率>

平均気泡径、独立気泡率は、明細書記載の方法で測定した。

[0041] <25%圧縮強度>

樹脂発泡シートについて J I S K 6 7 6 7 に準拠して 2 5 % 圧縮強度を測定した。

[0042] <破断点強度及び伸び率>

樹脂発泡シートを J I S K 6 2 5 1 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、測定温度 2 3 ° C で、MD 方向及び TD 方向の破断点強度とそのときの伸び率を J I S K 6 7 6 7 に準拠して測定した。

<パラメーター>

樹脂発泡シートの MD 方向及び TD 方向の破断点強度 ( M P a ) 、並びに 2 5 % 圧縮強度 ( k P a ) と、式 A から破断圧縮パラメーターを求めた。

[0043] <PUSH粘着力評価試験>

(両面粘着テープの作製)

樹脂発泡シートの両面に下記方法により得られた粘着剤層を積層し、樹脂発泡シートを基材とする両面粘着テープを以下の要領で作製した。

[0044] 温度計、攪拌機、冷却管を備えた反応器にブチルアクリレート75質量部、2-エチルヘキシルアクリレート22質量部、アクリル酸3質量部、2-ヒドロキシエチルアクリレート0.2質量部、及び酢酸エチル80質量部を加え、窒素置換した後、反応器を加熱して還流を開始した。続いて、上記反応器内に、重合開始剤としてアゾビスイソブチロニトリル0.1質量部を添加した。5時間還流させて、アクリル共重合体(z)の溶液を得た。得られたアクリル共重合体(z)について、カラムとしてWater社製「2690 Separations Model」を用いてGPC法により重量平均分子量を測定したところ、60万であった。

得られたアクリル共重合体(z)の溶液に含まれるアクリル共重合体(z)の固形分100質量部に対して、軟化点135℃の重合ロジンエステル15質量部、酢酸エチル(不二化学薬品株式会社製)125質量部、イソシアネート系架橋剤(東ソー株式会社製、コロネートL45)2質量部を添加し、攪拌することにより粘着剤(Z)を得た。なお、アクリル系粘着剤の架橋度は33質量%であった。

厚さ150 $\mu$ mの離型紙を用意し、この離型紙の離型処理面に粘着剤(Z)を塗布し、100℃で5分間乾燥させることにより、厚さ50 $\mu$ mのアクリル系粘着剤層を形成した。このアクリル系粘着剤層を、発泡シートからなる基材の表面と貼り合わせた。次いで、同様の要領で、基材の反対の表面にも上記と同じアクリル系粘着剤層を貼り合わせた。これにより、厚さ150 $\mu$ mの離型紙で両面が覆われた両面粘着テープを得た。

[0045] (試験装置の作製)

(1) 試験装置A: PC/Glass

図1に、両面粘着テープのプッシュ試験の模式図を示す。得られた両面粘着テープを外径が幅46mm、長さ61mm、内径が幅44mm、長さ59mmに打ち抜き、幅1mmの額縁状の試験片1を作製した。次いで、図1(a)に示すように、中央部分に幅38mm、長さ50mmの四角い穴のあいた厚さ2mmのポリカーボネート板3に対して離型紙を剥がした試験片1を

四角い穴がほぼ中央に位置するように貼り付ける。その後、試験片1の上面から幅55mm、長さ65mm、厚さ2mmのガラス板5を試験片1がほぼ中央に位置するように貼り付け、試験装置Aを組み立てた。

その後、試験装置Aの上面に位置するガラス板5側から70℃で30kgfの圧力を10秒間加えて上下に位置するガラス板及びポリカーボネート板と試験片とを加熱圧着し、常温で24時間放置した。

[0046] (2) 試験装置B：SUS/Glass

ポリカーボネート板3をステンレス板（SUS304、厚さ：2mm）とした以外は、試験装置Aの場合と同様にして、試験装置Bを組み立てた。その後、試験装置Aの場合と同様にして、加熱圧着し、常温で24時間放置した。

[0047] (プッシュ試験)

図1(b)に示すように、作製した試験装置A又は試験装置Bを裏返して（ガラス板5を下方に向けて）支持台に固定し、開口部側から10mm/minの速度で下面のガラス板5を押していき、ガラス板5が剥がれたときの荷重(N)を測定した。測定は23℃にて行った。

なお、PC/GlassにおいてPUSH粘着力が70~90Nであれば、また、SUS/GlassにおいてPUSH粘着力が150~190Nであれば、やわらかさに起因する貼り付けやすさが良好といえ、段差追従性を良好とすることができる。

[0048] <リワーク性評価試験>

まず、“PUSH粘着力評価試験”と同じ要領で樹脂発泡シートの片面にアクリル系粘着剤層を設けた粘着テープを用意した。室温23℃、相対湿度50%の環境下にて、2mm×100mmのサイズにカットした粘着テープをステンレス板に貼り付け、24時間放置した。その後、粘着テープを剥がして、剥がれ状態を官能評価した。貼り付け前と同じ状態に剥がせればリワーク性良好として“A”、シートがちぎれたり、引伸ばされてステンレス板に糊が残ったりするとリワーク性不良として“B”と評価した。

## [0049] [ポリオレフィン系樹脂]

本実施例で使用したポリオレフィン系樹脂を以下に示す。

- ・樹脂A：直鎖状低密度ポリエチレン樹脂（ダウケミカル社製、商品名「アフィニティーPL1850」、密度 $0.902\text{ g/cm}^3$ ）
- ・樹脂B：直鎖状低密度ポリエチレン樹脂（ダウケミカル社製、商品名「アフィニティーKC8852」、密度 $0.875\text{ g/cm}^3$ ）
- ・樹脂C：水添スチレン・イソプレン・ブタジエンブロック共重合体樹脂（クラレ社製、商品名「ハイブラー7311」、密度 $0.890\text{ g/cm}^3$ ）

## [0050] [実施例1]

樹脂Aを100質量部と、熱分解型発泡剤として粒径 $13\text{ }\mu\text{m}$ のアゾジカルボンアミド5質量部と、気泡核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」）1.0質量部と、酸化防止剤（酸防）0.5質量部とを押し出し機に供給して $130^\circ\text{C}$ で溶融混練し、厚さが $300\text{ }\mu\text{m}$ の長尺状の樹脂シートに押し出した。

次に、上記長尺状の樹脂シートの両面に加速電圧 $500\text{ kV}$ の電子線を $7\text{ Mrad}$ 照射して樹脂シートを架橋した後、架橋した樹脂シートを熱風及び赤外線ヒーターにより $250^\circ\text{C}$ 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て、厚さ $500\text{ }\mu\text{m}$ の発泡シートを得た。

次いで、得られた発泡シートを発泡炉から連続的に送り出した後、この発泡シートをその両面の温度が $200\sim 250^\circ\text{C}$ となるように維持した状態で、発泡シートをそのTD方向に2.5倍の延伸倍率で延伸させると共に、発泡シートの発泡炉への送り込み速度（供給速度）よりも速い巻取速度でもって発泡シートを巻き取る。このことによって発泡シートをMD方向にも2.0倍に延伸させて、樹脂発泡シート（厚さ： $0.1\text{ mm}$ ）を得た。なお、上記樹脂発泡シートの巻取速度は、樹脂シート自身の発泡によるMD方向への膨張分を考慮しつつ調整した。得られた樹脂発泡シートを上記評価方法に従って評価し、その結果を表1に示す。

## [0051] [実施例2～6及び比較例1～5]

樹脂、添加剤、樹脂発泡シートの厚さを下記表1及び表2に示すように変更した以外は、実施例1と同様にして樹脂発泡シートを得た。MDおよびTDの延伸倍率は1.5～3.5の範囲内で調整した。得られた樹脂発泡シートを上記評価方法に従って評価し、その結果を表1及び表2に示す。

[0052] [表1]

表1

			実施例						
項目		単位	1	2	3	4	5	6	
組成	樹脂A	部	100	70	70	100	100	100	
	樹脂B		0	30	0	0	0	0	
	樹脂C		0	0	30	0	0	0	
	添加剤		発泡剤	5	3.6	3.6	3.6	3.4	4.5
			調整剤	1	1	1	1	1	1
酸防		0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5		
発泡シート物性	厚み	mm	0.10	0.06	0.06	0.06	0.06	0.11	
	倍率	cm <sup>3</sup> /g	2.5	1.6	1.8	1.9	1.4	2.6	
	密度	g/cm <sup>3</sup>	0.40	0.62	0.56	0.52	0.71	0.38	
	架橋度	質量%	52	50	50	48	54	43	
	独立気泡率	%	100	100	100	100	100	100	
	平均気泡径	MD	μm	39	56	53	55	51	45
		TD		63	89	85	80	82	69
	破断点強度	MD	MPa	12	22	16	18	25	12
		TD		12	16	11	14	20	10
	伸び率	MD	%	388	471	428	392	319	424
		TD		129	225	197	140	200	168
	25%圧縮強度	kPa	147	393	185	302	673	88	
	パラメーター	-	980	896	951	834	743	1364	
	PUSH粘着力(N)	PC/Glass	75	80	75	80	75	85	
		SUS/Glass	160	170	160	183	155	185	
リワーク性			A	A	A	A	A	A	

[0053] [表2]

表2

			比較例					
項目		単位	1	2	3	4	5	
組成	樹脂A	部	100	100	100	100	100	
	樹脂B		0	0	0	0	0	
	樹脂C		0	0	0	0	0	
	添加剤		発泡剤	3.8	3.2	2.3	3	8
			調整剤	1	1	1	1	1
酸防		0.5	0.5	0.5	0.5	0.5		
発泡シート物性	厚み	mm	0.21	0.10	0.05	0.09	0.17	
	倍率	cm <sup>3</sup> /g	5.6	3.2	2.1	4.9	7.1	
	密度	g/cm <sup>3</sup>	0.18	0.31	0.48	0.20	0.14	
	架橋度	質量%	25	25	24	50	52	
	独立気泡率	%	95	95	95	100	100	
	平均気泡径	MD	μm	140	130	110	36	51
		TD		170	180	120	65	87
	破断点強度	MD	MPa	5	9	12	7	6
		TD		4	6	10	12	3
	伸び率	MD	%	472	503	456	334	219
		TD		260	216	196	44	142
	25%圧縮強度	kPa	53	58	73	36	40	
	パラメーター	-	377	931	1644	2333	450	
	PUSH粘着力(N)	PC/Glass	89	98	100	100	70	
		SUS/Glass	114	109	110	120	95	
リワーク性			B	B	B	B	B	

## 符号の説明

- [0054]    1    試験片  
          3    ポリカーボネート板  
          5    ガラス板

## 請求の範囲

- [請求項1] 樹脂発泡シートであって、下記式Aで表される破断圧縮パラメータが700以上1500未満であり、架橋度が35質量%以上である、樹脂発泡シート。
- 式A： $MD$ 方向の破断点強度（MPa）× $TD$ 方向の破断点強度（MPa）／25%圧縮強度（kPa）×1000
- [請求項2]  $MD$ 方向及び $TD$ 方向のそれぞれの平均気泡径が100 $\mu$ m以下である、請求項1に記載の樹脂発泡シート。
- [請求項3] 厚みが0.01～0.3mmである、請求項1又は2に記載の樹脂発泡シート。
- [請求項4] 前記 $MD$ 方向の破断点強度が、7～30MPaであり、前記 $TD$ 方向の破断点強度が、10～25MPaである、請求項1～3のいずれか1項に記載の樹脂発泡シート。
- [請求項5] 前記25%圧縮強度が130～500kPaである、請求項1～4のいずれか1項に記載の樹脂発泡シート。
- [請求項6] 発泡倍率が、1.2～4cm<sup>3</sup>/gである、請求項1～5のいずれか1項に記載の樹脂発泡シート。
- [請求項7] 前記樹脂発泡シートは、ポリオレフィン樹脂を含む、請求項1～6のいずれか1項に記載の樹脂発泡シート。
- [請求項8] 前記ポリオレフィン樹脂が、ポリエチレン樹脂である、請求項7に記載の樹脂発泡シート。
- [請求項9] 前記ポリオレフィン樹脂が、メタロセン化合物の重合触媒で重合された直鎖状低密度ポリエチレンである、請求項7又は8に記載の樹脂発泡シート。
- [請求項10] 請求項1～9のいずれか1項に記載の樹脂発泡シートの製造方法であって、
- 樹脂および熱分解型発泡剤を含む発泡性組成物を架橋し、加熱して前記熱分解型発泡剤を発泡させ、延伸倍率1.1倍以上で $TD$ 方向及

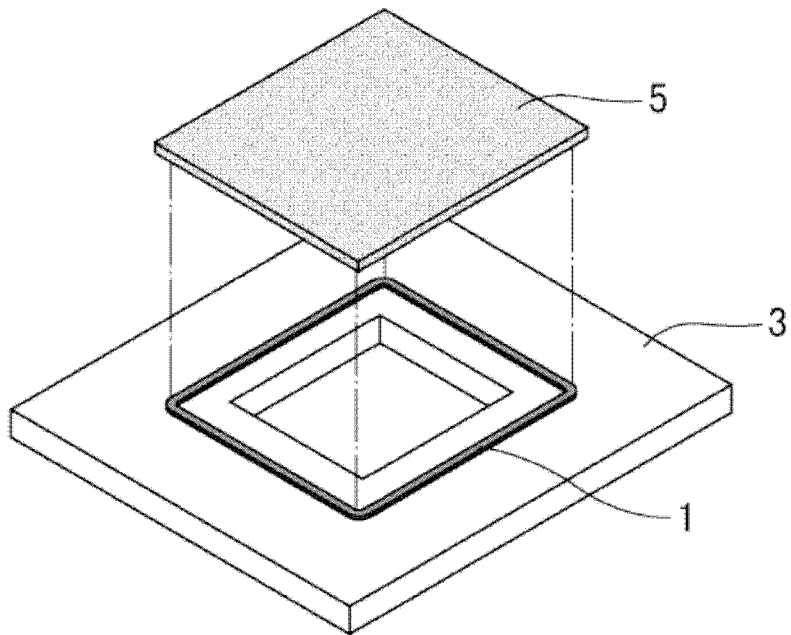
びMD方向の少なくともいずれか一方に延伸する、樹脂発泡シートの製造方法。

[請求項11] 請求項1～9のいずれか1項に記載の樹脂発泡シートと、該樹脂発泡シートの少なくともいずれか一方の面に設けた粘着剤層とを備える粘着テープ。

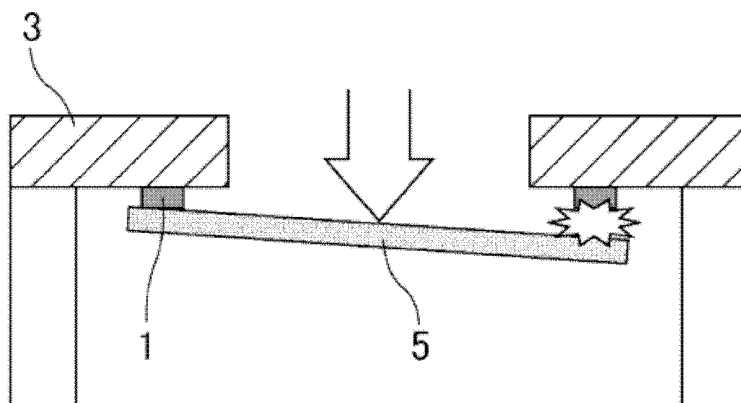


[図1]

(a)



(b)



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2018/012790

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

Int.Cl. C08J9/06 (2006.01) i, B32B27/00 (2006.01) i, C08J7/00 (2006.01) i,  
C09J7/24 (2018.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. C08J9/00-C08J9/42, B32B1/00-B32B43/00, C08J7/00, C09J7/24

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2016/052556 A1 (SEKISUI CHEMICAL CO., LTD.) 07 April 2016, claims, paragraphs [0001], [0004]-[0005], [0009], [0013]-[0014], [0016]-[0018], [0020]-[0021], [0028]-[0030], [0033]-[0037], [0041]-[0050], table 1 & US 2017/0292002 A1, claims, paragraphs [0001], [0005]-[0007], [0013]-[0014], [0024]-[0026], [0031]-[0034], [0038]-[0046], [0059]-[0070], [0080]-[0085], [0089]-[0109], table 1 & EP 3202830 A1 & CN 106715550 A & KR 10-2017-0063630 A	1-11

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
 “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date  
 “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  
 “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
 “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  
 “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone  
 “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art  
 “&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
14 June 2018 (14.06.2018)

Date of mailing of the international search report  
26 June 2018 (26.06.2018)

Name and mailing address of the ISA/  
Japan Patent Office  
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,  
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer  
  
Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/012790

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2015-155528 A (NITTO DENKO CORP.) 27 August 2015, paragraph [0038] & CN 104774570 A	1-11
A	JP 2013-53179 A (SEKISUI CHEMICAL CO., LTD.) 21 March 2013, entire text (Family: none)	1-11
A	WO 2015/152222 A1 (SEKISUI CHEMICAL CO., LTD.) 08 October 2015, entire text & CN 106133040 A & KR 10-2016-0140648 A	1-11
A	JP 2014-109013 A (TORAY INDUSTRIES, INC.) 12 June 2014, entire text (Family: none)	1-11
A	JP 2015-86255 A (JSP CO., LTD.) 07 March 2015, entire text (Family: none)	1-11
P, X	JP 2017-61669 A (SEKISUI CHEMICAL CO., LTD.) 30 March 2017, entire text (Family: none)	1-11

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2018/012790

The invention in claim 1 of the present application is considered to describe a resin foam sheet for which it is specified that: favorable adhesion is exhibited along a step; the purpose is achieving favorable reworkability (paragraph [0005]), and a breaking compression parameter is at least 700 and less than 1500.

Also, the description of the present application is considered to indicate that control is achieved by: increasing elongation during the manufacturing of the resin foam sheet (1.1 times or more); increasing the degree of cross-linking; using a resin having a high mechanical strength; and adjusting an average bubble diameter (100  $\mu\text{m}$ ) and a foam ratio (1.2-4 $\text{cm}^3/\text{g}$ ), all of which are means for setting a breaking compression parameter within a specific range (paragraphs [0011], [0015], [0022], and [0035]).

In addition, the description of the present application discloses as a resin used in the resin foam sheet, a resin in which the ratio of other polyolefin resins to straight chain low-density polyethylene (100 mass%) is 40 mass% or less (paragraph [0027]). Also, only an example in which a resin having 70% or more of straight chain low-density polyethylene is described in the examples.

Since the strength at break and 25% compressive strength serving as bases for obtaining the breaking compression parameter of the resin foam sheet are strongly dependent on the types of resins used, it is recognized that it was common technical knowledge at the time of filing the application that manufacturing conditions for controlling the parameter also vary significantly according to the resin.

Therefore, even when considering the disclosure of the present description and the common technical knowledge at the time of filing, it is impossible for a person skilled in the art to understand how the resin foam sheet that satisfies the breaking compression parameter specified in claim 1 of the present application can be appropriated manufactured by methods other than those that involve using the specific resin and setting the average bubble diameter and the foam ratio within the specific range.

Also, even if the person skill in the art could understand how to do so, since it would be necessary to manufacture resin foam sheets having various bubble structures by using every type of resin while optimizing manufacturing conditions and obtain break compression parameters, trial and error that is beyond what could be expected of a person skilled in the art would be required.

Accordingly, the description of the present application is not described clearly and sufficiently enough for a person skilled in the art to carry out the invention in claim 1 of the present application, and thus does not comply with the requirement regarding support stipulated in PCT Article 5.

In addition, based on the same reasoning, the invention in claims 2-11 also does not comply with the requirement regarding support stipulated in PCT Articles 5.

Therefore, a meaningful examination could not be carried out regarding crosslinked resin foam sheets other than the crosslinked resin foam sheet in which: "the ratio of other polyolefin resins to straight chain low-density polyethylene (100 mass%) is 40 mass% or less; the average bubble diameter in both the MD and TD directions is preferably 100  $\mu\text{m}$  or less; and the foam ratio is 1.2-4 $\text{cm}^3/\text{g}$ ". Thus, an examination was not carried out other than for the crosslinked resin foam sheets mentioned in claim 1 of the present application and claims 2-11 dependent on claim 1.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. C08J9/06(2006.01)i, B32B27/00(2006.01)i, C08J7/00(2006.01)i, C09J7/24(2018.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. C08J9/00-C08J9/42, B32B1/00-B32B43/00, C08J7/00, C09J7/24

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	WO 2016/052556 A1（積水化学工業株式会社） 2016.04.07, 特許請求の範囲, 段落[0001], [0004]-[0005], [0009], [0013]-[0014], [0016]-[0018], [0020]-[0021], [0028]-[0030], [0033]-[0037], [0041]-[0050], [表1] & US 2017/0292002 A1, 特許請求の範囲, 段落[0001], [0005]-[0007], [0013]-[0014], [0024]-[0026], [0031]-[0034], [0038]-[0046], [0059]-[0070], [0080]-[0085], [0089]-[0109], [表1] & EP 3202830 A1 & CN 106715550 A & KR 10-2017-0063630 A	1-11

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

\* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）  
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

14.06.2018

国際調査報告の発送日

26.06.2018

国際調査機関の名称及びあて先  
日本国特許庁（ISA/J P）  
郵便番号100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

飛弾 浩一

4 F

5815

電話番号 03-3581-1101 内線 3430

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2015-155528 A (日東電工株式会社) 2015.08.27, 段落[0038] & CN 104774570 A	1-11
A	JP 2013-53179 A (積水化学工業株式会社) 2013.03.21, 全文 (ファミリーなし)	1-11
A	WO 2015/152222 A1 (積水化学工業株式会社) 2015.10.08, 全文 & CN 106133040 A & KR 10-2016-0140648 A	1-11
A	JP 2014-109013 A (東レ株式会社) 2014.06.12, 全文 (ファミリーなし)	1-11
A	JP 2015-86255 A (株式会社ジェイエスピー) 2015.05.07, 全文 (ファミリーなし)	1-11
P, X	JP 2017-61669 A (積水化学工業株式会社) 2017.03.30, 全文 (ファミリーなし)	1-11

本願請求項1に係る発明には、段差に追従して良好な接着性を示し、リワーク性が良好であることを課題とし（段落[0005]）、破断圧縮パラメータが700以上1500未満であることを特定する樹脂発泡シートが記載されていると認められる。

そして、本願明細書には、破断圧縮パラメータを特定値範囲とするための手段として、樹脂発泡シート作製時の延伸率を高くすること（1.1倍以上）、架橋度を高くすること、機械強度の高い樹脂を使用すること、及び、平均気泡径（ $100\mu\text{m}$ ）並びに発泡倍率（ $1.2\sim 4\text{cm}^3/\text{g}$ ）を調整することにより調整できることが記載されていると認められる（段落[0011]、[0015]、[0022]、[0035]）。

さらに、本願明細書には、樹脂発泡シートに使用される樹脂として、直鎖状低密度ポリエチレン（100質量%）に対する他のポリオレフィン樹脂の割合は、40質量%以下であることが記載されており（段落[0027]）、実施例においても70%以上の直鎖状ポリエチレンを含有する樹脂を使用した例しか記載されていない。

そして、樹脂発泡シートの破断圧縮パラメータを求めるための基礎となる破断点強度や25%圧縮強度は、使用する樹脂の種類に強く依存することから、前記パラメータを調整するための製造条件も樹脂により大きく異なることが出願時における技術常識であると認められる。

そうすると、本願明細書の記載及び出願時における技術常識を参酌しても、特定の樹脂を使用し、かつ、平均気泡径及び発泡倍率を特定範囲とする以外の方法により、どのようにして本願請求項1で特定する破断圧縮パラメータを満たす樹脂発泡シートを製造すれば良いのかを当業者が理解することができない。

また、理解できたとしても、あらゆる種類の樹脂を用いて、製造条件を最適化しつつ種々の気泡構造を有する樹脂発泡シートを製造し、破断圧縮パラメータを求める必要があることから、当業者に期待しうる程度を越える試行錯誤を行う必要があると認められる。

よって、本願明細書は、本願請求項1に係る発明を当業者が実施できる程度に明確かつ十分に記載されておらず、PCT第5条に規定される裏付けに関する要件を満たしていない。

また、本願請求項2-11に係る発明についても同様の判断から、PCT第5条規定される裏付けに関する要件をそれぞれ満たしていない。

よって、本願請求項1及び従属する請求項2-11に係る発明に記載された架橋樹脂発泡シートは、「直鎖状低密度ポリエチレン（100質量%）に対する他のポリオレフィン樹脂の割合は、40質量%以下であり、MDおよびTD方向の平均気泡径のいずれもが、好ましくは $100\mu\text{m}$ 以下であり、発泡倍率が $1.2\sim 4\text{cm}^3/\text{g}$ 」であること満たす架橋樹脂発泡シート以外については、有意義な調査を行うことができないため、調査を行わなかった。