

(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
2014 年 6 月 26 日(26.06.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/098255 A1

- (51) 国際特許分類:
C08J 9/12 (2006.01) C09K 3/10 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/084772
- (22) 国際出願日: 2013 年 12 月 18 日(18.12.2013)
- (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 2012-279546 2012 年 12 月 21 日(21.12.2012) JP
特願 2012-279547 2012 年 12 月 21 日(21.12.2012) JP
特願 2012-279548 2012 年 12 月 21 日(21.12.2012) JP
特願 2012-279549 2012 年 12 月 21 日(21.12.2012) JP
特願 2012-279550 2012 年 12 月 21 日(21.12.2012) JP
特願 2012-279551 2012 年 12 月 21 日(21.12.2012) JP
- (71) 出願人: 日東電工株式会社(NITTO DENKO CORPORATION) [JP/JP]; 〒5678680 大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 加藤 和通(KATO, Kazumichi); 〒5678680 大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号日東電工株式会社内 Osaka (JP). 齋藤 誠(SAITOU, Makoto); 〒5678680 大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号

日東電工株式会社内 Osaka (JP). 児玉 清明(KODAMA, Kiyooki); 〒5678680 大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号日東電工株式会社内 Osaka (JP). 加藤 直宏(KATO, Naohiro); 〒5678680 大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号日東電工株式会社内 Osaka (JP).

(74) 代理人: 後藤 幸久(GOTO, Yukihiisa); 〒5300038 大阪府大阪市北区紅梅町 2 番 1 8 号南森町共同ビル 2 階 Osaka (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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.

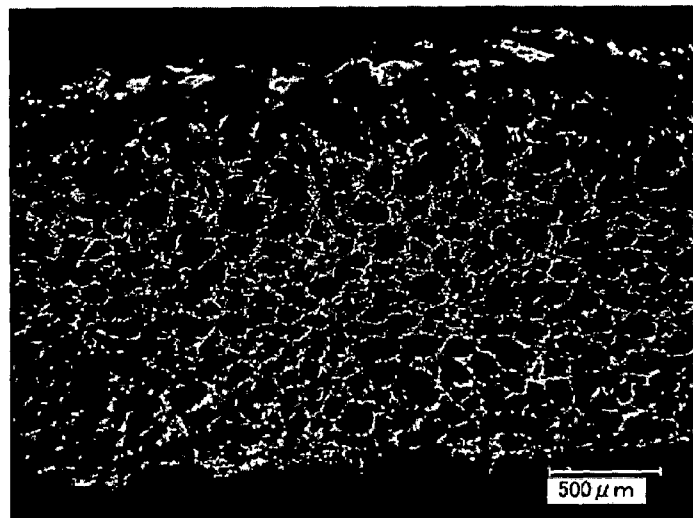
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシ

[続葉有]

(54) Title: RESIN FOAM AND FOAM SEALING MATERIAL

(54) 発明の名称: 樹脂発泡体、及び、発泡シール材

[図 9]



(57) Abstract: Provided is a flexible resin foam capable of sufficiently and rapidly recovering from indentation. The resin foam according to the present invention is characterized by having an indentation recovery rate of 50% or more, a repulsive stress of 0.1 to 4.0 N/cm² at a compression rate of 50%, an average cell diameter of 10 to 200 μm, and a maximum cell diameter of 300 μm or less. It is preferred that the resin foam has an apparent density of 0.010 to 0.150 g/cm³.

(57) 要約: 柔軟性を備え、凹みに対して十分かつ迅速に回復できる樹脂発泡体を提供する。本発明の樹脂発泡体は、凹み回復率が 50% 以上であり、50% 圧縮時の反発応力が 0.1 ~ 4.0 N/cm² であり、平均セル径が 10 ~ 200 μm であり、最大セル径が 300 μm 以下であることを特徴とする。上記樹脂発泡体は、見掛け密度が、0.010 ~ 0.150 g/cm³ であることが好ましい。



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))

明 細 書

発明の名称：樹脂発泡体、及び、発泡シール材

技術分野

- [0001] 本発明は、樹脂発泡体、該樹脂発泡体を含む発泡シール材に関する。例えば、本発明は、ポリエステル系樹脂発泡体、該ポリエステル系樹脂発泡体を含む発泡シール材に関する。

背景技術

- [0002] 従来から、携帯電話、携帯型情報端末等の携帯型の電気又は電子機器に用いられるガスケット材として、樹脂発泡体が用いられている。このような樹脂発泡体としては、例えば、低発泡で連続気泡構造の微細セル構造を有するポリウレタン系樹脂発泡体、高発泡ポリウレタン系樹脂発泡体を圧縮成形した樹脂発泡体、独立気泡構造を有し、発泡倍率が30倍程度のポリエチレン系樹脂発泡体、密度が 0.2 g/cm^3 以下のポリオレフィン系樹脂発泡体等が知られている（特許文献1及び2参照）。
- [0003] このような樹脂発泡体は、通常、所定の形状に加工され、機器の所定の部位に取り付けられ、あるいは、固定されることにより、ガスケット材としての役割を果たす。

先行技術文献

特許文献

- [0004] 特許文献1：特開2005-227392号公報
特許文献2：特開2007-291337号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0005] 樹脂発泡体が加工されたり、取り付けられたりする際、樹脂発泡体に、変形、窪み、凹み等（以下、単に「凹み」と称する場合がある）を生じることがある。例えば、樹脂発泡体が加工されたり、取り付けられたりする際、樹脂発泡体が角（例えば、机の角、台の角、部材や部品の角など）や、ロール

芯等に衝突して、樹脂発泡体に凹みを生じることがある。また、作業者が指先や爪、ピンセット等で樹脂発泡体を把持することにより、樹脂発泡体に凹みを生じることがある。

[0006] このような樹脂発泡体の凹みは、一般に、時間の経過とともに回復していく。しかし、樹脂発泡体において、凹みの回復に長時間を要したり、あるいは、凹みの回復が十分でない場合には、樹脂発泡体がガスケット材としての役割を十分に果たすことができない場合がある。

[0007] 特に、近年、携帯型の電気又は電子機器（例えば、携帯電話、携帯型情報端末等）において、小型・薄型化、画像表示部の大型化、画像表示部の高機能化（例えば、情報入力機能としてのタッチパネル機能の搭載等）などが求められている。さらに、携帯型の電気又は電子機器は、動的環境下で使用されることが多い。このため、携帯型の電気又は電子機器のガスケット材として用いられる樹脂発泡体には、凹みに対して十分かつ迅速に回復して、凹みに起因するゴミやちりの侵入、光漏れ等の不具合の発生を防止できる特性が強く求められている。また、樹脂発泡体には、携帯電子機器の小型・薄型化に伴い、クリアランス（隙間）も小さくなってきていることから、微小なクリアランスに追従できる柔軟性も求められている。

[0008] 従って、本発明の目的は、柔軟性を備え、凹みに対して十分かつ迅速に回復できる樹脂発泡体、特にポリエステル系樹脂発泡体を提供することにある。

また、本発明の他の目的は、柔軟性を備え、凹みに対して十分かつ迅速に回復できる発泡シール材を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0009] そこで、本発明者らが鋭意検討した結果、ポリエステル系樹脂発泡体などの樹脂発泡体において、下記で定義される凹み回復率を所定の値以上とすると、柔軟性を備えつつ、凹みに対して十分かつ迅速に回復できることを見出し、本発明を完成させた。

[0010] すなわち、本発明は、下記で定義される凹み回復率が50%以上であり、

下記で定義される50%圧縮時の反発応力が0.1~4.0 N/cm²であり、平均セル径が10~200 μmであり、最大セル径が300 μm以下であることを特徴とする樹脂発泡体を提供する。

凹み回復率：23℃環境下、試験片Aに凹みを形成するために、試験片Aの一方の面に、10Nの荷重で治具Aの先端を押し当て、上記試験片Aを厚み方向に圧縮する。15秒間圧縮状態を維持し、その後圧縮状態を解除する。圧縮状態を解除してから60秒後、凹み部分における試験片Aの厚みを測定する。そして、下記式(1)より、凹み回復率を求める。

$$\text{凹み回復率 (\%)} = (\text{厚み } b) / (\text{厚み } a) \times 100 \quad (1)$$

厚みa：試験片Aの初期厚み

厚みb：圧縮状態を解除してから60秒後の凹み部分における試験片Aの厚み

試験片A：シート状の樹脂発泡体

治具A：刃先角度が90°の平刃状の先端を有する薄葉状治具

50%圧縮時の反発応力：23℃の雰囲気下、シート状の樹脂発泡体を、厚み方向に、初期厚みに対して50%の厚みになるように圧縮した際の対反発荷重

[0011] 上記樹脂発泡体は、見掛け密度が0.010~0.150 g/cm³であることが好ましい。

[0012] 上記樹脂発泡体は、樹脂を含む樹脂組成物を発泡させることにより形成されることが好ましい。

上記樹脂は、ポリエステル系樹脂であることが好ましい。

[0013] 上記樹脂発泡体は、上記樹脂組成物に高圧のガスを含浸させた後、減圧する工程を経て形成されることが好ましい。

[0014] 上記ガスは、不活性ガスであることが好ましい。また、上記不活性ガスは、二酸化炭素ガスであることが好ましい。さらに、上記ガスは、超臨界状態であることが好ましい。

[0015] さらに、本発明は、上記樹脂発泡体を含むことを特徴とする発泡シール材

を提供する。

[0016] 上記発泡シール材は、上記樹脂発泡体上に粘着剤層を有することが好ましい。

[0017] 上記粘着剤層は、フィルム層を介して、上記樹脂発泡体上に形成されていることが好ましい。また、上記粘着剤層は、アクリル系粘着剤層であることが好ましい。

発明の効果

[0018] 本発明の樹脂発泡体は、凹み回復率が所定の値以上であるので、柔軟性を備えつつ、凹みに対して十分かつ迅速に回復できる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]図1は、凹み回復率を求める際の治具A及び試験片Aの位置関係を示す側面概略図である。

[図2]図2は、凹み回復率を求める際において、圧縮状態を解除してから60秒後の試験片Aを示す断面概略図である。

[図3]図3は、治具Aの側面概略図である。

[図4]図4は、治具Aの正面概略図である。

[図5]図5は、動的防塵性を測定する際に使用した測定用サンプルを示す上面概略図である。

[図6]図6は、測定用サンプルを装着した評価容器のA-A'線切断部の断面概略図である。

[図7]図7は、測定用サンプルを装着した評価容器の上面概略図である。

[図8]図8は、遮光性を評価する直前における、凹み回復率測定後の試験片をセットした治具を示す概略側面図である。

[図9]図9は、実施例1の樹脂発泡体の発泡体気泡部の拡大画像である。

[図10]図10は、比較例1の樹脂発泡体の発泡体気泡部の拡大画像である。

発明を実施するための形態

[0020] (樹脂発泡体)

本発明の樹脂発泡体は、下記で定義される凹み回復率が、50%以上であ

る。

凹み回復率：23℃環境下、試験片Aに凹みを形成するために、試験片Aの一方の面に、10Nの荷重で治具Aの先端を押し当て、上記試験片Aを厚み方向に圧縮する。15秒間圧縮状態を維持し、その後圧縮状態を解除する。圧縮状態を解除してから60秒後、凹み部分における試験片Aの厚みを測定する。そして、下記式(1)より、凹み回復率を求める。

$$\text{凹み回復率 (\%)} = (\text{厚み } b) / (\text{厚み } a) \times 100 \quad (1)$$

厚みa：試験片Aの初期厚み

厚みb：圧縮状態を解除してから60秒後の凹み部分における試験片Aの厚み

試験片A：シート状の樹脂発泡体

治具A：刃先角度が90°の平刃状の先端を有する薄葉状治具

本明細書において、上記で定義される凹み回復率を、単に、「凹み回復率」と称する場合がある。また、凹み回復率は、樹脂発泡体の一部分に荷重に係ることにより生じた部分的な歪（凹み、窪み、歪、変形等を含む。）を、元の状態に戻そうとする樹脂発泡体の作用の指標である。

[0021] 本発明の樹脂発泡体は、樹脂を少なくとも含有する組成物（樹脂組成物）を発泡させることにより形成される。本明細書では、上記組成物を、「樹脂組成物」と称する場合がある。例えば、本発明の樹脂発泡体が、ポリエステル系樹脂発泡体である場合、このようなポリエステル系樹脂発泡体は、ポリエステル系樹脂を少なくとも含有する組成物（ポリエステル系樹脂組成物）を発泡させることにより形成される。なお、上記樹脂組成物は、樹脂のみから構成されていてもよい。例えば、上記ポリエステル系樹脂組成物は、ポリエステル系樹脂のみから構成されていてもよい。

[0022] 本発明の樹脂発泡体の凹み回復率は、50%以上であり、好ましくは65%以上であり、より好ましくは70%以上、さらに好ましくは75%以上、さらにより好ましくは80%以上である。本発明の樹脂発泡体は、50%以上の凹み回復率を有するので、柔軟性を備えつつ、部分的な歪（ひずみ）に

対する回復性に優れる。つまり、凹みに対して十分かつ迅速に回復できる。
このため、本発明の樹脂発泡体は、良好な防塵性、特に良好な動的防塵性（動的環境下での防塵性能）を発揮できる。また、良好な遮光性を発揮できる。

[0023] 特に、樹脂発泡体において、全体的に荷重がかかることにより生じた全体的な歪に対する回復性（例えば、シート状の樹脂発泡体において、面単位に荷重がかかることにより生じた全体的な歪に対する回復性など）が良好であっても、凹み回復率が劣っていれば、部分的な歪に対する回復性が十分に得られず、クリアランスの閉塞を完全に行うことができない場合があり、結果として、十分な防塵性能や遮光性能が得られない場合がある。本発明のポリエステル系樹脂発泡体は、凹み回復率が所定の値以上であるので、より一層の動的防塵性を確保でき、また、より一層の遮光性を確保できる。

[0024] 上記凹み回復率の求め方について、必要に応じて図面を参照しつつ、詳細に説明する。凹み回復率を求めるに際しての測定は、23℃の環境下で行われる。

まず、樹脂発泡体より、シート状の樹脂発泡体を得て、試験片Aとする。試験片Aの厚みを、「厚みa」（初期厚み）とする。試験片Aの厚みは、0.5mm～1.0mmが好ましい。

次に、試験片Aの一方の面に部分的な凹みを形成するために、図1に示すような位置関係になるように、試験片Aと治具Aとをセットする。そして、10Nの荷重で治具Aの先端を試験片Aの一方の面に押し当て、試験片Aを厚み方向に部分的に圧縮する。なお、治具Aの押し当て方向と試験片Aの厚み方向は一致する。15秒間、圧縮状態を維持し、その後圧縮状態を解除する。圧縮状態を解除してから60秒後、凹み部分における試験片Aの厚みを測定する。そして、この圧縮状態を解除してから60秒後の試験片Aの凹み部分における厚みを「厚みb」とする。なお、図2は、圧縮状態を解除してから60秒後の試験片Aを示す断面概略図である。

そして、式（1）より、凹み回復率を求める。

[0025] 上記治具Aは、平刃状の先端を有する薄葉状の治具であり、先端の刃先角度が 90° （直角）である治具である。図3は治具Aの側面概略図であり、図4は治具Aの正面概略図である。図3及び図4において、12は治具A、121は刃先、122は平刃状の先端部、123は胴体部を示す。図3及び図4において、治具Aの厚みはNで示され、治具Aの幅はMで示され、治具Aの先端部の刃先から胴体部までの線分の長さはLで示される。長さLは、1～20mm程度が好ましく、より好ましくは5mm程度である。幅Mは、1～20cm程度が好ましく、好ましくは5cm程度である。厚みNは、5mm～10mm程度が好ましく、より好ましくは7mm程度である。凹み回復率の測定に際しては、治具Aの先端部の刃先角度が 90° であることが重要である。治具Aの長さL、幅M及び厚みNは、その数値が何れであっても、凹み回復率の測定に際してほとんど影響を及ぼすことはない。

[0026] 本発明の樹脂発泡体では、下記で定義される50%圧縮時の反発応力は、特に限定されないが、 $0.1 \sim 4.0 \text{ N/cm}^2$ であることが好ましく、より好ましくは $0.25 \sim 3.75 \text{ N/cm}^2$ 、さらに好ましくは $0.5 \sim 3.5 \text{ N/cm}^2$ である。

50%圧縮時の反発応力：23℃の雰囲気下、シート状の樹脂発泡体を、厚み方向に、初期厚みに対して50%の厚みになるように圧縮した際の対反発荷重

なお、本明細書では、上記で定義される50%圧縮時の反発応力を、単に、「50%圧縮時の反発応力」と称する場合がある。

[0027] 上記50%圧縮時の反発応力が 4.0 N/cm^2 以下であると、より優れた柔軟性が得られ好ましい。また、上記50%圧縮時の反発応力が 0.1 N/cm^2 以上であると、適度な剛性が得やすくなり、加工性や作業性等の点より好ましい。

[0028] 本発明の樹脂発泡体は、気泡構造（セル構造）を有する。本発明の樹脂発泡体における気泡構造（セル構造）は、特に限定されないが、より優れた柔軟性を得る点より、半連続半独立気泡構造（独立気泡構造と連続気泡構造と

が混在している気泡構造であり、その割合は特に限定されない）が好ましい。特に、本発明の樹脂発泡体は、独立気泡構造部が40%以下（より好ましくは30%以下）の気泡構造を有することが好ましい。

[0029] 本発明の樹脂発泡体における平均セル径は、特に限定されないが、10～200 μm が好ましく、より好ましくは20～175 μm 、さらに好ましくは30～150 μm である。上記平均セル径が10 μm 以上であると、優れた柔軟性が得やすくなり、好ましい。また、上記平均セル径が200 μm 以下であると、ピンホールの発生や粗大セル（ボイド）の発生を抑制して、優れた防塵性や優れた遮光性が得やすくなり、好ましい。

[0030] 本発明の樹脂発泡体における最大セル径は、特に限定されないが、300 μm 以下が好ましく、より好ましくは250 μm 以下、さらに好ましくは200 μm 以下である。上記最大セル径が300 μm 以下であると、粗大セルを含まず、気泡構造の均一性に優れるので、粗大セルから塵が侵入して防塵性が低下するという問題の発生を抑制でき、優れたシール性や防塵性が得やすくなり、好ましい。また、優れた遮光性が得やすくなる点からも好ましい。

[0031] 本発明の樹脂発泡体は、柔軟性、防塵性、遮光性の点より、均一で微細な気泡構造を有することが好ましく、特に、平均セル径が10～200 μm であり、且つ、最大セル径が300 μm 以下である気泡構造を有することが好ましい。

[0032] 本発明の樹脂発泡体の気泡構造におけるセルのセル径は、例えば、デジタルマイクロスコープにより切断面の気泡構造部の拡大画像を取り込み、画像解析により、セルの面積を求め、円相当径換算することにより求められる。

[0033] 本発明の樹脂発泡体における見掛け密度は、特に限定されないが、0.010～0.150 g/cm^3 が好ましく、より好ましくは0.020～0.130 g/cm^3 、さらに好ましくは0.030～0.115 g/cm^3 である。上記見掛け密度が0.010 g/cm^3 以上であると、良好な強度が得やすくなり、好ましい。また、上記見掛け密度が0.150 g/cm^3 以下であると

、高い発泡倍率を得て、優れた柔軟性が得やすくなり、好ましい。

[0034] つまり、本発明の樹脂発泡体は、 $0.010 \sim 0.150 \text{ g/cm}^3$ の見掛け密度を有していると、より良好な発泡特性（高い発泡倍率）を得て、適度な強度、優れた柔軟性、優れたクッション性、優れたクリアランス適応性を発揮しやすくなる。このため、柔軟性を備えて、微小なクリアランスへの追従を可能としながら、効果的に防塵性及び遮光性を高めることができる。

[0035] また、本発明の樹脂発泡体における、下記で定義される圧縮永久歪は、特に限定されないが、20%以下が好ましく、より好ましくは15%以下、さらに好ましくは10%以下である。なお、本明細書では、下記で定義される圧縮永久歪を、単に、「圧縮永久歪」と称する場合がある。

$$\text{圧縮永久歪 (\%)} = [(\text{厚み } x) - (\text{厚み } z)] / [(\text{厚み } x) - (\text{厚み } y)] \times 100$$

厚み x : 初期の厚み

厚み y : 初期の厚みに対して50%の厚みとなるように圧縮した時の厚み

厚み z : 温度が $23 \pm 2^\circ\text{C}$ 、相対湿度が $50 \pm 5\%$ の環境下で、24時間、50%圧縮状態を維持してから圧縮状態を解放した後の厚み

[0036] 上記圧縮永久歪が20%以下であると、気泡構造で半永久的な変形や収縮が生じにくくなり、強度や加工性を高めることができ、樹脂発泡体の全面的な圧縮により生じた歪に対する回復性を高めることができる。さらに、柔軟性を備えて、微小なクリアランスへの追従を可能としながら、効果的に防塵性及び遮光性を高めることができる。

[0037] 本発明の樹脂発泡体の形状は、特に限定されないが、シート状やテープ状であることが好ましい。また、使用目的に応じ、適当な形状に加工されていてもよい。例えば、切断加工、打ち抜き加工等により、線状、円形や多角形状、額縁形状（枠形状）等に加工されていてもよい。

[0038] 本発明の樹脂発泡体の厚みは、特に限定されないが、 $0.05 \sim 5.0 \text{ mm}$ が好ましく、より好ましくは $0.06 \sim 3.0 \text{ mm}$ 、さらに好ましくは $0.07 \sim 1.5 \text{ mm}$ 、さらにより好ましくは $0.08 \sim 1.0 \text{ mm}$ である。

[0039] 本発明の樹脂発泡体は、樹脂を少なくとも含む。例えば、本発明の樹脂発泡体がポリエステル系樹脂発泡体である場合、ポリエステル系樹脂を少なくとも含む。

[0040] 本発明の樹脂発泡体の素材である樹脂としては、特に限定されないが、熱可塑性樹脂が好ましく挙げられる。本発明の樹脂発泡体は、一種のみの樹脂により構成されていてもよいし、二種以上の樹脂により構成されていてもよい。つまり、本発明の樹脂発泡体は、熱可塑性樹脂を含む熱可塑性樹脂組成物を発泡させることにより形成されることが好ましい。

[0041] 上記熱可塑性樹脂としては、例えば、低密度ポリエチレン、中密度ポリエチレン、高密度ポリエチレン、線状低密度ポリエチレン、ポリプロピレン、エチレンとプロピレンとの共重合体、エチレン又はプロピレンと他の α -オレフィン（例えば、ブテン-1、ペンテン-1、ヘキセン-1、4-メチルペンテン-1など）との共重合体、エチレンと他のエチレン性不飽和単量体（例えば、酢酸ビニル、アクリル酸、アクリル酸エステル、メタクリル酸、メタクリル酸エステル、ビニルアルコールなど）との共重合体などのポリオレフィン系樹脂；ポリスチレン、アクリロニトリル-ブタジエンスチレン共重合体（ABS樹脂）などのスチレン系樹脂；6-ナイロン、66-ナイロン、12-ナイロンなどのポリアミド系樹脂；ポリアミドイミド；ポリウレタン；ポリイミド；ポリエーテルイミド；ポリメチルメタクリレートなどのアクリル系樹脂；ポリ塩化ビニル；ポリフッ化ビニル；アルケニル芳香族樹脂；ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレートなどのポリエステル系樹脂；ビスフェノールA系ポリカーボネートなどのポリカーボネート；ポリアセタール；ポリフェニレンスルフィドなどが挙げられる。また、熱可塑性樹脂は、単独で又は2種以上を組み合わせ用いられてもよい。なお、熱可塑性樹脂が共重合体である場合、ランダム共重合体、ブロック共重合体のいずれの形態の共重合体であってもよい。

[0042] 上記熱可塑性樹脂には、ゴム成分及び／又は熱可塑性エラストマー成分も含まれる。なお、本発明の樹脂発泡体は、上記の熱可塑性樹脂、及び、ゴム

成分及び／又は熱可塑性エラストマー成分を含む樹脂組成物により形成されていてもよい。

[0043] 上記ゴム成分あるいは熱可塑性エラストマー成分としては、ゴム弾性を有し、発泡可能なものであれば特に限定はなく、例えば、天然ゴム、ポリイソブチレン、ポリイソブレン、クロロプレンゴム、ブチルゴム、ニトリルブチルゴムなどの天然又は合成ゴム；エチレン－プロピレン共重合体、エチレン－プロピレン－ジエン共重合体、エチレン－酢酸ビニル共重合体、ポリブテン、塩素化ポリエチレンなどのオレフィン系エラストマー；スチレン－ブタジーン－スチレン共重合体、スチレン－イソブレン－スチレン共重合体、及びそれらの水素添加物などのスチレン系エラストマー；ポリエステル系エラストマー；ポリアミド系エラストマー；ポリウレタン系エラストマーなどの各種熱可塑性エラストマーなどが挙げられる。また、これらのゴム成分あるいは熱可塑性エラストマー成分は、単独で又は２種以上を組み合わせ用いられてもよい。

[0044] 上記熱可塑性樹脂としては、応力が緩和しにくいこと、いいかえれば、応力を加えたときに戻ろうとする力を保持しやすいことから、回復性および回復速度に優れる点より、ポリエステル（上記のポリエステル系樹脂やポリエステル系エラストマーなどのポリエステル）が好ましい。すなわち、本発明の樹脂発泡体は、ポリエステル系樹脂を含む樹脂組成物により形成された樹脂発泡体（ポリエステル系樹脂発泡体）であることが好ましい。

[0045] 上記ポリエステル系樹脂は、ポリオール成分とポリカルボン酸成分との反応（重縮合）によるエステル結合部位を有する樹脂である限り特に限定されない。なお、ポリエステル系樹脂は、単独で又は２種以上組み合わせ用いられる。また、上記ポリエステル系樹脂発泡体は、ポリエステル系樹脂とともに、その他の樹脂（ポリエステル系樹脂以外の樹脂）を含んでいてもよい。

[0046] 上記ポリエステル系樹脂発泡体などの本発明の樹脂発泡体では、ポリエステル系樹脂などの樹脂は、樹脂発泡体全量（全重量、１００重量％）に対し

て、70重量%以上（より好ましくは80重量%以上）含有されることが好ましい。

[0047] 上記ポリエステル系樹脂としては、ポリエステル系熱可塑性樹脂が好ましく挙げられる。さらには、上記ポリエステル系樹脂としては、ポリエステル系熱可塑性エラストマーも挙げられる。上記ポリエステル系樹脂発泡体は、ポリエステル系熱可塑性樹脂及びポリエステル系熱可塑性エラストマーの両方を少なくとも含むポリエステル系樹脂組成物を発泡させることにより形成されていてもよい。

[0048] 特に、上記ポリエステル系樹脂発泡体は、所定の値以上の凹み回復率を得て、良好な防塵性（動的防塵性）及び遮光性を得る点より、上記ポリエステル系熱可塑性エラストマーを含むことが好ましい。つまり、上記ポリエステル系樹脂発泡体は、ポリエステル系熱可塑性エラストマーを少なくとも含むポリエステル系樹脂組成物を発泡させることにより形成されるポリエステル系熱可塑性エラストマー発泡体であることが好ましい。

[0049] 上記ポリエステル系熱可塑性樹脂としては、特に限定されないが、例えば、ポリエチレンテレフタレート、ポリトリメチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリブチレンナフタレート、ポリシクロヘキサントレフタレートなどのポリアルキレンテレフタレート系樹脂などが挙げられる。また、上記ポリアルキレンテレフタレート系樹脂を2種類以上共重合して得られる共重合体も挙げられる。なお、ポリアルキレンテレフタレート系樹脂が共重合体である場合、ランダム共重合体、ブロック共重合体、グラフト共重合体のいずれの形態の共重合体であってもよい。

[0050] また、上記ポリエステル系熱可塑性エラストマーとしては、特に限定されないが、例えば、芳香族ジカルボン酸（二価の芳香族カルボン酸）とジオール成分との縮重合により得られるポリエステル系熱可塑性エラストマーが好ましく挙げられる。なお、上記ポリエステル系熱可塑性エラストマーは、単独で又は2種以上組み合わせて用いられてもよい。

[0051] 上記芳香族ジカルボン酸としては、例えば、テレフタル酸、イソフタル酸、フタル酸、ナフタレンカルボン酸（例えば、2, 6-ナフタレンジカルボン酸、1, 4-ナフタレンジカルボン酸など）、ジフェニルエーテルジカルボン酸、4, 4'-ビフェニルジカルボン酸などが挙げられる。なお、芳香族ジカルボン酸は、単独で又は2種以上を組み合わせ用いられてもよい。

[0052] また、上記ジオール成分としては、例えば、エチレングリコール、プロピレングリコール、トリメチレングリコール、1, 4-ブタンジオール（テトラメチレングリコール）、2-メチル-1, 3-プロパンジオール、1, 5-ペンタンジオール、2, 2-ジメチル-1, 3-プロパンジオール（ネオペンチルグリコール）、1, 6-ヘキサジオール、3-メチル-1, 5-ペンタンジオール、2-メチル-2, 4-ペンタンジオール、1, 7-ヘプタンジオール、2, 2-ジエチル-1, 3-プロパンジオール、2-メチル-2-プロピル-1, 3-プロパンジオール、2-メチル-1, 6-ヘキサジオール、1, 8-オクタンジオール、2-ブチル-2-エチル-1, 3-プロパンジオール、1, 3, 5-トリメチル-1, 3-ペンタンジオール、1, 9-ノナンジオール、2, 4-ジエチル-1, 5-ペンタンジオール、2-メチル-1, 8-オクタンジオール、1, 10-デカンジオール、2-メチル-1, 9-ノナンジオール、1, 18-オクタデカンジオール、ダイマージオール等の脂肪族ジオール；1, 4-シクロヘキサジオール、1, 3-シクロヘキサジオール、1, 2-シクロヘキサジオール、1, 4-シクロヘキサジメタノール、1, 3-シクロヘキサジメタノール、1, 2-シクロヘキサジメタノール等の脂環式ジオール；ビスフェノールA、ビスフェノールAのエチレンオキシド付加物、ビスフェノールS、ビスフェノールSのエチレンオキシド付加物、キシリレンジオール、ナフタレンジオール等の芳香族ジオール；ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、テトラエチレングリコール、ポリエチレングリコール、ジプロピレングリコール等のエーテルグリコールなどのジオール成分などが挙げられる。なお、ジオール成分としては、ポリエーテルジオールや、ポリエステルジオール

ルなどのポリマー形態のジオール成分であってもよい。上記ポリエーテルジオールとしては、例えば、エチレンオキサイド、プロピレンオキサイド、テトラヒドロフラン等を開環重合させたポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール、ポリテトラメチレングリコール、およびこれらを共重合させたコポリエーテル等のポリエーテルジオールなどが挙げられる。また、ジオール成分は、単独で又は2種以上を組み合わせ用いられてもよい。

[0053] さらに、上記ポリエステル系熱可塑性エラストマーとしては、ハードセグメント及びソフトセグメントのブロック共重合体であるポリエステル系エラストマーが好ましく挙げられる。上記ポリエステル系樹脂発泡体では、特定の値以上の凹み回復率を得るためには、ポリエステル系樹脂としては弾性率の大きいものが好ましく、さらに、柔軟性も求められることから、これらの性質を併せもつ、ハードセグメント及びソフトセグメントのブロック共重合体であるポリエステル系エラストマーが好ましい。

[0054] このようなポリエステル系熱可塑性エラストマー（ハードセグメント及びソフトセグメントのブロック共重合体であるポリエステル系熱可塑性エラストマー）としては、特に限定されないが、例えば、下記の（i）～（iii）が挙げられる。

（i）上記芳香族ジカルボン酸と、上記ジオール成分のうちヒドロキシル基とヒドロキシル基との間の主鎖中の炭素数が2～4であるジオール成分との、重縮合により形成されるポリエステルをハードセグメントとし、上記芳香族ジカルボン酸と、上記ジオール成分のうちヒドロキシル基とヒドロキシル基との間の主鎖中の炭素数が5以上であるジオール成分との、重縮合により形成されるポリエステルのソフトセグメントとする、ポリエステル・ポリエステル型の共重合体

（ii）上記（i）と同様のポリエステルのハードセグメントとし、上記ポリエーテルジオール、脂肪族ポリエーテルなどのポリエーテルをソフトセグメントとする、ポリエステル・ポリエーテル型の共重合体

（iii）上記（i）及び（ii）と同様のポリエステルのハードセグメ

ントとし、脂肪族ポリエステルをソフトセグメントとする、ポリエステル・ポリエステル型の共重合体

[0055] 特に、本発明のポリエステル系樹脂発泡体がポリエステル系熱可塑性エラストマー発泡体である場合、構成するポリエステル系熱可塑性エラストマーとしては、ハードセグメント及びソフトセグメントのブロック共重合体であるポリエステル系エラストマーが好ましく、より好ましくは上記の（i i）のポリエステル・ポリエーテル型の共重合体（芳香族ジカルボン酸とヒドロキシル基とヒドロキシル基との間の主鎖中の炭素数が2～4であるジオール成分との重縮合により形成されるポリエステルのハードセグメントとし、ポリエーテルをソフトセグメントとする、ポリエステル・ポリエーテル型の共重合体）である。

[0056] 上記の（i i）のポリエステル・ポリエーテル型の共重合体としては、より具体的には、ハードセグメントとしてのポリブチレンテレフタレートとソフトセグメントとしてのポリエーテルとを有するポリエステル・ポリエーテル型ブロック共重合体などが挙げられる。

[0057] 本発明の樹脂発泡体を構成する樹脂（例えば、上記ポリエステル系樹脂発泡体を構成するポリエステル系樹脂など）の、230℃におけるメルトフローレート（MFR）は、特に限定されないが、1.5～4.0g/10minが好ましく、より好ましくは1.5～3.8g/10min、さらに好ましくは1.5～3.5g/10minである。樹脂の230℃におけるメルトフローレート（MFR）が1.5g/10min以上であると、樹脂組成物の成形性が向上し、好ましい。例えば、押出機から、つまりなく、所望の形状で容易に押し出すことができ、好ましい。また、樹脂の230℃におけるメルトフローレート（MFR）が4.0g/10min以下であると、気泡構造形成後にセル径のばらつきが生じにくくなり、均一なセル構造を得やすくなることから、好ましい。なお、本明細書において、230℃におけるMFRは、ISO1133（JIS K 7210）に基づき、温度230℃、荷重2.16kgfで測定されたMFRをいうものとする。

- [0058] つまり、上記ポリエステル系樹脂発泡体は、230℃におけるメルトフローレート（MFR）が1.5～4.0g/10minであるポリエステル系樹脂を少なくとも含有するポリエステル系樹脂組成物を発泡させることにより形成されることが好ましい。特に、上記ポリエステル系樹脂発泡体がポリエステル系熱可塑性エラストマー発泡体である場合、230℃におけるメルトフローレート（MFR）が1.5～4.0g/10minであるポリエステル系熱可塑性エラストマー（特に、ハードセグメント及びソフトセグメントのブロック共重合体であるポリエステル系熱可塑性エラストマー）を少なくとも含有するポリエステル系樹脂組成物を発泡させることにより形成されることが好ましい。
- [0059] 上記のように、上記ポリエステル系樹脂発泡体は、ポリエステル系樹脂とともに、その他の樹脂（上記ポリエステル系樹脂以外の樹脂）を含んでいてもよい。なお、その他の樹脂は、単独で又は2種以上組み合わせて用いられてもよい。
- [0060] 上記その他の樹脂としては、例えば、低密度ポリエチレン、中密度ポリエチレン、高密度ポリエチレン、線状低密度ポリエチレン、ポリプロピレン、エチレンとプロピレンとの共重合体、エチレン又はプロピレンと他の α -オレフィン（例えば、ブテン-1、ペンテン-1、ヘキセン-1、4-メチルペンテン-1など）との共重合体、エチレンと他のエチレン性不飽和単量体（例えば、酢酸ビニル、アクリル酸、アクリル酸エステル、メタクリル酸、メタクリル酸エステル、ビニルアルコールなど）との共重合体などのポリオレフィン系樹脂；ポリスチレン、アクリロニトリル-ブタジエンスチレン共重合体（ABS樹脂）などのスチレン系樹脂；6-ナイロン、66-ナイロン、12-ナイロンなどのポリアミド系樹脂；ポリアミドイミド；ポリウレタン；ポリイミド；ポリエーテルイミド；ポリメチルメタクリレートなどのアクリル系樹脂；ポリ塩化ビニル；ポリフッ化ビニル；アルケニル芳香族樹脂；ビスフェノールA系ポリカーボネートなどのポリカーボネート；ポリアセタール；ポリフェニレンスルフィドなどが挙げられる。なお、これらの

樹脂が共重合体である場合、ランダム共重合体、ブロック共重合体のいずれの形態の共重合体であってもよい。

[0061] 本発明の樹脂発泡体を形成する樹脂組成物は、発泡核剤を含むことが好ましい。例えば、上記ポリエステル系樹脂発泡体を形成するポリエステル系樹脂組成物は、発泡核剤を含むことが好ましい。上記ポリエステル系樹脂組成物が発泡核剤を含有していると、良好な発泡状態のポリエステル系樹脂発泡体が得やすくなる。なお、発泡核剤は、単独で又は２種以上組み合わせて用いられてもよい。

[0062] 上記発泡核剤としては、特に限定されないが、無機物が好ましく挙げられる。上記無機物としては、例えば、水酸化アルミニウム、水酸化カリウム、水酸化カルシウム、水酸化マグネシウムなどの水酸化物；クレー（特にハードクレー）；タルク；シリカ；ゼオライト；例えば、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウムなどアルカリ土類金属炭酸塩；例えば、酸化亜鉛、酸化チタン、アルミナなどの金属酸化物；例えば、鉄粉、銅粉、アルミニウム粉、ニッケル粉、亜鉛粉、チタン粉などの各種金属粉、合金の粉などの金属粉；マイカ；カーボン粒子；グラスファイバー；カーボンチューブ；層状ケイ酸塩；ガラスなどが挙げられる。

[0063] 中でも、発泡核剤としての上記無機物としては、粗大セルの発生を抑制し、均一で微細なセル構造を容易に得ることができる点より、クレー、アルカリ土類金属炭酸塩が好ましく、より好ましくはハードクレーである。

[0064] 上記ハードクレーは、粗い粒子をほとんど含まないクレーである。特に、上記ハードクレーは、１６６メッシュ篩残分が０．０１％以下であるクレーであることが好ましく、より好ましくは１６６メッシュ篩残分が０．００１％以下であるクレーである。なお、篩残分（ふるい残分）は、ふるいでふるったときに、通過しないで残るものの、全体に対する割合（重量基準）である。

[0065] 上記ハードクレーは、酸化アルミニウムと酸化珪素とを必須の成分として構成される。上記ハードクレー中の酸化アルミニウム及び酸化珪素の合計の

割合は、上記ハードクレー全量（１００重量％）に対して、８０重量％以上（例えば８０～１００重量％）が好ましく、より好ましくは９０重量％以上（例えば９０～１００重量％）である。また、上記ハードクレーは、焼成されていてもよい。

[0066] 上記ハードクレーの平均粒子径（平均粒径）は、特に限定されないが、０．１～１０μmが好ましく、より好ましくは０．２～５．０μm、さらに好ましくは０．５～１．０μmである。

[0067] また、上記無機物は、表面加工されていることが好ましい。つまり、上記発泡核剤は、表面処理された無機物であることが好ましい。無機物の表面処理に用いられる表面処理剤としては、特に限定されないが、表面加工処理を施すことにより、樹脂（特にポリエステル系樹脂）との親和性をよくして、発泡時、成形時、混練時、延伸時等にボイドが発生しない、発泡時にセルが破泡しないといった効果を得る点から、アルミニウム系化合物、シラン系化合物、チタネート系化合物、エポキシ系化合物、イソシアネート系化合物、高級脂肪酸又はその塩、およびリン酸エステル類が好ましく挙げられ、シラン系化合物（特にシランカップリング剤）、高級脂肪酸又はその塩（特にステアリン酸）がより好ましく挙げられる。なお、上記表面処理剤は、単独で又は２種以上組み合わせて用いられてもよい。

[0068] つまり、上記無機物における表面処理加工は、シランカップリング処理、又は、高級脂肪酸又はその塩による処理であることが特に好ましい。

[0069] 上記アルミニウム系化合物は、特に限定されないが、アルミニウム系カップリング剤が好ましい。上記アルミニウム系カップリング剤としては、例えば、アセトアルコキシアルミニウムジイソプロピレート、アルミニウムエチレート、アルミニウムイソプロピレート、モノsec-ブトキシアルミニウムジイソプロピレート、アルミニウムsec-ブチレート、エチルアセトアセテートアルミニウムジイソプロピレート、アルミニウムトリス（エチルアセトアセテート）、アルミニウムモノアセチルアセトネートビス（エチルアセトアセテート）、アルミニウムトリス（アセチルアセトネート）、環状ア

ルミニウムオキサイドイソプロピレート、環状アルミニウムオキサイドイソステアレートなどが挙げられる。

[0070] 上記シラン系化合物は、特に限定されないが、シラン系カップリング剤が好ましい。上記シラン系カップリング剤としては、例えば、ビニル基含有シラン系カップリング剤、(メタ)アクリロイル基含有シラン系カップリング剤、アミノ基含有シラン系カップリング剤、エポキシ基含有シラン系カップリング剤、メルカプト基含有シラン系カップリング剤、カルボキシル基含有シラン系カップリング剤、ハロゲン原子含有シラン系カップリング剤などが挙げられる。具体的には、シラン系カップリング剤としては、例えば、ビニルトリメトキシシラン、ビニルエトキシシラン、ジメチルビニルメトキシシラン、ジメチルビニルエトキシシラン、メチルビニルジメトキシシラン、メチルビニルジエトキシシラン、ビニルトリス(2-メトキシ)シラン、ビニルトリアセトキシシラン、2-メタクリロキシエチルトリエトキシシラン、3-メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン、3-メタクリロキシプロピルトリエトキシシラン、3-メタクリロキシプロピルメチルジメトキシシラン、3-アミノプロピルトリメトキシシラン、3-アミノプロピルトリエトキシシラン、2-アミノエチルトリメトキシシラン、3-[N-(2-アミノエチル)アミノ]プロピルトリメトキシシラン、3-[N-(2-アミノエチル)アミノ]プロピルトリエトキシシラン、2-[N-(2-アミノエチル)アミノ]エチルトリメトキシシラン、2-(3,4-エポキシシクロヘキシル)エチルトリメトキシシラン、2-(3,4-エポキシシクロヘキシル)エチルトリエトキシシラン、3-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、3-グリシドキシプロピルメチルジエトキシシラン、2-グリシドキシエチルトリメトキシシラン、2-グリシドキシエチルトリエトキシシラン、3-メルカプトプロピルトリメトキシシラン、カルボキシメチルトリエトキシシラン、3-カルボキシプロピルトリメトキシシラン、3-カルボキシプロピルトリエトキシシラン等が挙げられる。

[0071] 上記チタネート系化合物は、特に限定されないが、チタネート系カップリ

ング剤が好ましい。上記チタネート系カップリング剤としては、例えば、イソプロピルトリイソステアロイルチタネート、イソプロピルトリス（ジオクチルパイロフォスフェート）チタネート、イソプロピルトリ（N-アミノエチル-アミノエチル）チタネート、イソプロピルトリデシルベンゼンスルホンチタネート、テトライソプロピルビス（ジオクチルホスファイト）チタネート、テトラオクチルビス（ジトリデシルホスファイト）チタネート、テトラ（2, 2-ジアリルオキシメチル-1-ブチル）ビス（ジトリデシル）ホスファイトチタネート、ビス（ジオクチルパイロフォスフェート）オキシアセテートチタネート、ビス（ジオクチルパイロフォスフェート）エチレンチタネート、イソプロピルトリオクタノイルチタネート、イソプロピルジメタクリルイソステアロイルチタネート、イソプロピルイソステアロイルジアクリルチタネート、イソプロピルトリ（ジオクチルホスファイト）チタネート、イソプロピルトリクミルフェニルチタネート、ジクミルフェニルオキシアセテートチタネート、ジイソステアロイルエチレンチタネートなどが挙げられる。

[0072] 上記エポキシ化合物は、特に限定されないが、エポキシ系樹脂、モノエポキシ系化合物が好ましい。上記エポキシ系樹脂としては、例えば、ビスフェノール A 型エポキシ系樹脂などのグリシジルエーテル型エポキシ樹脂、グリシジルエステル型エポキシ樹脂、グリシジルアミン型エポキシ樹脂、脂環型エポキシ樹脂などが挙げられる。また、上記モノエポキシ系化合物としては、例えば、スチレンオキサイド、グリシジルフェニルエーテル、アリルグリシジルエーテル、（メタ）アクリル酸グリシジル、1, 2-エポキシシクロヘキサン、エピクロロヒドリン、グリシドールなどが挙げられる。

[0073] 上記イソシアネート系化合物は、特に限定されないが、ポリイソシアネート系化合物、モノイソシアネート系化合物が好ましい。上記ポリイソシアネート系化合物としては、例えば、テトラメチレンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネートなどの脂肪族ジイソシアネート；イソホロンジイソシアネート、4, 4'-ジシクロヘキシルメタンジイソシアネートなどの

脂環式ジイソシアネート；ジフェニルメタンジイソシアネート、2，4-トリレンジイソシアネート、2，6-トリレンジイソシアネート、フェニレンジイソシアネート、1，5-ナフチレンジイソシアネート、キシリレンジイソシアネート、トルイレンジイソシアネートなどの芳香族ジイソシアネート；これらのジイソシアネート化合物と、ポリオール化合物との反応による遊離イソシアネート基を有するポリマーなどが挙げられる。また、上記モノイソシアネート系化合物としては、例えば、フェニルイソシアネート、ステアリルイソシアネートなどが挙げられる。

[0074] 上記高級脂肪酸又はその塩としては、例えば、オレイン酸、ステアリン酸、パルミチン酸、ラウリン酸などの高級脂肪酸、および該高級脂肪酸の塩（例えば、金属塩など）が挙げられる。上記高級脂肪酸の金属塩における金属原子としては、例えば、ナトリウム原子、カリウム原子などのアルカリ金属原子、マグネシウム原子、カルシウム原子などのアルカリ土類金属原子などが挙げられる。

[0075] 上記リン酸エステル類は、リン酸部分エステル類が好ましい。上記リン酸部分エステル類としては、例えば、リン酸（オルトリン酸など）が、部分的にアルコール成分（ステアリルアルコールなど）によりエステル化（モノ又はジエステル化）されたリン酸部分エステルや、該リン酸部分エステルの塩（アルカリ金属などによる金属塩など）などが挙げられる。

[0076] 上記無機物へ表面処理剤により表面処理する方法としては、特に限定されないが、例えば、乾式方法、湿式方法、インテグラルブレンド方法などが挙げられる。また、無機物へ表面処理剤により表面処理する際の、表面処理剤の量は、特に限定されないが、上記無機物100重量部に対して、0.1～10重量部が好ましく、より好ましくは0.3～8重量部である。

[0077] また、上記無機物の166メッシュ篩残分は、特に限定されないが、0.01%以下が好ましく、より好ましくは0.001%以下である。上記樹脂組成物（例えば、上記ポリエステル系樹脂組成物など）を発泡させる際に、粗い粒子が存在すると、セルの破泡が発生しやすくなるためである。これは

、粒子の大きさがセル壁の厚みを超えることによる。

[0078] 上記無機物の平均粒子径（平均粒径）は、特に限定されないが、 $0.1 \sim 10 \mu\text{m}$ が好ましく、より好ましくは $0.2 \sim 5.0 \mu\text{m}$ 、さらに好ましくは $0.5 \sim 1.0 \mu\text{m}$ である。上記平均粒子径が $0.1 \mu\text{m}$ 未満であると、核剤として十分に機能しない場合がある。一方、上記平均粒子径が $10 \mu\text{m}$ を超えると、上記ポリエステル系樹脂組成物などの樹脂組成物の発泡時にガス抜けの原因となる場合があり、好ましくない。

[0079] 特に、上記発泡核剤は、樹脂との親和性（例えば、ポリエステル系樹脂との親和性など）や、樹脂と無機物との界面におけるボイドの発生（例えば、ポリエステル系樹脂と無機物との界面におけるボイドの発生など）による発泡時の破泡を抑制して微細なセル構造を容易に得ることができる点より、表面処理加工された無機物（特に表面処理加工されたハードクレー）が好ましい。

[0080] 上記樹脂組成物中の発泡核剤の含有量は、特に限定されない。例えば、上記ポリエステル系樹脂組成物中の発泡核剤の含有量は、特に限定されないが、ポリエステル系樹脂組成物全量（ 100 重量％）に対して、 $0.1 \sim 20$ 重量％が好ましく、より好ましくは $0.3 \sim 10$ 重量％、さらに好ましくは $0.5 \sim 6$ 重量％である。上記含有量が 0.1 重量％以上であると、気泡を形成するためのサイト（気泡形成部位）が十分に確保することができ、微細なセル構造を得やすくなり、好ましい。また、上記含有量が、 20 重量％以下であると、ポリエステル系樹脂組成物の粘度が著しく上昇することを抑制でき、さらにポリエステル系樹脂組成物の発泡時のガス抜けを抑制でき、均一なセル構造が得やすくなり、好ましい。

[0081] さらに、上記樹脂組成物は、変性ポリマーを含んでいてもよい。例えば、上記ポリエステル系樹脂組成物は、エポキシ変性ポリマーを含むことが好ましい。上記エポキシ変性ポリマーは、架橋剤として作用する。また、上記ポリエステル系樹脂組成物（特にポリエステル系エラストマーを含む上記ポリエステル系樹脂組成物）の熔融張力及び歪硬化度を向上させる改質剤（樹脂

改質剤)として作用する。このため、上記ポリエステル系樹脂組成物がエポキシ変性ポリマーを含んでいると、所定の値以上の凹み回復率を得て、優れた防塵性及び遮光性が得やすくなり、好ましい。また高発泡で微細なセル構造を得やすくなり、好ましい。なお、このようなエポキシ変性ポリマーなどの変性ポリマーは、単独で又は2種以上組み合わせて用いられてもよい。

[0082] 上記エポキシ変性ポリマーは、特に限定されないが、低分子量のエポキシ基を有する化合物と比較して三次元網目構造を形成しにくく、溶融張力及び歪硬化度に優れた上記ポリエステル系樹脂組成物を容易に得ることができる点から、アクリル系ポリマーの主鎖の末端や側鎖にエポキシ基を有するポリマーであるエポキシ変性アクリル系ポリマーや、ポリエチレンの主鎖の末端や側鎖にエポキシ基を有するポリマーであるエポキシ変性ポリエチレンから選ばれる少なくとも1のポリマーであることが好ましい。

[0083] 上記エポキシ変性ポリマーの重量平均分子量は、特に限定されないが、5,000~100,000が好ましく、より好ましくは8,000~80,000、さらに好ましくは10,000~70,000、特に好ましくは20,000~60,000である。なお、分子量が5,000未満であると、エポキシ変性ポリマーの反応性が上がり、高発泡化ができない場合がある。

[0084] 上記エポキシ変性ポリマーのエポキシ当量は、特に限定されないが、100~3000g/eqが好ましく、より好ましくは200~2500g/eq、さらに好ましくは300~2000g/eq、特に好ましくは800~1600g/eqである。上記エポキシ変性ポリマーのエポキシ当量が3000g/eq以下であると、上記ポリエステル系樹脂組成物の溶融張力および歪硬化度を十分に向上させて、所定の値以上の凹み回復率を得て優れた防塵性及び遮光性が得やすくなり、好ましい。また、高発泡で微細なセル構造を得やすくなり好ましい。また、上記エポキシ変性ポリマーのエポキシ当量が100g/eq以上であると、エポキシ変性ポリマーの反応性が上がり、上記ポリエステル系樹脂組成物の粘度が高くなりすぎて、高発泡化できないと

いう不具合を抑制でき、好ましい。

[0085] 上記エポキシ変性ポリマーの粘度（B型粘度、25℃）は、特に限定されないが、2000～4000 mPa・sが好ましく、より好ましくは2500～3200 mPa・sである。上記エポキシ変性ポリマーの粘度が2000 mPa・s以上であると、上記ポリエステル系樹脂組成物の発泡時における気泡壁の破壊を抑制して、高発泡で微細なセル構造を得やすくなるので、好ましい。一方、粘度が4000 mPa・s以下であると、上記ポリエステル系樹脂組成物の流動性が得やすくなり、効率よく発泡させることができ、好ましい。

[0086] 特に、上記エポキシ変性ポリマーは、重量平均分子量が5,000～100,000であり、エポキシ当量が100～3000 g/eqであることが好ましい。

[0087] 上記樹脂組成物が変性ポリマーを含む場合における変性ポリマーの含有量は、特に限定されない。例えば、上記ポリエステル系樹脂組成物中の上記エポキシ変性ポリマーの含有量は、特に限定されないが、上記ポリエステル系樹脂100重量部に対して、0.5～15.0重量部が好ましく、より好ましくは0.6～10.0重量部、さらに好ましくは0.7～7.0重量部、さらにより好ましくは0.8～3.0重量部である。上記エポキシ変性ポリマーの含有量が0.5重量部以上であると、上記ポリエステル系樹脂組成物の熔融張力および歪硬化度を高くすることができ、所定の値以上の凹み回復率を得て優れた防塵性及び遮光性が得やすくなり、好ましい。また、高発泡で微細なセル構造を得やすくなり好ましい。また、上記エポキシ変性ポリマーの含有量が15.0重量部以下であると、上記ポリエステル系樹脂組成物の粘度が高くなりすぎて、高発泡化できないという不具合を抑制でき、高発泡で微細なセル構造を得やすくなるので、好ましい。

[0088] なお、上記エポキシ変性ポリマーは、加水分解（例えば、原料の吸湿に起因する加水分解など）、熱分解、酸化分解などによるポリエステル鎖の切断を防止でき、さらに切断されたポリエステル鎖を再結合させることができる

ため、上記ポリエステル系樹脂組成物の熔融張力をより向上させることができる。また、上記エポキシ変性ポリマーは、エポキシ基が一分子中に多数のエポキシ基を有するので、従来のエポキシ系架橋剤よりも分岐構造を形成させやすく、上記ポリエステル系樹脂組成物の歪硬化度をより向上させることができる。

[0089] さらに、上記樹脂組成物は、滑剤を含むことが好ましい。例えば、上記ポリエステル系樹脂組成物は、滑剤を含むことが好ましい。上記ポリエステル系樹脂組成物などの樹脂組成物が滑剤を含んでいると、上記樹脂組成物の成形性が向上し、好ましい。滑り性がよくなり、例えば、押出機から、つまりなく、所望の形状で容易に押し出すことができ、好ましい。なお、滑剤は、単独で又は2種以上組み合わせて用いられてもよい。

[0090] 上記滑剤としては、特に限定されないが、例えば、脂肪族カルボン酸及びその誘導体（例えば、脂肪族カルボン酸無水物、脂肪族カルボン酸のアルカリ金属塩、脂肪族カルボン酸のアルカリ土類金属塩など）が挙げられる。上記脂肪族カルボン酸及びその誘導体としては、中でも、ラウリル酸及びその誘導体、ステアリン酸及びその誘導体、クロトン酸及びその誘導体、オレイン酸及びその誘導体、マレイン酸及びその誘導体、グルタン酸及びその誘導体、ベヘン酸及びその誘導体、モンタン酸及びその誘導体などの炭素数3～30の脂肪酸カルボン酸及びその誘導体が好ましい。また、炭素数3～30の脂肪酸カルボン酸及びその誘導体の中でも、樹脂組成物への分散性、溶解性、表面外観改良の効果等の観点から、ステアリン酸及びその誘導体、モンタン酸及びその誘導体が好ましく、特に、ステアリン酸のアルカリ金属塩、ステアリン酸のアルカリ土類金属塩が好ましい。さらに、ステアリン酸のアルカリ金属塩、ステアリン酸のアルカリ土類金属塩の中でも、ステアリン酸亜鉛やステアリン酸カルシウムがより好適である。

[0091] また、上記滑剤としては、さらに、アクリル系滑剤が挙げられる。上記アクリル系滑剤の市販品としては、例えば、アクリル系高分子外部滑剤（商品名「メタブレンL」、三菱レイヨン株式会社製）などが挙げられる。

[0092] 特に、上記滑剤としては、アクリル系滑剤が好ましい。

[0093] 上記樹脂組成物が滑剤を含む場合における滑剤の含有量は、特に限定されない。例えば、上記ポリエステル系樹脂組成物中の上記滑剤の含有量は、特に限定されないが、ポリエステル系樹脂100重量部に対して、0.1～20重量部が好ましく、より好ましくは0.3～10重量部、さらに好ましくは0.5～8重量部である。上記滑剤の含有量が0.1重量部以上であると、上記の滑剤を含むことにより得られる効果が得やすくなり、好ましい。一方、上記滑剤の含有量が20重量部以下であると、上記ポリエステル系樹脂組成物を発泡させる際の気泡抜けを抑制して、高発泡化できないという不具合を抑制でき、好ましい。

[0094] さらに、上記樹脂組成物には、本発明の効果を阻害しない範囲内で、架橋剤が含まれていてもよい。例えば、上記ポリエステル系樹脂組成物には、本発明の効果を阻害しない範囲内で、架橋剤が含まれていてもよい。上記架橋剤としては、特に限定されないが、例えば、エポキシ系架橋剤、イソシアネート系架橋剤、シラノール系架橋剤、メラミン樹脂系架橋剤、金属塩系架橋剤、金属キレート系架橋剤、アミノ樹脂系架橋剤などが挙げられる。なお、架橋剤は、単独で又は2種以上を組み合わせ用いられてもよい。

[0095] さらに、上記樹脂組成物には、本発明の効果を阻害しない範囲で、結晶化促進剤が含まれていてもよい。例えば、上記ポリエステル系樹脂組成物には、本発明の効果を阻害しない範囲で、結晶化促進剤が含まれていてもよい。上記結晶化促進剤としては、特に限定されないが、例えば、オレフィン系樹脂が挙げられる。このようなオレフィン系樹脂としては、分子量分布が広く且つ高分子量側にショルダーを持つタイプの樹脂、微架橋タイプの樹脂（若干架橋されたタイプの樹脂）、長鎖分岐タイプの樹脂などが好ましい。上記オレフィン系樹脂としては、低密度ポリエチレン、中密度ポリエチレン、高密度ポリエチレン、線状低密度ポリエチレン、ポリプロピレン、エチレンとプロピレンとの共重合体、エチレン又はプロピレンと他の α -オレフィン（例えば、ブテン-1、ペンテン-1、ヘキセン-1、4-メチルペンテン-

1 など)との共重合体、エチレンと他のエチレン性不飽和単量体(例えば、酢酸ビニル、アクリル酸、アクリル酸エステル、メタクリル酸、メタクリル酸エステル、ビニルアルコールなど)との共重合体などが挙げられる。なお、オレフィン系樹脂が共重合体である場合、ランダム共重合体、ブロック共重合体のいずれの形態の共重合体であってもよい。また、オレフィン系樹脂は、単独で又は2種以上を組み合わせ用いられてもよい。

[0096] さらに、上記樹脂組成物は、本発明の効果を阻害しない範囲で、難燃剤を含有していてもよい。例えば、上記ポリエステル系樹脂組成物は、本発明の効果を阻害しない範囲で、難燃剤を含有していてもよい。上記ポリエステル系樹脂発泡体は、ポリエステル系樹脂を含むため燃えやすい特性を有しているが、電気機器又は電子機器用途などの難燃性の付与が不可欠な用途に用いられることがあるためである。上記難燃剤としては、特に限定されないが、例えば、難燃性を有しているパウダー粒子(例えば、パウダー状の各種の難燃剤など)が挙げられ、無機難燃剤が好ましく挙げられる。上記無機難燃剤としては、例えば、臭素系難燃剤、塩素系難燃剤、リン系難燃剤、アンチモン系難燃剤などであってもよいが、塩素系難燃剤や臭素系難燃剤は、燃焼時に人体に対して有害で機器類に対して腐食性を有するガス成分を発生し、また、リン系難燃剤やアンチモン系難燃剤は、有害性や爆発性などの問題があるため、ノンハロゲン-ノンアンチモン系無機難燃剤(ハロゲン化合物及びアンチモン化合物が含まれていない無機難燃剤)が好ましい。該ノンハロゲン-ノンアンチモン系無機難燃剤としては、例えば、水酸化アルミニウム、水酸化マグネシウム、酸化マグネシウム・酸化ニッケルの水和物、酸化マグネシウム・酸化亜鉛の水和物等の水和金属化合物などが挙げられる。なお、水和金属酸化物は表面処理されていてもよい。上記難燃剤は、単独で又は2種以上を組み合わせ用いられてもよい。

[0097] さらに、上記樹脂組成物には、本発明の効果を阻害しない範囲内で、必要に応じて、下記の添加剤が含まれていてもよい。例えば、上記ポリエステル系樹脂組成物には、本発明の効果を阻害しない範囲内で、必要に応じて、下

記の添加剤が含まれていてもよい。このような添加剤としては、例えば、結晶核剤、可塑剤、着色剤（例えば、黒色着色を目的としたカーボンブラック、顔料、染料等）、紫外線吸収剤、酸化防止剤、老化防止剤、補強剤、帯電防止剤、界面活性剤、張力改質剤、収縮防止剤、流動性改質剤、加硫剤、表面処理剤、分散助剤、ポリエステル樹脂用改質剤などが挙げられる。また、添加剤は、単独で又は2種以上組み合わせて用いられてもよい。

[0098] 特に、上記ポリエステル系樹脂組成物は、所定の値以上の凹み回復率を有するポリエステル系樹脂発泡体の得やすさの点より、下記の(i)～(ii)を少なくとも含むことが好ましい。

(i) : 230℃におけるメルトフローレート(MFR)が1.5～4.0g/10minであるポリエステル系熱可塑性エラストマー（好ましくは、230℃におけるメルトフローレート(MFR)が1.5～4.0g/10minであり、ハードセグメント及びソフトセグメントのブロック共重合体であるポリエステル系熱可塑性エラストマー、より好ましくは、230℃におけるメルトフローレート(MFR)が1.5～4.0g/10minであり、芳香族ジカルボン酸とヒドロキシル基とヒドロキシル基との間の主鎖中の炭素数が2～4であるジオール成分との重縮合により形成されるポリエステルをハードセグメントとし、ポリエーテルをソフトセグメントとする、ポリエステル・ポリエーテル型の共重合体)

(ii) : 発泡核剤（好ましくは表面処理加工された無機物、より好ましくは表面処理加工されたハードクレイ）

[0099] 上記ポリエステル系樹脂組成物などの樹脂組成物の作製方法としては、特に限定されないが、例えば、上記樹脂、必要に応じて添加される添加剤等を混合することが挙げられる。なお、作製の際には、熱が加えられてもよい。

[0100] 上記ポリエステル系樹脂組成物などの上記樹脂組成物の溶融張力（引取速度：2.0m/min）は、特に限定されないが、13～70cNが好ましく、より好ましくは15～60cN、さらに好ましくは15～55cN、さらに好ましくは26～50cNである。上記溶融張力が13cN以上で

あると、上記樹脂組成物を発泡させた場合に、大きい発泡倍率を得て、独立した気泡を形成させやすくなり、また、形成される気泡の形状が均一になりやすくなるので、好ましい。一方、上記溶融張力が70cN以下であると、良好な流動性を得やすくなるので、流動性の低下による発泡への悪影響を抑制でき、好ましい。

[0101] なお、上記溶融張力とは、規定の装置を用い、規定のダイより、規定の温度及び押出速度で押し出された溶融樹脂を、規定の引き取り速度でストランド状に引き取ったときの張力をいう。本発明においては、Malvern社製のCapillary Extrusion Rheometerを用い、直径が2mm、長さが20mmのキャピラリーより、8.8mm/minの一定速度で押し出された樹脂を2m/minの引取速度で引き取った値を溶融張力とする。

[0102] また、上記溶融張力は、上記樹脂組成物の樹脂の融点から高温側に10±2℃の温度で測定した値である。樹脂は融点未満の温度では溶融状態にならず、一方、融点から高温側に大きく超えた温度では完全に流動体となり、溶融張力を測定することができないためである。

[0103] 上記ポリエステル系樹脂組成物などの上記樹脂組成物の歪硬化度（歪速度：0.1[1/s]）は、特に限定されないが、均一で緻密なセル構造を得る点、且つ発泡時のセルの破泡を抑制して高発泡な発泡体を得る点から、2.0～5.0が好ましく、より好ましくは2.5～4.5である。また、上記樹脂組成物の歪硬化度は、上記樹脂組成物の樹脂の融点での歪硬化度である。なお、歪硬化度は、一軸伸長粘度の測定において、測定開始後、歪の増加に伴い徐々に一軸伸長粘度が上昇する領域（線形領域）から外れ、一軸伸長粘度が立ち上がった領域（非線形領域）において、一軸伸長粘度の増加の程度を示す指標である。

[0104] 本発明の樹脂発泡体は、上記樹脂組成物を発泡させることにより形成されることが好ましい。例えば、上記ポリエステル系樹脂発泡体は、上記ポリエステル系樹脂組成物を発泡させることにより形成されることが好ましい。上

記ポリエステル系樹脂組成物などの樹脂組成物の発泡方法については、特に限定されないが、上記ポリエステル系樹脂組成物などの樹脂組成物に高圧のガス（特に後述の不活性ガス）を含浸させた後、減圧する（圧力を解放する）発泡方法が好ましい。つまり、本発明の樹脂発泡体は、上記樹脂組成物に高圧のガス（特に後述の不活性ガス）を含浸させた後、減圧する工程を経て形成されることが好ましい。例えば、上記ポリエステル系樹脂発泡体は、上記ポリエステル系樹脂組成物に高圧のガス（特に後述の不活性ガス）を含浸させた後、減圧する工程を経て形成されることが好ましい。

[0105] 上記ガスとしては、不活性ガスが好ましい。上記不活性ガスとは、上記ポリエステル系樹脂組成物などの樹脂組成物に対して不活性で、且つ含浸可能なガスをいう。上記不活性ガスとしては、特に限定されないが、例えば、二酸化炭素ガス（炭酸ガス）、窒素ガス、ヘリウム、空気等が挙げられる。これらのガスは混合して用いられてもよい。中でも、含浸量が多く、含浸速度が大きい点から、二酸化炭素ガスが好ましい。

[0106] なお、上記ポリエステル系樹脂組成物などの樹脂組成物の発泡方法としては、物理的発泡方法（物理的方法による発泡方法）や化学的発泡方法（化学的方法による発泡方法）も挙げられる。物理的発泡方法では発泡剤（発泡剤ガス）として用いられる物質の可燃性及び毒性及びオゾン層破壊などの環境への影響が懸念されるが、不活性ガスを用いた発泡方法は、このような発泡剤を使用しない点で環境に配慮した方法である。化学的発泡方法では、発泡剤により生じた発泡ガスの残渣が発泡体中に残存するため、特に低汚染性の要求が高い電子機器用においては、腐食性ガスやガス中の不純物による汚染が問題となる場合がある。しかし、不活性ガスを用いた発泡方法によれば、このような不純物等のないクリーンな発泡体を得ることができる。さらに、物理的発泡方法及び化学的発泡方法では、いずれにおいても微細なセル構造を形成することは難しく、特に $300\mu\text{m}$ 以下の微細気泡を形成することは極めて困難であるといわれている。

[0107] さらに、上記ポリエステル系樹脂組成物などの樹脂組成物への含浸速度を

大きくする点から、上記のガス（特に不活性ガス）は、超臨界状態であることが好ましい。超臨界状態では、上記ポリエステル系樹脂組成物などの樹脂組成物へのガスの溶解度が増大し、高濃度の混入が可能である。また、含浸後の急激な圧力降下時には、上記のように高濃度で含浸することが可能であるため、気泡核の発生が多くなり、その気泡核が成長してできる気泡の密度が気孔率が同じであっても大きくなるため、微細な気泡を得ることができる。なお、二酸化炭素の臨界温度は31℃、臨界圧力は7.4MPaである。

[0108] 上記のように、本発明の樹脂発泡体は上記樹脂組成物に高圧のガスを含浸させることにより製造されることが好ましいが、その際には、予め上記樹脂組成物を、シート状などの適宜な形状に成形して未発泡樹脂成形体（未発泡成形物）とした後、この未発泡樹脂成形体に、高圧のガスを含浸させ、圧力を解放することにより発泡させるバッチ方式を用いてもよく、また、上記樹脂組成物を加圧下、高圧のガスと共に混練し、成形すると同時に圧力を解放し、成形と発泡を同時に行う連続方式を用いてもよい。

[0109] 本発明の樹脂発泡体について、バッチ方式で製造する場合を説明する。バッチ方式では、まず、樹脂発泡体を製造する際に未発泡樹脂成形体が製造されるが、この未発泡樹脂成形体の製造方法としては、特に限定されないが、例えば、上記樹脂組成物を単軸押出機、二軸押出機等の押出機を用いて成形する方法；上記樹脂組成物を、ローラ、カム、ニーダ、バンバリ型等の羽根を設けた混練機を使用して均一に混練しておき、熱板のプレスなどを用いて所定の厚みにプレス成形する方法；上記樹脂組成物を射出成形機を用いて成形する方法などが挙げられる。これらの方法のうち、所望の形状や厚みの未発泡樹脂成形体を得られるように適宜な方法が選択されることが好ましい。なお、未発泡樹脂成形体は、押出成形、プレス成形、射出成形以外に、他の成形方法により製造されてもよい。また、未発泡樹脂成形体の形状は、シート状に限らず、用途に応じて種々の形状が選択される。例えば、シート状、ロール状、角柱状、板状等が挙げられる。次に、上記未発泡樹脂成形体（上記樹脂組成物による成形体）を耐圧容器（高圧容器）中に入れて、高圧のガ

スを注入（導入）し、未発泡樹脂成形体中に高圧のガスを含浸させるガス含浸工程、十分に高圧のガスを含浸させた時点で圧力を解放し（通常、大気圧まで）、未発泡樹脂成形体に気泡核を発生させる減圧工程、場合によっては（必要に応じて）、加熱することによって気泡核を成長させる加熱工程を経て、気泡を形成させる。なお、加熱工程を設けずに、室温で気泡核を成長させてもよい。このようにして気泡を成長させた後、必要により冷水などにより急激に冷却し、形状を固定化することにより、樹脂発泡体が得られる。なお、高圧のガスの導入は連続的に行ってもよく不連続的に行ってもよい。さらに、気泡核を成長させる際の加熱の方法としては、ウォーターバス、オイルバス、熱ロール、熱風オーブン、遠赤外線、近赤外線、マイクロ波などの公知乃至慣用の方法が採用されてもよい。

[0110] つまり、本発明の樹脂発泡体は、上記樹脂組成物から構成される未発泡成形物に、高圧のガス（特に不活性ガス）を含浸させた後、減圧する工程を経て発泡させることにより形成されてもよい。また、上記樹脂組成物から構成される未発泡成形物に、高圧のガス（特に不活性ガス）を含浸させた後、減圧する工程を経て、さらに加熱することにより形成されてもよい。例えば、上記ポリエステル系樹脂発泡体は、上記ポリエステル系樹脂組成物から構成される未発泡成形物に、高圧のガス（特に不活性ガス）を含浸させた後、減圧する工程を経て発泡させることにより形成されてもよい。また、上記ポリエステル系樹脂組成物から構成される未発泡成形物に、高圧のガス（特に不活性ガス）を含浸させた後、減圧する工程を経て、さらに加熱することにより形成されてもよい。

[0111] 一方、連続方式で製造する場合としては、例えば、上記樹脂組成物を、単軸押出機、二軸押出機等の押出機を使用して混練しながら、高圧のガスを注入（導入）し、十分にガスを上記樹脂組成物中に含浸させる混練含浸工程、押出機の先端に設けられたダイスなどを通して上記樹脂組成物を押し出すことにより圧力を解放し（通常、大気圧まで）、成形と発泡を同時に行う成形減圧工程により製造することが挙げられる。また、場合によっては（必要に

応じて)、加熱することによって気泡を成長させる加熱工程を設けてもよい。このようにして気泡を成長させた後、必要により冷水などにより急激に冷却し、形状を固定化することにより、樹脂発泡体を得られる。なお、上記混練含浸工程及び成形減圧工程では、押出機のほか、射出成形機などが用いられてもよい。

[0112] つまり、本発明の樹脂発泡体は、溶融した上記樹脂組成物に、高圧のガス（特に不活性ガス）を含浸させた後、減圧する工程を経て発泡させることにより形成されてもよい。また、本発明の樹脂発泡体は、溶融した上記樹脂組成物に、高圧のガス（特に不活性ガス）を含浸させた後、減圧する工程を経て、さらに加熱することにより形成されてもよい。例えば、上記ポリエステル系樹脂発泡体は、溶融した上記ポリエステル系樹脂組成物に、高圧のガス（特に不活性ガス）を含浸させた後、減圧する工程を経て発泡させることにより形成されてもよい。また、上記ポリエステル系樹脂発泡体は、溶融した上記ポリエステル系樹脂組成物に、高圧のガス（特に不活性ガス）を含浸させた後、減圧する工程を経て、さらに加熱することにより形成されてもよい。

[0113] 上記バッチ方式におけるガス含浸工程や上記連続方式における混練含浸工程において、ガス（特に不活性ガス）の混合量は、特に限定されないが、ボイドの発生を防ぎ、微細な気泡構造を得る点より、例えば、上記ポリエステル系樹脂組成物の場合、上記ポリエステル系樹脂組成物全量（100重量%）に対して、1～10重量%が好ましく、より好ましくは1.5～5重量%である。

[0114] 上記バッチ方式におけるガス含浸工程や上記連続方式における混練含浸工程において、ガス（特に不活性ガス）を未発泡樹脂成形体や上記ポリエステル系樹脂組成物などの樹脂組成物に含浸させるときの圧力は、3MPa以上（例えば、3～100MPa）が好ましく、より好ましくは4MPa以上（例えば、4～100MPa）である。ガスの圧力が3MPaより低い場合には、発泡時の気泡成長が著しく、気泡径が大きくなりすぎ、例えば、防塵効

果や遮光効果が低下するなどの不都合が生じやすくなり、好ましくない。これは、圧力が低いとガスの含浸量が高圧時に比べて相対的に少なく、気泡核形成速度が低下して形成される気泡核数が少なくなるため、1気泡あたりのガス量が逆に増えて気泡径が極端に大きくなるからである。また、3MPaより低い圧力領域では、含浸圧力を少し変化させるだけで気泡径、気泡密度が大きく変わるため、気泡径及び気泡密度の制御が困難になりやすい。

[0115] また、バッチ方式におけるガス含浸工程や連続方式における混練含浸工程で、高圧のガス（特に不活性ガス）を未発泡樹脂成形体や上記ポリエステル系樹脂組成物などの樹脂組成物に含浸させるときの温度は広い範囲で選択できるが、操作性等を考慮した場合、10～350℃が好ましい。例えば、バッチ方式において、シート状の未発泡樹脂成形体に高圧のガス（特に不活性ガス）を含浸させる場合の含浸温度は、40～300℃が好ましく、より好ましくは100～250℃である。また、連続方式において、上記ポリエステル系樹脂組成物などの樹脂組成物に高圧のガス（特に不活性ガス）を注入し混練する際の温度は、150～300℃が好ましく、より好ましくは210～250℃である。なお、高圧のガスとして二酸化炭素を用いる場合には、超臨界状態を保持するためには、含浸時の温度（含浸温度）は32℃以上（特に40℃以上）であることが好ましい。

[0116] なお、上記減圧工程において、減圧速度は、特に限定されないが、均一な微細気泡を得るため、5～300MPa/sが好ましい。また、上記加熱工程における加熱温度は、特に限定されないが、40～250℃が好ましく、より好ましくは60～250℃である。

[0117] また、上記樹脂発泡体の製造方法によれば、高発泡倍率の樹脂発泡体を製造することができるので、厚い樹脂発泡体を得ることができる。例えば、上記樹脂発泡体の製造方法によれば、高発泡倍率のポリエステル系樹脂発泡体を製造することができるので、厚いポリエステル系樹脂発泡体を得ることができる。上記連続方式によりポリエステル系樹脂発泡体を製造する場合、混練含浸工程において押出機内部での圧力を保持するためには、押出機先端に

取り付けるダイスのギャップを出来るだけ狭く（通常0.1～1.0mm）する必要がある。従って、厚いポリエステル系樹脂発泡体を得るためには、狭いギャップを通して押出された上記ポリエステル系樹脂組成物を高い倍率で発泡させなければならないが、従来は、高い発泡倍率が得られないことから、形成される発泡体の厚みは薄いもの（例えば0.5～2.0mm）に限定されてしまっていた。これに対して、高圧のガス（特に不活性ガス）を用いて製造される上記ポリエステル系樹脂発泡体の製造方法によれば、最終的な厚みで0.30～5.00mmのポリエステル系樹脂発泡体を連続して得ることが可能である。

[0118] 上記ポリエステル系樹脂発泡体などの本発明の樹脂発泡体は、凹み回復率が所定の値以上であるので、柔軟性を備えつつ、防塵性、特に動的防塵性に優れる。また、遮光性に優れる。

[0119] 上記ポリエステル系樹脂発泡体などの本発明の樹脂発泡体は、上記特性を有するため、電気機器又は電子機器等のシール材や防塵材として好適に用いられる。また、緩衝材、衝撃吸収材として、特に電気機器又は電子機器等の緩衝材、衝撃吸収材として、好適に用いられる。

[0120] 上記電気機器又は電子機器としては、特に、携帯型の電気機器又は電子機器が挙げられる。このような携帯型の電気機器又は電子機器としては、例えば、携帯電話、PHS、スマートフォン、タブレット（タブレット型コンピューター）、モバイルコンピューター（モバイルPC）、携帯情報端末（PDA）、電子手帳、携帯型テレビや携帯型ラジオなどの携帯型放送受信機、携帯型ゲーム機、ポータブルオーディオプレーヤー、ポータブルDVDプレーヤー、デジタルカメラなどのカメラ、カムコーダ型のビデオカメラなどが挙げられる。なお、上記携帯型の電気機器又は電子機器以外の電気機器又は電子機器としては、例えば、家電製品やパーソナルコンピューターなどが挙げられる。

[0121] ゆえに、上記ポリエステル系樹脂発泡体などの本発明の樹脂発泡体は、発泡シール材（後述の本発明の発泡シール材）として、携帯電話等の上記携帯

型の電気機器又は電子機器のクリアランスに組み付けられた際において、振動、落下時の衝撃によって圧縮され、クリアランスを完全に塞がない状態に変形したり、凹みが生じたとしても、速やかに且つ十分に変形や凹みから回復し、クリアランスを十分に塞ぐことができ、塵等の異物の侵入を効果的に防止することができる。

[0122] (発泡シール材)

本発明の発泡シール材は、上記ポリエステル系樹脂発泡体などの本発明の樹脂発泡体を少なくとも含む。本発明の発泡シール材は、特に限定されないが、例えば、上記本発明の樹脂発泡体のみからなる構成であってもよいし、上記樹脂発泡体及び他の層（特に粘着剤層（粘着層）、基材層など）からなる構成であってもよい。より具体的には、上記ポリエステル系樹脂発泡体のみからなる構成であってもよいし、上記ポリエステル系樹脂発泡体及び他の層（特に粘着剤層（粘着層）、基材層など）からなる構成であってもよい。

[0123] 本発明の発泡シール材の形状は、特に限定されないが、シート状（フィルム状を含む）、テープ状が好ましい。また、上記発泡部材は、所望の形状や厚みなどを有するように加工が施されていてもよい。例えば、用いられる装置や機器、筐体、部材等に合わせて種々の形状に加工が施されていてもよい。

[0124] 特に、本発明の発泡シール材は、粘着剤層を有することが好ましい。例えば、本発明の発泡シール材は、上記ポリエステル系樹脂発泡体などの本発明の樹脂発泡体上に、粘着剤層を有することが好ましい。例えば、本発明の発泡シール材がシート状である場合、その片面側又は両面側に粘着剤層を有することが好ましい。本発明の発泡シール材が粘着剤層を有していると、例えば、本発明の発泡シール材上に粘着剤層を介して加工用台紙を設けることができ、さらには、被着体（例えば、筐体や部品など）へ固定ないし仮止めすることなどができる。

[0125] 上記粘着剤層を形成する粘着剤としては、特に限定されないが、例えば、アクリル系粘着剤、ゴム系粘着剤（天然ゴム系粘着剤、合成ゴム系粘着剤な

ど)、シリコン系粘着剤、ポリエステル系粘着剤、ウレタン系粘着剤、ポリアミド系粘着剤、エポキシ系粘着剤、ビニルアルキルエーテル系粘着剤、フッ素系粘着剤などが挙げられる。粘着剤は、単独で又は2種以上組み合わせて用いられてもよい。また、粘着剤は、エマルジョン系粘着剤、溶剤系粘着剤、ホットメルト型粘着剤、オリゴマー系粘着剤、固系粘着剤などのいずれの形態の粘着剤であってもよい。中でも、上記粘着剤としては、被着体への汚染防止などの観点から、アクリル系粘着剤が好ましい。すなわち、本発明の発泡シール材は、上記ポリエステル系樹脂発泡体などの上記の本発明の樹脂発泡体上にアクリル系粘着剤層を有することが好ましい。

[0126] 上記粘着剤層の厚みは、特に限定されないが、 $2 \sim 100 \mu\text{m}$ が好ましく、より好ましくは $10 \sim 100 \mu\text{m}$ である。粘着剤層は、薄層であるほど、端部のゴミや埃の付着を防止する効果が高いため、厚みは薄い方が好ましい。なお、粘着剤層は、単層、積層体のいずれの形態を有していてもよい。

[0127] 本発明の発泡シール材において、上記粘着剤層は、他の層（下層）を介して、設けられていてもよい。このような下層としては、例えば、他の粘着剤層、中間層、下塗り層、基材層（特にフィルム層や不織布層など）などが挙げられる。さらに、上記粘着剤層は、剥離フィルム（セパレーター）（例えば、剥離紙、剥離フィルムなど）により保護されていてもよい。

[0128] 本発明の発泡シール材は、上記ポリエステル系樹脂発泡体などの本発明の樹脂発泡体を含むので、柔軟性を得つつ、歪の回復性に優れ、防塵性、特に動的防塵性に優れる。さらに、遮光性に優れる。

[0129] 本発明の発泡シール材は、上記のような特性を有するので、各種部材又は部品を、所定の部位に取り付ける（装着する）際に用いられるシール材として好適に用いられる。特に、電気又は電子機器において、電気又は電子機器を構成する部品を所定の部位に取り付ける（装着する）際に用いられるシール材として好適に用いられる。このような電気又は電子機器としては、特に、上記の携帯型の電気機器又は電子機器が挙げられる。

[0130] 上記発泡シール材を利用して取付（装着）可能な各種部材又は部品として

は、特に限定されないが、例えば、電気又は電子機器類における各種部材又は部品などが好ましく挙げられる。このような電気又は電子機器用の部材又は部品としては、例えば、液晶ディスプレイ、エレクトロルミネッセンスディスプレイ、プラズマディスプレイ等の画像表示装置に装着される画像表示部材（表示部）（特に、小型の画像表示部材）や、いわゆる「携帯電話」や「携帯情報端末」等の移動体通信の装置に装着されるカメラやレンズ（特に、小型のカメラやレンズ）等の光学部材又は光学部品などが挙げられる。

- [0131] 本発明の発泡シール材の好適な使用態様としては、例えば、防塵、遮光、緩衝等を目的として、LCD（液晶ディスプレイ）等の表示部周りや、LCD（液晶ディスプレイ）等の表示部と筐体（窓部）との間に挟み込んで使用することが挙げられる。

実施例

- [0132] 以下に、実施例に基づいて本発明をより詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例により限定されるものではない。

- [0133] （実施例1）

ハードセグメントとしてのポリブチレンテレフタレートとソフトセグメントとしてのポリエーテルとのブロック共重合体（商品名「ペルプレンP-90BD」、東洋紡株式会社製、230℃のメルトフローレート：3.0g/10min）：100重量部、アクリル系滑剤（商品名「メタブレンL-1000」三菱レイヨン株式会社製）：5重量部、ハードクレイ（商品名「ST-301」白石カルシウム株式会社製、シランカップリング剤による表面処理がされている）：1重量部、カーボンブラック（商品名「旭#35」、旭カーボン株式会社製）：5重量部、及び、エポキシ系アクリル樹脂（重量平均分子量（Mw）：50000、エポキシ当量：1200g/eq、粘度：2850mPa・s）：2重量部を二軸混練機により、220℃の温度で混練した後、ストランド状に押し出し、水冷後ペレット状に切断して成形した。そして、ペレット状の樹脂組成物を得た。

このペレット状の樹脂組成物を単軸押出機（日本製鋼所社製）に投入し、

240℃の雰囲気中、17（注入後13）MPaの圧力で二酸化炭素ガスを注入した。二酸化炭素ガスを3.4重量%注入させた後、発泡に適した温度まで冷却後、ダイから押出して、厚みが1.8mmのシート状の樹脂発泡体を得た。

[0134]（実施例2）

上記タンデム型単軸押出機に、二酸化炭素ガスを3.2重量%注入したこと以外は、実施例1と同様にして、樹脂発泡体を得た。

[0135]（実施例3）

上記タンデム型単軸押出機に、二酸化炭素ガスを3.1重量%注入したこと以外は、実施例1と同様にして、樹脂発泡体を得た。

[0136]（実施例4）

上記タンデム型単軸押出機に、二酸化炭素ガスを3.0重量%注入したこと以外は、実施例1と同様にして、樹脂発泡体を得た。

[0137]（実施例5）

ハードセグメントとしてのポリブチレンテレフタレートとソフトセグメントとしてのポリエーテルとのブロック共重合体（商品名「ペルプレン P-90BD」、東洋紡株式会社製、230℃のメルトフローレート：3.0g/10min）：100重量部、アクリル系滑剤（商品名「メタブレンレー1000」、三菱レイヨン株式会社製）：5重量部、ハードクレイ（商品名「ST-301」、白石カルシウム株式会社製、シランカップリング剤で表面処理加工されている）：3重量部、カーボンブラック（商品名「旭#35」、旭カーボン株式会社製）：5重量部及びエポキシ系改質剤（エポキシ変性アクリル系ポリマー、重量平均分子量（Mw）：50000、エポキシ当量：1200g/eq、粘度：2850mPa・s）：2重量部を、二軸混練機により、220℃の温度で混練した後、ストランド状に押出し、水冷後ペレット状に切断して成形した。そして、ペレット状の樹脂組成物を得た。

このペレット状の樹脂組成物を単軸押出機（日本製鋼所社製）に投入し、240℃の雰囲気中、17（注入後13）MPaの圧力で二酸化炭素ガスを

注入した。二酸化炭素ガスを十分に飽和させた後、発泡に適した温度まで冷却後、ダイから押出して、厚みが1.5 mmのシート状の樹脂発泡体を得た。

[0138] (比較例1)

ハードセグメントとしてのポリブチレンテレフタレートとソフトセグメントとしてのポリエーテルとのブロック共重合体(商品名「ハイトレル5577」、東レ・デュポン株式会社製、230℃のメルトフローレート:1.8 g/10 min、融点:208℃):100重量部、水酸化マグネシウム(平均粒径:0.7 μm):1重量部、アクリル系滑剤(商品名「メタブレンL-1000」、三菱レイヨン株式会社製):5重量部、ポリプロピレン(230℃のメルトフローレート:0.35 g/10 min):1重量部、カーボンブラック(商品名「旭#35」、旭カーボン株式会社製):5重量部及びエポキシ系架橋剤(3官能エポキシ化合物、商品名「TEPIC-G」、日産化学工業株式会社製、融点:90~125℃、エポキシ当量:110 g/eq、粘度:100 cp以下、分子量297):0.5重量部を、二軸混練機により、220℃の温度で混練した後、ストランド状に押出し、水冷後ペレット状に切断して成形した。そして、ペレット状の樹脂組成物を得た。

このペレット状の樹脂組成物を単軸押出機(日本製鋼所社製)に投入し、240℃の雰囲気中、17(注入後13) MPaの圧力で二酸化炭素ガスを注入した。二酸化炭素ガスを3.0重量%注入させた後、発泡に適した温度まで冷却後、ダイから押出して、厚み1.8 mmのシート状の樹脂発泡体を得た。

[0139] (比較例2)

上記タンデム型単軸押出機に、二酸化炭素ガスを2.8重量%注入したこと以外は、比較例1と同様にして、樹脂発泡体を得た。

[0140] (溶融張力)

樹脂組成物の溶融張力の測定には、Malvern社製のCapilla

ry Extrusion Rheometerを使用し、直径が2 mm、長さが20 mmのキャピラリーより、8.8 mm/minの一定速度で押し出された樹脂を2 mm/minの引取速度で引き取ったときの張力を溶融張力とした。

なお、測定には、発泡成形前のペレットを用いた。また、測定時の温度は、樹脂の融点から高温側に $10 \pm 2^\circ\text{C}$ の温度とした。

[0141] (歪硬化度)

樹脂組成物の歪硬化度の測定には、発泡成形前のペレットを用いた。該ペレットを、加熱した熱板プレスを用いて、厚さ1 mmのシート状に成形し、シートを得た、該シートからサンプル（たて：10 mm、よこ：10 mm、厚さ：1 mm）を切り出した。

上記サンプルより、一軸伸長粘度計（ティー・エイ・インスツルメント社製）を用いて、歪速度 $0.1 [1/s]$ での一軸伸長粘度を測定した。そして、下記式より、歪硬化度を求めた。

$$\text{歪硬化度} = \log \eta_{\max} / \log \eta_{0.2}$$

（ $\eta_{\max}$ は一軸伸長粘度において最も高くなったときの伸長粘度を示し、 $\eta_{0.2}$ は歪 ε が0.2の時の伸長粘度を示す。）

なお、測定時の温度は、樹脂の融点とした。

[0142] (評価)

実施例及び比較例について、密度（見掛け密度）、50%圧縮時の反発応力、気泡構造における平均セル径及び最大セル径、凹み回復率、圧縮永久歪、防塵性（動的防塵性）及び遮光性（光漏れ性）を、測定又は評価した。その結果を表1に示した。

[0143] (見掛け密度の測定方法)

密度（見掛け密度）は、以下のように算出した。シート状の樹脂発泡体を、幅：30 mm、長さ：30 mmのサイズに打ち抜き、試験片とした。そして、試験片の寸法をノギスで精密に測定し、試験片の体積を求めた。次に、試験片の重量を電子天秤にて測定した。そして、次式により算出した。

見掛け密度 (g/cm^3) = (試験片の重量) / (試験片の体積)

[0144] (50%圧縮時の反発応力 (50%圧縮時の対反発荷重、50%圧縮荷重))

JIS K 6767に記載されている圧縮硬さ測定法に準じて測定した。

23℃の雰囲気下、シート状の樹脂発泡体を、幅：30mm、長さ：30mmに切り出し、試験片とした。次に該試験片を、圧縮速度：10mm/minで、厚み方向に、圧縮率が50%になるまで圧縮し、そのときの応力 (N) を求めた。そして、単位面積 (1cm^2) 当たりに換算して、50%圧縮時の反発応力 (N/cm^2) とした。

[0145] (平均セル径及び最大セル径の測定方法)

デジタルマイクロスコープ (商品名「VHX-500」キーエンス株式会社製) により、樹脂発泡体の気泡部 (気泡構造部) の拡大画像を取り込み、同計測器の解析ソフトを用いて、画像解析することにより、それぞれの気泡のセル径 (μm) を求めた。また、取り込んだ拡大画像の気泡数は200個程度であった。

そして、それぞれの気泡のセル径より、平均セル径及び最大セル径を求めた。

[0146] (凹み回復率の測定方法)

上記の凹み回復率の測定法に従い、求めた。

[0147] (圧縮永久歪の測定方法)

樹脂発泡体の圧縮永久歪は、以下のようにして求めた。

シート状の樹脂発泡体を、一辺の長さが30mmの正方形となるように切断し、幅：30mm、長さ：30mmのシート状の試験片を得た。

試験片の厚みを正確に測定し、「厚み×」とした。なお、試験片の厚みが5mmに満たない場合には、試験片は重ね合わせて用いられる。

次に、この試験片を治具により、2枚の圧縮板 (アルミ板) で、試験片の両面から厚み方向に、初期の厚みに対して50%の厚みとなるように圧縮し

、この圧縮状態を維持して、温度が $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 、相対湿度が $50 \pm 5\%$ の環境下で、24時間保管した。この圧縮した状態での試験片の厚みを「厚み y 」とした。

24時間経過後、試験片の圧縮状態を解き、温度が $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 、相対湿度が $50 \pm 5\%$ の環境下で、24時間放置した。放置後、試験片の厚みを正確に測定し、「厚み z 」とした。厚み x 、厚み y 、厚み z から、下記式より、圧縮永久歪（％）を算出した。

$$\text{圧縮永久歪（％）} = [(\text{厚み } x) - (\text{厚み } z)] / [(\text{厚み } x) - (\text{厚み } y)] \times 100$$

[0148]（動的防塵性の評価方法）

シート状の樹脂発泡体を、図5に示す額縁状（窓枠状）（幅：1mm）に打ち抜き、評価用サンプルとした。

この評価用サンプルを、図6及び図7に示すように、評価容器（動的防塵性評価用の評価容器、図6及び図7参照）に装着した。なお、装着時の評価サンプルの圧縮率は50％（初期厚みに対して50％となるように圧縮）であった。

図6に示すように、評価用サンプルは、フォーム圧縮板と、ベース板に固定されたアルミニウム板上の黒色アクリル板との間に設けられている。評価用サンプルを装着した評価容器では、評価用サンプルにより、内部の一定領域が閉じられた系となっている。

評価用サンプルを評価容器に装着後、粉末供給部に粉塵としてのコンスターチ（粒径： $17\mu\text{m}$ ）を0.1g入れて、評価容器をダンブラー（回転槽、ドラム式落下試験器）に入れ、1rpmの速度で回転させた。

そして、100回の衝突回数（繰り返し衝撃）が得られるように、所定回数を回転させた後、パッケージを分解した。粉末供給部から、評価用サンプルを通過して、アルミニウム板上の黒色アクリル板及びカバー板としての黒色アクリル板に付着した粒子を、デジタルマイクロスコープ（装置名「VHX-600」、キーエンス株式会社製）で観察した。アルミニウム板側の黒

色アクリル板及びカバー板側の黒色アクリル板について静止画像を作成し、画像解析ソフト（ソフト名「Win ROOF」、三谷商事株式会社製）を用いて2値化処理を行い、粒子の個数を求めた。なお、観察は、空気中の浮遊粉塵の影響を少なくするためクリーンベンチ内で行った。

[0149]（遮光性の測定方法）

ステンレス板（SUS板）（ステンレス板a）上に厚み0.5mmのスペーサー（高さ0.5mmの直方体状）を設置し、上記スペーサーで挟まれた中央部に、凹み回復率測定後の試験片を置いた。次に、他のステンレス板（ステンレス板b）を使用して、厚みが0.5mmになるまで、試験片を厚み方向に圧縮した。

詳細には、遮光性を評価する際、図8に示すように、ステンレス板a（42a）上に、スペーサー43及び凹み回復率測定後の試験片41を設置した。そして、凹み回復率測定後の試験片41の上面にステンレス板b（42b）を設置し、凹み回復率測定後の試験片の両端に位置するスペーサー43にステンレス板b（42b）側から荷重をかけて、ステンレス板b（42b）により凹み回復率測定後の試験片41を厚み方向に圧縮した。なお、図8は、遮光性を評価する直前における、凹み回復率測定後の試験片をセットした治具を示す概略側面図である。

そして、試験片とステンレス板との間に隙間が生じるかどうかを目視で観察した。隙間が生じない場合を「良好」と評価し、隙間が生じる場合を「不良」と評価した。

[0150]

[表1]

表 1

		実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	比較例1	比較例2
樹脂組成物	熔融張力 [cN]	27	27	27	27	29	13	13
	歪硬化度	4.12	4.12	4.12	4.12	3.01	1.34	1.34
見掛け密度 [g/cm ³]		0.090	0.080	0.075	0.070	0.090	0.090	0.085
50%圧縮時の 反発応力 [N/cm ²]		3.0	2.3	2.1	2.0	2.5	2.2	2.0
平均セル径 [μm]		70	100	110	130	60	85	100
最大セル径 [μm]		140	170	180	200	84	390	420
凹み回復率 [%]		87	90	83	70	88	64	60
圧縮永久歪 [%]		6	6	7	8	6	25	23
遮光性		良好	良好	良好	良好	良好	不良	不良
防塵性 [個]		30,000	40,000	45,000	50,000	10,000	350,000	470,000

[0151] 実施例の樹脂発泡体は、粗大セル（ボイド）が存在せず、均一で微細な気泡構造を有していた。一方、比較例の樹脂発泡体は、気泡構造中に、粗大セル（ボイド）が存在していた。

産業上の利用可能性

[0152] 本発明の樹脂発泡体及び発泡シール材は、柔軟性を備え、凹みに対して十分かつ迅速に回復できる。このため、シール材、防塵材、衝撃吸収材などとして好適に用いることができる。

符号の説明

- [0153] 1 1 試験片 A
 1 2 治具 A
 1 2 1 刃先
 1 2 2 先端部
 1 2 3 胴体部
 2 測定用サンプル

- 3 測定用サンプルを装着した評価容器
 - 3 1 1 黒色アクリル板（カバー板側の黒色アクリル板）
 - 3 1 2 黒色アクリル板（アルミニウム板側の黒色アクリル板）
 - 3 2 測定用サンプル
 - 3 3 アルミニウム板
 - 3 4 ベース板
 - 3 5 粉末供給部
 - 3 6 ネジ
 - 3 7 フォーム圧縮板
 - 3 8 カバー板固定金具
- 4 1 凹み回復率測定後の試験片
 - 4 2 a ステンレス板（ステンレス板 a）
 - 4 2 b ステンレス板（ステンレス板 b）
 - 4 3 スペーサー

請求の範囲

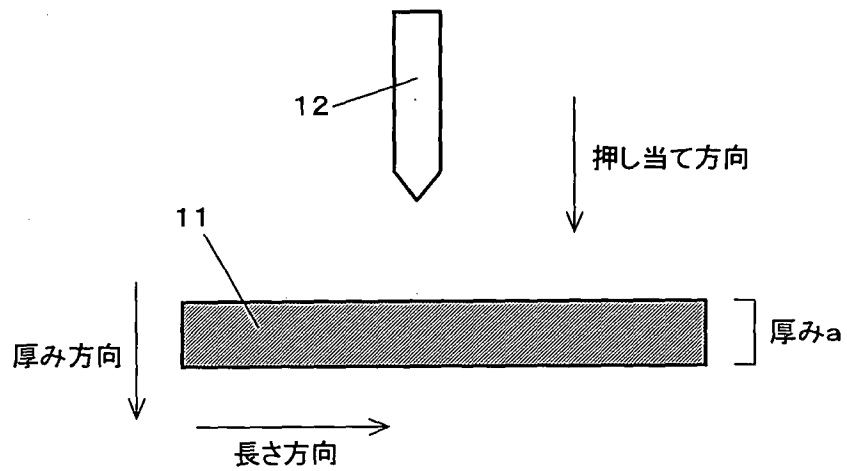
- [請求項1] 下記で定義される凹み回復率が50%以上であり、
 下記で定義される50%圧縮時の反発応力が0.1～4.0N/cm²であり、
 平均セル径が10～200μmであり、
 最大セル径が300μm以下であることを特徴とする樹脂発泡体。
 凹み回復率：23℃環境下、試験片Aに凹みを形成するために、試験片Aの一方の面に、10Nの荷重で治具Aの先端を押し当て、前記試験片Aを厚み方向に圧縮する。15秒間圧縮状態を維持し、その後圧縮状態を解除する。圧縮状態を解除してから60秒後、凹み部分における試験片Aの厚みを測定する。そして、下記式(1)より、凹み回復率を求める。

$$\text{凹み回復率 (\%)} = (\text{厚み } b) / (\text{厚み } a) \times 100 \quad (1)$$

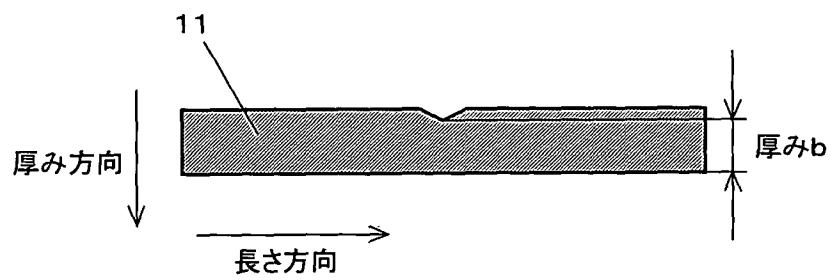
 厚み a：試験片Aの初期厚み
 厚み b：圧縮状態を解除してから60秒後の凹み部分における試験片Aの厚み
 試験片A：シート状の樹脂発泡体
 治具A：刃先角度が90°の平刃状の先端を有する薄葉状治具
 50%圧縮時の反発応力：23℃の雰囲気下、シート状の樹脂発泡体を、厚み方向に、初期厚みに対して50%の厚みとなるように圧縮した際の対反発荷重。
- [請求項2] 見掛け密度が、0.010～0.150g/cm³である請求項1記載の樹脂発泡体。
- [請求項3] 樹脂を含む樹脂組成物を発泡させることにより形成される請求項1又は2に記載の樹脂発泡体。
- [請求項4] 前記樹脂が、ポリエステル系樹脂である請求項3記載の樹脂発泡体
- [請求項5] 前記樹脂組成物に高圧のガスを含浸させた後、減圧する工程を経て形成される請求項3又は4に記載の樹脂発泡体。

- [請求項6] 前記ガスが、不活性ガスである請求項5記載の樹脂発泡体。
- [請求項7] 前記不活性ガスが、二酸化炭素ガスである請求項6記載の樹脂発泡体。
- [請求項8] 前記ガスが、超臨界状態である請求項5～7の何れか1項に記載の樹脂発泡体。
- [請求項9] 請求項1～8の何れか1項に記載の樹脂発泡体を含むことを特徴とする発泡シール材。
- [請求項10] 前記樹脂発泡体上に粘着剤層を有する請求項9記載の発泡シール材。
- [請求項11] 前記粘着剤層が、フィルム層を介して、前記樹脂発泡体上に形成されている請求項10記載の発泡シール材。
- [請求項12] 前記粘着剤層が、アクリル系粘着剤層である請求項10又は11記載の発泡シール材。

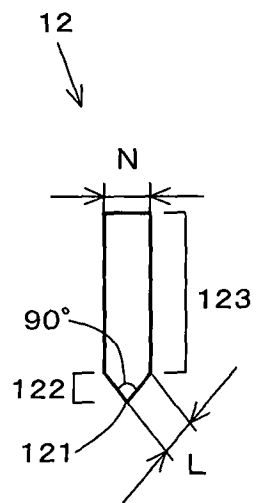
[図1]



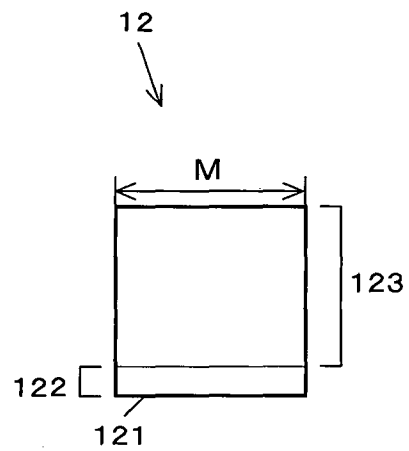
[図2]



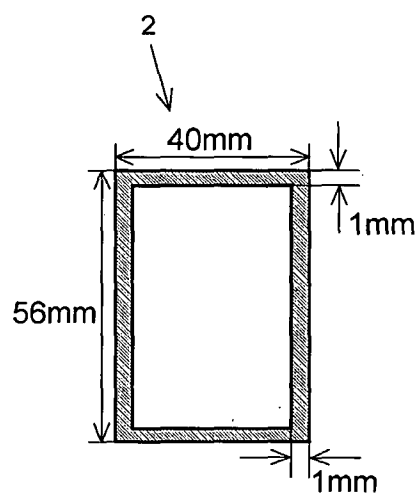
[図3]



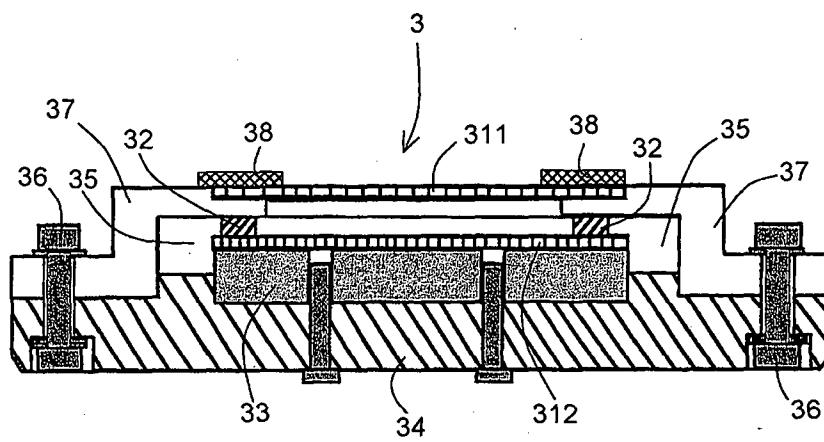
[図4]



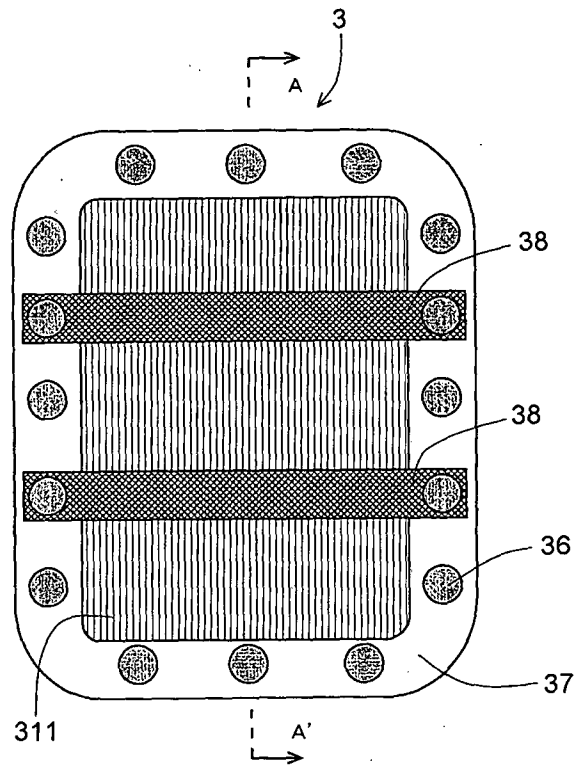
[図5]



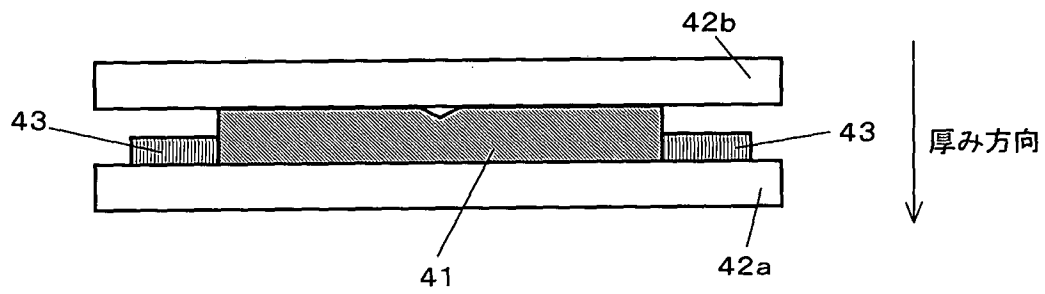
[図6]



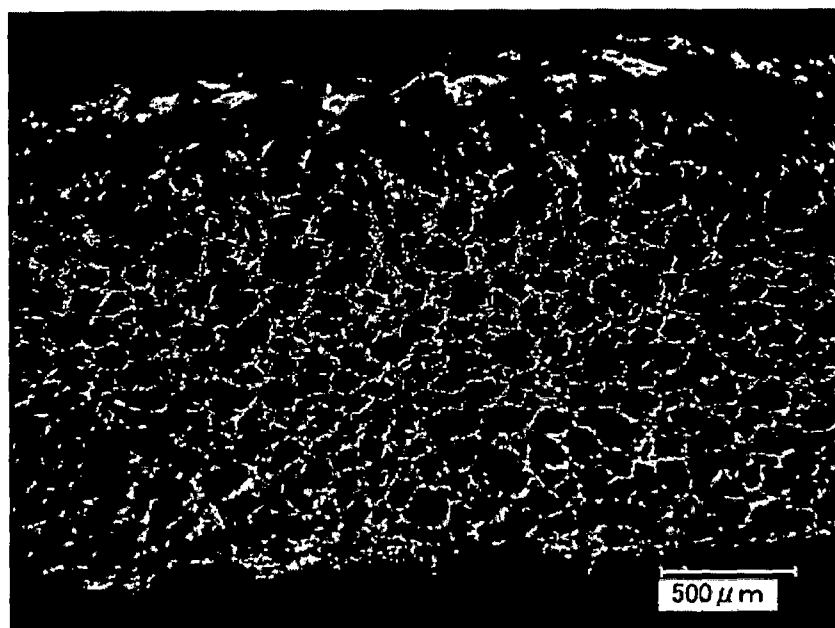
[図7]



[図8]



[図 9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/084772

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C08J9/12(2006.01)i, C09K3/10(2006.01)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)

C08J9/00-9/42

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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.
P, X	WO 2013/179944 A1 (Nitto Denko Corp.), 05 December 2013 (05.12.2013), claims; paragraphs [0033] to [0038], [0045], [0076] to [0083], [0099] to [0121], [0123]; examples 1 to 3 & JP 2014-5443 A	1-12
P, X	WO 2013/179945 A1 (Nitto Denko Corp.), 05 December 2013 (05.12.2013), claims; paragraphs [0031] to [0039], [0046], [0077] to [0084], [0100] to [0121], [0123]; examples 1 to 3 & JP 2014-5444 A	1-12

☒ 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
10 March, 2014 (10.03.14)

Date of mailing of the international search report
18 March, 2014 (18.03.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/084772

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P,X	WO 2013/179946 A1 (Nitto Denko Corp.), 05 December 2013 (05.12.2013), claims; paragraphs [0007] to [0009], [0027] to [0036], [0043], [0074] to [0081], [0097] to [0118], [0120]; examples 1 to 4 & JP 2014-5445 A	1-12
P,X	WO 2013/179947 A1 (Nitto Denko Corp.), 05 December 2013 (05.12.2013), claims; paragraphs [0027] to [0034], [0041], [0072] to [0079], [0095] to [0109], [0126], [0128]; examples 1 to 4 (Family: none)	1-12
P,X	JP 2013-32492 A (Nitto Denko Corp.), 14 February 2013 (14.02.2013), claims; paragraphs [0007], [0020], [0036] to [0044], [0058] to [0080], [0091] to [0093], [0095]; examples 1 to 4 & US 2013/0011657 A1 & EP 2543698 A1 & CN 102863748 A & KR 10-2013-0005240 A & TW 201305259 A	1-12
A	JP 2008-45120 A (Nitto Denko Corp.), 28 February 2008 (28.02.2008), entire text (Family: none)	1-12
A	JP 2012-140532 A (Toyobo Co., Ltd.), 26 July 2012 (26.07.2012), entire text (Family: none)	1-12
P,A	WO 2013/180028 A1 (Nitto Denko Corp.), 05 December 2013 (05.12.2013), entire text & JP 2014-5450 A	1-12

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. C08J9/12(2006.01)i, C09K3/10(2006.01)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（I P C））

Int.Cl. C08J9/00-9/42

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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
P, X	WO 2013/179944 A1（日東電工株式会社）2013. 12. 05, 請求の範囲, [0 0 3 3] - [0 0 3 8], [0 0 4 5], [0 0 7 6] - [0 0 8 3], [0 0 9 9] - [0 1 2 1], [0 1 2 3], 実施例 1 - 3 & JP 2014-5443 A	1-12
P, X	WO 2013/179945 A1（日東電工株式会社）2013. 12. 05, 請求の範囲, [0 0 3 1] - [0 0 3 9], [0 0 4 6], [0 0 7 7] - [0 0 8 4], [0 1 0 0] - [0 1 2 1], [0 1 2 3], 実施例 1 - 3 & JP 2014-5444 A	1-12

☒ 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

1 0 . 0 3 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

1 8 . 0 3 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

上坊寺 宏枝

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 7 4

4 S

9 8 3 4

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
P, X	WO 2013/179946 A1 (日東電工株式会社) 2013. 12. 05, 請求の範囲, [0007] - [0009], [0027] - [0036], [0043], [0074] - [0081], [0097] - [0118], [0120], 実施例1 - 4 & JP 2014-5445 A	1-12
P, X	WO 2013/179947 A1 (日東電工株式会社) 2013. 12. 05, 請求の範囲, [0027] - [0034], [0041], [0072] - [0079], [0095] - [0109], [0126], [0128], 実施例1 - 4 (ファミリーなし)	1-12
P, X	JP 2013-32492 A (日東電工株式会社) 2013. 02. 14, 特許請求の範囲, 【0007】, 【0020】, 【0036】 - 【0044】, 【0058】 - 【0080】, 【0091】 - 【0093】, 【0095】, 実施例1 - 4 & US 2013/0011657 A1 & EP 2543698 A1 & CN 102863748 A & KR 10-2013-0005240 A & TW 201305259 A	1-12
A	JP 2008-45120 A (日東電工株式会社) 2008. 02. 28, 文献全体 (ファミリーなし)	1-12
A	JP 2012-140532 A (東洋紡績株式会社) 2012. 07. 26, 文献全体 (ファミリーなし)	1-12
P, A	WO 2013/180028 A1 (日東電工株式会社) 2013. 12. 05, 文献全体 & JP 2014-5450 A	1-12