

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2009年4月9日 (09.04.2009)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2009/044690 A1

- (51) 国際特許分類:
B29C 55/08 (2006.01) B29K 23/00 (2006.01)
C08J 9/06 (2006.01) B29K 105/04 (2006.01)
B29K 7/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2008/067561
- (22) 国際出願日: 2008年9月26日 (26.09.2008)
- (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2007-258588 2007年10月2日 (02.10.2007) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 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; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 宇野 拓明 (UNO, Takumei) [JP/JP]; 〒3490101 埼玉県蓮田市黒浜3535 積水化学工業株式会社内 Saitama (JP). 館尾 英治 (TATEO, Eiji) [JP/JP]; 〒3490101 埼玉県蓮田市黒浜3535 積水化学工業株式会社内 Saitama (JP). 金澤 太 (KANAZAWA, Futoshi) [JP/JP]; 〒3490101 埼玉県蓮田市黒浜3535 積水化学工業株式会社内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 山本 拓也 (YAMAMOTO, Takuya); 〒5450011 大阪府大阪市阿倍野区昭和町1丁目21番22号 徳山ビル201号 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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, IS, JP, KE, KG, KM, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書

(54) Title: STRETCHED THERMOPLASTIC RESIN FOAM SHEET AND PROCESS FOR PRODUCTION OF THE SAME

(54) 発明の名称: 熱可塑性樹脂延伸発泡シート及びその製造方法

(57) Abstract: The invention provides a stretched thermoplastic resin foam sheet which exhibits excellent softness even in a state compressed to a thickness as extremely small as about 0.05mm and a process for the production of the same. The invention relates to a stretched thermoplastic resin foam sheet which is produced by stretching a thermoplastic foam sheet and which is characterized by exhibiting a compressive strength of 1 to 500kPa as determined according to JIS K6767 in a state compressed thicknesswise to 0.05mm. The stretched thermoplastic resin foam sheet exhibits excellent softness even in a state compressed to a thickness as extremely small as about 0.05mm and is suitable for the sealing material for small-sized electronic appliances such as cellular phone.

(57) 要約: 本発明は、厚みを約0.05mmという極めて薄い状態に圧縮した状態においても優れた柔軟性を有する熱可塑性樹脂延伸発泡シート及びその製造方法を提供する。本発明の熱可塑性樹脂延伸発泡シートは、熱可塑性樹脂発泡シートを延伸してなる熱可塑性樹脂延伸発泡シートであって、厚み方向に0.05mmとなるまで圧縮した時のJIS K6767に準拠して測定された圧縮強度が1~500kPaであることを特徴とするので、厚みを約0.05mmという極めて薄い状態に圧縮した状態においても優れた柔軟性を有しており、携帯電話などの小型電子機器のシール材などとして好適に用いることができる。

WO 2009/044690 A1

明 細 書

熱可塑性樹脂延伸発泡シート及びその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、熱可塑性樹脂延伸発泡シート及びその製造方法に関する。

背景技術

[0002] 従来から、熱可塑性樹脂発泡シートは、断熱、防音、防振、緩衝、水密及び気密などを目的として、例えば、ビデオムービー、デジタルカメラ、複写機などの画像機器、電気製品、携帯電話、住宅部材又は自動車部材などの各種製品において、部品間に形成された隙間を充填するためのシール材として広く用いられている。

[0003] そして、近年では、携帯電話をはじめとした各種製品の小型化、薄型化が進められており、これに伴って、上記シール材は、その厚み方向に圧縮した時の厚さが約0.05mmという極めて薄い状態で用いられ、このような圧縮状態においても優れたシール性を発揮することが求められている。

[0004] このようなシール材としては、特許文献1には、25%圧縮時の硬さ0.08～0.3kg/cm²、密度0.3～0.5g/cm³の弾性を有する発泡体からなる基体と、該基体の片面に固着されたプラスチックフィルムとからなるガスケットが提案されている。

[0005] しかしながら、上記ガスケットは、その厚み方向に約0.05mmという極めて薄い状態に圧縮すると柔軟性が低下し、シール性が低下するといった問題点を有していた。

[0006] 特許文献1：特開2001-100216号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0007] 本発明は、厚みを約0.05mmという極めて薄い状態に圧縮した状態においても優れた柔軟性を有する熱可塑性樹脂延伸発泡シート及びその製造方法を提供する。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の熱可塑性樹脂延伸発泡シートは、熱可塑性樹脂発泡シートが延伸されてなる熱可塑性樹脂延伸発泡シートであって、厚み方向に0.05mmとなるまで圧縮し

た時のJIS K6767に準拠して測定された圧縮強度が1～500kPaであることを特徴とする。

[0009] 本発明の熱可塑性樹脂延伸発泡シートを構成する熱可塑性樹脂としては、特に限定されないが、ポリエチレン系樹脂やポリプロピレン系樹脂などのポリオレフィン系樹脂が好ましい。

[0010] 上記ポリエチレン系樹脂としては、特に限定されず、例えば、直鎖状低密度ポリエチレン、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、エチレン成分を50重量%以上含有するエチレン- α -オレフィン共重合体、エチレン成分を50重量%以上含有するエチレン-酢酸ビニル共重合体、重合触媒として四価の遷移金属を含むメタロセン化合物を用いて得られたポリエチレン系樹脂などが挙げられる。ポリエチレン系樹脂は単独で使用されても二種以上が併用されてもよい。エチレン- α -オレフィン共重合体を構成する α -オレフィンとしては、例えば、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、1-オクテンなどが挙げられる。

[0011] 上記重合触媒として四価の遷移金属を含むメタロセン化合物を用いて得られたポリエチレン系樹脂としては、重合触媒として四価の遷移金属を含むメタロセン化合物を用いて、エチレンと少量の α -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好ましい。

[0012] なお、上記 α -オレフィンとしては、例えば、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、1-オクテンなどが挙げられる。

[0013] メタロセン化合物とは、一般に、遷移金属を π 電子系の不飽和化合物で挟んだ構造の化合物をいい、ビス(シクロペンタジエニル)金属錯体が代表的なものである。

[0014] そして、四価の遷移金属を含むメタロセン化合物としては、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、白金など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が挙げられる。

[0015] 上記リガンドとしては、例えば、シクロペンタジエニル環;炭化水素基、置換炭化水

素基又は炭化水素一置換メタロイド基により置換されたシクロペンタジエニル環;シクロペンタジエニルオリゴマー環;インデニル環;炭化水素基、置換炭化水素基又は炭化水素一置換メタロイド基により置換されたインデニル環などが挙げられる。これらの π 電子系の不飽和化合物以外にも、リガンドとして、塩素や臭素など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などが遷移金属原子に配位結合していてもよい。

- [0016] シクロペンタジエニル環に置換する炭化水素基としては、例えば、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基、イソブチル基、アミル基、イソアミル基、ヘキシル基、2-エチルヘキシル基、ヘプチル基、オクチル基、ノニル基、デシル基、セチル基、フェニル基などが挙げられる。
- [0017] 四価の遷移金属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、ジメチルシリルテトラメチルシクロペンタジエニル-*t*-ブチルアミドハフニウムジクロリド、ジメチルシリルテトラメチルシクロペンタジエニル-*p*-*n*-ブチルフェニルアミドジルコニウムクロリド、メチルフェニルシリルテトラメチルシクロペンタジエニル-*t*-ブチルアミドハフニウムジクロリド、インデニルチタニウムトリス(ジメチルアミド)、インデニルチタニウムトリス(ジエチルアミド)、インデニルチタニウムトリス(ジ-*n*-プロピルアミド)、インデニルチタニウムビス(ジ-*n*-ブチルアミド)(ジ-*n*-プロピルアミド)が挙げられる。
- [0018] 上記メタロセン化合物は、金属の種類や配位子の構造を変え、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、触媒としての作用を発揮する。具体的には、重合は、通常、これらメタロセン化合物に共触媒としてメチルアルミノキサン(MAO)、ホウ素系化合物などを加えた触媒系で行われる。なお、メタロセン化合物に対する共触媒の使用割合は、10~1,000,000モル倍が好ましく、50~5,000モル倍がより好ましい。
- [0019] そして、ポリエチレン系樹脂の重合方法としては、特に限定されず、例えば、不活性

媒体を用いる溶液重合法、実質的に不活性媒体の存在しない塊状重合法、気相重合法などが挙げられる。なお、重合温度は、通常、 $-100^{\circ}\text{C}\sim 300^{\circ}\text{C}$ で行なわれ、重合圧力は、通常、常圧 $\sim 100\text{kg}/\text{cm}^2$ で行なわれる。

[0020] 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ため、合成するポリマーの分子量、分子量分布、組成、組成分布などの均一性が高まる。従って、これらメタロセン化合物を重合触媒として用いて重合されたポリオレフィン系樹脂は、分子量分布が狭く、共重合体の場合、どの分子量成分にも共重合体成分がほぼ等しい割合で導入されているという特徴を有する。

[0021] 上記ポリプロピレン系樹脂としては、例えば、ポリプロピレン、プロピレン成分を50重量%以上含有するプロピレン- α -オレフィン共重合体が挙げられる。ポリプロピレン系樹脂は単独で使用されても二種以上が併用されてもよい。プロピレン- α -オレフィン共重合体を構成する α -オレフィンとしては、例えば、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-オクテンが挙げられる。

[0022] そして、本発明の熱可塑性樹脂延伸発泡シートは、その厚み方向に0.05mmとなるまで圧縮した時のJIS K6767に準拠して測定された圧縮強度が1~1500kPaである。

[0023] これは、熱可塑性樹脂延伸発泡シートにおける上記圧縮強度が1~500kPaに限定され、20~500kPaが好ましい。圧縮強度が小さいと、熱可塑性樹脂延伸発泡シートをシール材として用いた時にシール性能が低下する。圧縮強度が大きいと、熱可塑性樹脂延伸発泡シートを圧縮できなくなる。

[0024] 更に、本発明の熱可塑性樹脂延伸発泡シートの見掛け密度は、 $0.14\sim 0.7\text{g}/\text{cm}^3$ が好ましく、 $0.2\sim 0.5\text{g}/\text{cm}^3$ がより好ましい。見掛け密度が小さいと、熱可塑性樹脂延伸発泡シートをシール材として用いた際のシール性、特に、防塵性が低下することがある。見掛け密度が大きいと、熱可塑性樹脂延伸発泡シートを圧縮できなくなることがある。なお、熱可塑性樹脂延伸発泡シートの見掛け密度は、JIS K6767に準拠して測定された値をいう。

[0025] 又、本発明の熱可塑性樹脂延伸発泡シートの独立気泡率は、50%以上が好ましく

、50～70%がより好ましい。独立気泡率が低いと、熱可塑性樹脂延伸発泡シートをシール材として用いた際のシール性、特に、防水性が低下することがある。独立気泡率が高すぎると、熱可塑性樹脂延伸発泡シートの柔軟性が低下することがある。

[0026] なお、熱可塑性樹脂延伸発泡シートの独立気泡率は、下記の要領で測定される。先ず、熱可塑性樹脂延伸発泡シートから一辺が5cmの平面正形状で且つ一定厚みの試験片を切り出す。そして、試験片の厚み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。

[0027] 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樹脂の密度は $\rho \text{ g/cm}^3$ とする。

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

[0028] 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。

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

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

[0029] 次に、本発明の熱可塑性樹脂延伸発泡シートの製造方法について説明する。先ず、熱可塑性樹脂及び熱分解型発泡剤を押出機に供給して熔融混練してシート状に押出し発泡性熱可塑性樹脂シートを作製する。

[0030] なお、熱分解型発泡剤としては、加熱によって分解してガスを発生すれば、特に限定されない。熱分解型発泡剤としては、例えば、アゾジカルボンアミド、N, N'-ジニトロソペンタメチレンテトラミン、p-トルエンスルホニルセミカルバジドなどが挙げられ、アゾジカルボンアミドが好ましい。なお、熱分解型発泡剤は単独で用いられても二種以上が併用されてもよい。

[0031] 発泡性熱可塑性樹脂シート中における熱分解型発泡剤の添加量は、熱可塑性樹脂延伸発泡シートの発泡倍率に応じて適宜決定してよいが、熱可塑性樹脂100重量部に対して1～40重量部が好ましく、1～30重量部がより好ましい。熱分解型発泡剤の添加量が少ないと、発泡性熱可塑性樹脂シートの発泡性が低下し、所望発泡倍

率を有する熱可塑性樹脂延伸発泡シートを得ることができないことがある。熱分解型発泡剤の添加量が多いと、熱可塑性樹脂延伸発泡シートに破泡を生じる虞れがある。

[0032] なお、発泡性熱可塑性樹脂シートには、熱可塑性樹脂延伸発泡シートの物性を損なわない範囲で添加剤が含有されていてもよい。添加剤としては、例えば、2, 6-ジ-*t*-ブチル-*p*-クレゾールなどの酸化防止剤、酸化亜鉛などの発泡助剤、気泡核調整材、熱安定剤、着色剤、難燃剤、帯電防止剤、充填材が挙げられる。

[0033] そして、発泡性熱可塑性樹脂シートは必要に応じて汎用の要領で架橋される。発泡性熱可塑性樹脂シートを架橋する方法としては、例えば、発泡性熱可塑性樹脂シートに電子線、 α 線、 β 線、 γ 線などの電離性放射線を照射する方法、発泡性熱可塑性樹脂シートに予め有機過酸化物を配合しておき、得られた発泡性熱可塑性樹脂シートを加熱して有機過酸化物を分解させる方法が挙げられる。これらの架橋方法は併用されてもよい。

[0034] 上記有機過酸化物としては、例えば、1, 1-ビス(*t*-ブチルパーオキシ)3, 3, 5-トリメチルシクロヘキサン、1, 1-ビス(*t*-ブチルパーオキシ)シクロヘキサン、2, 2-ビス(*t*-ブチルパーオキシ)オクタン、*n*-ブチル-4, 4-ビス(*t*-ブチルパーオキシ)バレレート、ジ-*t*-ブチルパーオキサイド、*t*-ブチルクミルパーオキサイド、ジクミルパーオキサイド、 α , α' -ビス(*t*-ブチルパーオキシ-*m*-イソプロピル)ベンゼン、2, 5-ジメチル-2, 5-ジ(*t*-ブチルパーオキシ)ヘキサン、2, 5-ジメチル-2, 5-ジ(*t*-ブチルパーオキシ)ヘキシネ-3、ベンゾイルパーオキサイド、クミルパーオキシネオデカネート、*t*-ブチルパーオキシベンゾエート、2, 5-ジメチル-2, 5-ジ(ベンゾイルパーオキシ)ヘキサン、*t*-ブチルパーオキシイソプロピルカーボネート、*t*-ブチルパーオキシアリルカーボネートが挙げられる。有機過酸化物は単独で用いられても二種以上が併用されてもよい。

[0035] 有機過酸化物の添加量は、熱可塑性樹脂100重量部に対し0.01~5重量部が好ましく、0.1~3重量部がより好ましい。有機過酸化物の添加量が少ないと、発泡性熱可塑性樹脂シートの架橋が不十分となることがある。有機過酸化物の添加量が多いと、得られる熱可塑性樹脂延伸発泡シート中に有機過酸化物の分解残渣が残留

することがある。

- [0036] 発泡性熱可塑性樹脂シートを発泡させる方法としては、特に限定されず、例えば、熱風により加熱する方法、赤外線により加熱する方法、塩浴による方法、オイルバスによる方法が挙げられる。発泡方法は併用されてもよい。
- [0037] そして、発泡性熱可塑性樹脂シートを上述の要領で発泡させて得られる熱可塑性樹脂発泡シートをその幅方向に延伸させる。この熱可塑性樹脂発泡シートの延伸は、その幅方向に延伸させる延伸工程を複数回に亘って繰返し行う。
- [0038] 熱可塑性樹脂発泡シートの延伸方法は、特に限定されず、熱可塑性樹脂発泡シートの幅方向の両端部のそれぞれを一对の把持具で把持し、この把持具を互いに離間する方向に移動させることによって熱可塑性樹脂発泡シートをその幅方向に延伸する方法が挙げられる。
- [0039] なお、本発明では、熱可塑性樹脂発泡シートをその幅方向に複数回、延伸して熱可塑性延伸発泡シートを製造する。熱可塑性延伸発泡シートを製造する途上の熱可塑性樹脂発泡シートは延伸されている。しかしながら、便宜上、製造途上の発泡シートは全て「熱可塑性樹脂発泡シート」という。又、「熱可塑性樹脂発泡シート」という場合、発泡性熱可塑性樹脂シートがその発泡を完了して得られた熱可塑性樹脂発泡シートの他に、発泡性熱可塑性樹脂シートの発泡途上において得られる熱可塑性樹脂発泡シートも包含している。
- [0040] 複数回の延伸工程のうちの最初の延伸工程(以下「第一延伸工程」という)では、熱可塑性樹脂発泡シートをその幅方向に熱可塑性樹脂発泡シートを構成している熱可塑性樹脂の融点又は軟化点よりも10℃以上高い温度にて延伸倍率1.1～2.0倍で延伸する。
- [0041] なお、熱可塑性樹脂の融点とは、JIS K7121に準拠して測定された温度をいう。熱可塑性樹脂の軟化点とは、JIS K7206に準拠して測定された温度をいう。熱可塑性樹脂が結晶性樹脂である場合には融点を基準とし、非晶性樹脂である場合には軟化点を基準として延伸温度を決定する。
- [0042] そして、熱可塑性樹脂が結晶性樹脂と非晶性樹脂との混合物である場合には、熱可塑性樹脂発泡シートの延伸温度は、非晶性樹脂の軟化温度を基準とする。

[0043] 又、熱可塑性樹脂発泡シートの延伸倍率は、発泡性熱可塑性樹脂シートの発泡が完了した上で熱可塑性樹脂発泡シートの延伸を行っている場合には式1に基づいて算出される。

$$\begin{aligned} & \text{熱可塑性樹脂発泡シートの延伸倍率(\%)} \\ & = 100 \times (\text{延伸工程終了時の熱可塑性樹脂発泡シートの幅寸法}) \\ & \quad / (\text{延伸工程開始時の熱可塑性樹脂発泡シートの幅寸法}) \\ & \quad \dots \text{式1} \end{aligned}$$

[0044] 一方、発泡性熱可塑性樹脂シートの発泡途上、即ち、発泡性熱可塑性樹脂シートを発泡させて得られる熱可塑性樹脂発泡シートが発泡している途上において、熱可塑性樹脂発泡シートの延伸を行っている場合、熱可塑性樹脂発泡シートの延伸倍率は下記の要領で算出される。

[0045] 先ず、発泡性熱可塑性樹脂シートを発泡させてなる熱可塑性樹脂発泡シートをその発泡途上において幅方向に延伸し、延伸工程開始時の熱可塑性樹脂発泡シートの幅寸法 W_3 、及び、延伸工程終了時の熱可塑性樹脂発泡シートの幅寸法 W_4 を測定する。

[0046] 一方、発泡性熱可塑性樹脂シートを発泡させてなる熱可塑性樹脂発泡シートをその幅方向に延伸しないこと以外は延伸倍率を算出する延伸工程と同様の条件にて発泡させ、発泡終了時の熱可塑性樹脂発泡シートの幅寸法 W_5 を測定する。

[0047] そして、下記式2に基づいて熱可塑性樹脂発泡シートの延伸倍率を算出する。
熱可塑性樹脂発泡シートの延伸倍率(\%)

$$= 100 \times (W_4 - W_5) / W_3 \dots \text{式2}$$

[0048] 第一延伸工程において、熱可塑性樹脂発泡シートの延伸温度 T_1 (°C)は、熱可塑性樹脂発泡シートを構成している熱可塑性樹脂の融点又は軟化点 T_2 (°C)に対して式3を満たしている必要があり、式4を満たしていることが好ましい。熱可塑性樹脂発泡シートの延伸温度 T_1 (°C)が低いと、得られる熱可塑性樹脂延伸発泡シートの厚みが不均一となる。なお、熱可塑性樹脂発泡シートの延伸温度 T_1 とは、熱可塑性樹脂発泡シートの表面温度をいう。

$$\text{融点又は軟化点 } T_2 + 10^\circ\text{C} \leq \text{延伸温度 } T_1 \dots \text{式3}$$

融点又は軟化点 $T_2 + 10^\circ\text{C} \leq \text{延伸温度} T_1 \leq \text{融点又は軟化点} T_2 + 50^\circ\text{C} \cdots \text{式4}$

[0049] そして、第一延伸工程において、熱可塑性樹脂発泡シートの延伸倍率は、1.1～2.0倍に限定され、1.3～1.8倍が好ましい。延伸倍率が低いと、得られる熱可塑性樹脂延伸発泡シートの厚みが厚くなる。延伸倍率が高いと、熱可塑性樹脂発泡シートが延伸中に破断する虞れがある。

[0050] 更に、複数回ある延伸工程後のそれぞれにおいて、熱可塑性樹脂発泡シートの幅方向の延伸を行わないアニーリング工程が行われる。このアニーリング工程は、このアニーリング工程の直前の延伸工程において、熱可塑性樹脂発泡シートの幅方向に延伸応力を付与していないこと、及び、熱可塑性樹脂発泡シートを融点又は軟化点よりも 50°C 低い温度以上で且つ融点又は軟化点よりも 10°C 高い温度未満の温度に保持すること以外は同様の条件で行われる。アニーリング工程は、熱可塑性樹脂発泡シートをその幅方向に延伸した際に熱可塑性樹脂発泡シート内に生じる歪みを緩和、除去して熱可塑性樹脂発泡シートがその幅方向に収縮するのを防止するために行われる。

[0051] アニーリング工程における熱可塑性樹脂発泡シートの温度 T_3 は、熱可塑性樹脂発泡シートを構成している熱可塑性樹脂の融点又は軟化点 T_2 ($^\circ\text{C}$) に対して式5を満たしている必要があり、式6を満たしていることが好ましい。熱可塑性樹脂発泡シートの温度 T_3 が低いと、得られる熱可塑性樹脂延伸発泡シートに残留応力が残る虞れがある。熱可塑性樹脂発泡シートの温度 T_3 が高いと、得られる熱可塑性樹脂延伸発泡シートに収縮が生じる。なお、アニーリング工程における熱可塑性樹脂発泡シートの温度 T_3 とは、熱可塑性樹脂発泡シートの表面温度をいう。

融点又は軟化点 $T_2 - 50^\circ\text{C} \leq \text{延伸温度} T_3 < \text{融点又は軟化点} T_2 + 10^\circ\text{C} \cdots \text{式5}$

融点又は軟化点 $T_2 - 30^\circ\text{C} \leq \text{延伸温度} T_3 \leq \text{融点又は軟化点} T_2 + 10^\circ\text{C} \cdots \text{式6}$

[0052] そして、アニーリング工程において、熱可塑性樹脂発泡シートをアニーリングする時間は30秒～2分が好ましい。アニーリングの時間が短いと、得られる熱可塑性樹脂延伸発泡シートに残留応力が残る虞れがある。アニーリングの時間が長いと、生産性が低下する虞れがある。

[0053] 更に、複数回ある延伸工程のうちの最初の延伸工程を除いた残余の延伸工程(以

下「第二延伸工程」という)では、第一延伸工程とは異なる延伸条件にて熱可塑性樹脂発泡シートの延伸が行われる。具体的には、熱可塑性樹脂発泡シートを構成している熱可塑性樹脂の融点又は軟化点よりも50℃低い温度以上で且つ融点又は軟化点よりも10℃高い温度未満にて延伸倍率1.1～5.0倍で延伸する。

[0054] これは、第二延伸工程における熱可塑性樹脂発泡シートの延伸温度 T_4 は、熱可塑性樹脂発泡シートを構成している熱可塑性樹脂の融点又は軟化点 T_2 (℃)に対して式7を満たしている必要があり、式8を満たしていることが好ましい。可塑性樹脂発泡シートの延伸温度 T_4 が低いと、得られる熱可塑性樹脂発泡シートに残存歪みが発生して熱可塑性樹脂発泡シートの寸法安定性が低下する。熱可塑性樹脂発泡シートの延伸温度 T_4 が高いと、熱可塑性樹脂発泡シートが延伸中に破断する虞れがある。なお、熱可塑性樹脂発泡シートの延伸温度 T_4 とは、熱可塑性樹脂発泡シートの表面温度をいう。

融点又は軟化点 $T_2 - 50^\circ\text{C} \leq \text{延伸温度 } T_4 < \text{融点又は軟化点 } T_2 + 10^\circ\text{C} \cdots \text{式7}$

融点又は軟化点 $T_2 - 30^\circ\text{C} \leq \text{延伸温度 } T_4 \leq \text{融点又は軟化点 } T_2 + 10^\circ\text{C} \cdots \text{式8}$

[0055] 更に、第二延伸工程における熱可塑性樹脂発泡シートの延伸倍率は、1.1～5.0倍に限定され、1.1～3.0倍が好ましい。延伸倍率が低いと、熱可塑性樹脂発泡シートを延伸する効果が少なくなる。延伸倍率が高いと、熱可塑性樹脂発泡シートが延伸中に破断する虞れがある。

[0056] そして、第二延伸工程において熱可塑性樹脂発泡シートに延伸処理が施された後、上記アニーリング工程が行われる。その後、熱可塑性樹脂発泡シートは冷却工程にて冷却される。この熱可塑性樹脂発泡シートの冷却方法は、特に限定されず、冷風を熱可塑性樹脂発泡シートに吹き付ける方法の他、自然冷却であってもよい。

[0057] なお、上記熱可塑性樹脂発泡シートの第一延伸工程及び第二延伸工程のそれぞれにおいて、熱可塑性樹脂発泡シートは発泡途上或いは発泡が完了した状態の何れであってもよい。従って、例えば、複数回ある延伸工程のうちの一又は複数の延伸工程では熱可塑性樹脂発泡シートが発泡途上である一方、その後の延伸工程では熱可塑性樹脂発泡シートの発泡が完了していてもよい。全ての延伸工程において、熱可塑性樹脂発泡シートは発泡途上であってもよい。全ての延伸工程において、熱

可塑性樹脂発泡シートの発泡が完了していてもよい。

[0058] 上記では、発泡性熱可塑性樹脂シートの延伸工程及びアニーリング工程を交互に連続的に行って熱可塑性樹脂延伸発泡シートを連続的に製造する場合を説明したが、熱可塑性樹脂シートに延伸及びアニーリングを施した上で冷却する延伸冷却工程を一工程とし、この延伸冷却工程を繰返し行なって熱可塑性樹脂延伸発泡シートを製造してもよい。

[0059] 具体的には、発泡性熱可塑性樹脂シートを該発泡性熱可塑性樹脂シートに含まれる熱分解型発泡剤の分解温度以上に加熱して熱可塑性樹脂発泡シートを製造する。得られた熱可塑性樹脂発泡シートを上述した条件の第一延伸工程を施す。しかる後、熱可塑性樹脂発泡シートに上述した条件のアニーリング工程を施す。次に、熱可塑性樹脂発泡シートを上述と同様の要領で冷却する。以上の工程が第一延伸冷却工程である。第一延伸冷却工程の後に下記の第二延伸冷却工程を行う。

[0060] 熱可塑性樹脂発泡シートを上述した条件の第二延伸工程を施す。しかる後、熱可塑性樹脂発泡シートに上述した条件のアニーリング工程を施す。次に、熱可塑性樹脂発泡シートを上述と同様の要領で冷却する。以上の工程が第二延伸冷却工程である。この第二延伸冷却工程を一回或いは複数回に亘って繰返し行って、熱可塑性樹脂延伸発泡シートを製造することができる。

[0061] なお、上記熱可塑性樹脂発泡シートの延伸冷却工程のそれぞれにおいて、上述と同様に、熱可塑性樹脂発泡シートは発泡途上或いは発泡が完了した状態の何れであつてもよい。

[0062] 熱可塑性樹脂発泡シートの厚みは、優れた柔軟性及び耐熱性を保持するために、0.1～1mmが好ましく、0.2mm以上がより好ましく、0.8mm以下が好ましい。熱可塑性樹脂延伸発泡シートの厚みは、0.05～0.5mmが好ましく、0.06～0.3mmがより好ましい。

[0063] このようにして得られた架橋ポリオレフィン系樹脂発泡シートの用途としては、特に限定されず、例えば、熱可塑性樹脂延伸発泡シートの少なくとも一面に粘着剤層を積層一体化して粘着テープとして用いられる。

[0064] 詳細には、熱可塑性樹脂延伸発泡シートを基材として形成された粘着テープは、

例えば、凹凸面の凹凸を吸収するための粘着テープとして用いられる。又、上記粘着テープは、携帯電話やビデオカメラなどの電子機器本体内に内装される電子部品に衝撃が加わるのを防止し且つ電子機器本体内に埃などが進入するのを防止するための電子機器用シール材として用いられる。特に、上記熱可塑性樹脂延伸発泡シートは、優れた柔軟性及び耐熱性を保持しつつ厚みを薄くすることができるので、小型化の著しい電子機器用途に好適に用いることができる。

[0065] そして、架橋ポリオレフィン系樹脂発泡シートを粘着テープの基材として用いる場合には、熱可塑性樹脂延伸発泡シートの厚みは、0.05～0.5mmが好ましく、0.06～0.3mmがより好ましい。熱可塑性樹脂延伸発泡シートが薄いと、熱可塑性樹脂延伸発泡シートの柔軟性や引張強さなどが低下して、得られる粘着テープの風合いや機械的強度などが低下する。熱可塑性樹脂延伸発泡シートが厚くても、粘着テープの性能の向上を見込めず、経済性が低下する。

[0066] 又、架橋ポリオレフィン系樹脂発泡シートの一面又は両面に積層一体化される粘着剤層を構成する粘着剤としては、従来から粘着テープに使用されるものであれば、特に限定されない。粘着剤としては、例えば、アクリル系粘着剤、ウレタン系粘着剤、ゴム系粘着剤などが挙げられる。

[0067] 更に、熱可塑性樹脂延伸発泡シートの少なくとも一面に粘着剤を塗布して粘着剤層を積層一体化させる方法としては、例えば、熱可塑性樹脂延伸発泡シートの少なくとも一面にコーターなどの塗工機を用いて粘着剤を塗布する方法、熱可塑性樹脂延伸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、熱可塑性樹脂延伸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が挙げられる。

発明の効果

[0068] 本発明の熱可塑性樹脂延伸発泡シートは、熱可塑性樹脂発泡シートを延伸してなる熱可塑性樹脂延伸発泡シートであって、厚み方向に0.05mmとなるまで圧縮した時のJIS K6767に準拠して測定された圧縮強度が1～500kPaであることを特徴とする。従って、本発明の熱可塑性樹脂延伸発泡シートは、厚みを約0.05mmという極めて薄い状態に圧縮した状態においても優れた柔軟性を有しており、携帯電話な

どの小型電子機器のシール材などとして好適に用いることができる。

発明を実施するための最良の形態

[0069] 以下に実施例を挙げて本発明の態様を更に詳しく説明するが、本発明はこれら実施例にのみ限定されるものではない。

[0070] (実施例1)

エチレン-酢酸ビニル共重合体(東ソー社製 商品名「ウルトラセン626」、融点:91℃)100重量部、アゾジカルボンアミド3.1重量部、酸化防止剤として2,6-ジ-tert-ブチル-p-クレゾール0.3重量部及び発泡助剤としてZnO1重量部を押出機に供給して120℃で熔融混練して厚さが0.3mmで且つ幅が200mmの長尺状の発泡性熱可塑性樹脂シートを得た。

[0071] 得られた発泡性熱可塑性樹脂シートを250℃に保持された発泡炉に連続的に供給して加熱して発泡させて、発泡倍率4.0倍、厚み0.25mm、幅200mmの熱可塑性樹脂発泡シートを得た。なお、発泡性熱可塑性樹脂シートの発泡炉への供給速度と、熱可塑性樹脂発泡シートの発泡炉からの排出速度の比(排出速度/供給速度)は2.5であった。

[0072] 次に、得られた熱可塑性樹脂発泡シートをその表面温度が105℃となるように加熱した上で幅方向の両端部を一对の把持具で把持し、これらの把持具を互いに離間する方向に移動させることによって熱可塑性樹脂発泡シートをその幅方向に延伸倍率1.6倍に延伸した(第一延伸工程)。

[0073] しかる後、熱可塑性樹脂発泡シートにその幅方向に延伸応力が加わらないようにした後、熱可塑性樹脂発泡シートをその表面温度が100℃となるように1分間に亘って保持してアニーリングした(アニーリング工程)。

[0074] 次に、熱可塑性樹脂発泡シートをその表面温度が95℃となるように加熱した上で幅方向の両端部を一对の把持具で把持し、これらの把持具を互いに離間する方向に移動させることによって熱可塑性樹脂発泡シートをその幅方向に延伸倍率3倍に延伸した(第二延伸工程)後、熱可塑性樹脂発泡シートにその幅方向に延伸応力が加わらないようにした上で、熱可塑性樹脂発泡シートをその表面温度が90℃となるように1分間に亘って保持してアニーリングし(アニーリング工程)、熱可塑性樹脂発泡

シートをその表面温度が常温となるまで冷却して厚みが0.07mmの熱可塑性樹脂延伸発泡シートを得た。

[0075] (実施例2)

アゾジカルボンアミドを3.1重量部の代わりに1.9重量部として、発泡倍率2.5倍、厚み0.25mm、幅200mmの熱可塑性樹脂発泡シートを得たこと以外は実施例1と同様にして厚みが0.07mmの熱可塑性樹脂延伸発泡シートを得た。

[0076] (実施例3)

第二延伸工程における延伸倍率が2倍となるように延伸したこと以外は実施例1と同様にして厚みが0.1mmの熱可塑性樹脂延伸発泡シートを得た。

[0077] (実施例4)

アゾジカルボンアミドを3.1重量部の代わりに2.5重量部として、発泡倍率3.3倍、厚み0.35mm、幅200mmの熱可塑性樹脂発泡シートを得たこと、第二延伸工程における延伸倍率が2倍となるように延伸したこと以外は実施例1と同様にして厚みが0.1mmの熱可塑性樹脂延伸発泡シートを得た。

[0078] (実施例5)

エチレン-酢酸ビニル共重合体の代わりに、重合触媒としてメタロセン化合物を用いて得られたポリエチレン(日本ポリエチレン社製 商品名「KF370」、密度:0.905 g/cm³、融点:97°C)を用いたこと、第一延伸工程において、熱可塑性樹脂発泡シートをその表面温度が110°Cとなるように加熱したこと、第二延伸工程において、熱可塑性樹脂発泡シートをその表面温度が100°Cとなるように加熱したこと以外は実施例1と同様にして厚みが0.07mmの熱可塑性樹脂延伸発泡シートを得た。

[0079] (実施例6)

アゾジカルボンアミドを3.1重量部の代わりに1.9重量部としたこと、エチレン-酢酸ビニル共重合体の代わりに、重合触媒としてメタロセン化合物を用いて得られたポリエチレン(日本ポリエチレン社製 商品名「KF370」、密度:0.905 g/cm³、融点:97°C)を用いたこと、第一延伸工程において、熱可塑性樹脂発泡シートをその表面温度が110°Cとなるように加熱したこと、第二延伸工程において、熱可塑性樹脂発泡シートをその表面温度が95°Cとなるように加熱したこと以外は実施例1と同様にして

厚みが0.07mmの熱可塑性樹脂延伸発泡シートを得た。

[0080] (実施例7)

実施例1と同様の要領で発泡倍率4.0倍、厚み0.25mm、幅200mmの熱可塑性樹脂発泡シートを得た。次に、得られた熱可塑性樹脂発泡シートをその表面温度が105℃となるように加熱した上で幅方向の両端部を一对の把持具で把持し、これらの把持具を互いに離間する方向に移動させることによって熱可塑性樹脂発泡シートをその幅方向に延伸倍率1.6倍に延伸した(第一延伸工程)。

[0081] しかる後、熱可塑性樹脂発泡シートにその幅方向に延伸応力が加わらないようにした上で、熱可塑性樹脂発泡シートをその表面温度が100℃となるように1分間に亘って保持してアニーリングした(アニーリング工程)後、熱可塑性樹脂発泡シートをその表面温度が常温となるまで冷却した。

[0082] 次に、熱可塑性樹脂発泡シートをその表面温度が95℃となるように加熱した上で幅方向の両端部を一对の把持具で把持し、これらの把持具を互いに離間する方向に移動させることによって熱可塑性樹脂発泡シートをその幅方向に延伸倍率3倍に延伸した(第二延伸工程)後、熱可塑性樹脂発泡シートにその幅方向に延伸応力が加わらないようにした上で、熱可塑性樹脂発泡シートをその表面温度が90℃となるように1分間に亘って保持してアニーリングし(アニーリング工程)、熱可塑性樹脂発泡シートをその表面温度が常温となるまで冷却して、厚みが0.07mmの熱可塑性樹脂延伸発泡シートを得た。

[0083] (比較例1)

ロジャースイノアック社から商品名「SRS70P」にて市販されている厚みが0.15mmのポリウレタン発泡シートを用いた。

[0084] (比較例2)

東洋紡エステルフィルム社から商品名「E5100」として市販されている厚みが0.05mmのポリエチレンテレフタレートフィルムを用いた。

[0085] 得られた熱可塑性樹脂延伸発泡シート、ポリウレタン発泡シート及びポリエチレンテレフタレートフィルムの厚み、見掛け密度、厚み方向に0.05mmとなるまで圧縮した時のJIS K6767に準拠して測定された圧縮強度、独立気泡率及び水密性を上述

産業上の利用分野

[0089] 本発明の熱可塑性樹脂延伸発泡シートは、例えば、粘着テープの基材として用いられる。熱可塑性樹脂延伸発泡シートが用いられた粘着テープは、例えば、凹凸を吸収するために用いられ、或いは、シール材として用いられる。

請求の範囲

- [1] 熱可塑性樹脂発泡シートが延伸されてなる熱可塑性樹脂延伸発泡シートであって、厚み方向に0.05mmとなるまで圧縮した時のJIS K6767に準拠して測定された圧縮強度が1～500kPaであることを特徴とする熱可塑性樹脂延伸発泡シート。
- [2] 見掛け密度が0.14～0.7g/cm³であることを特徴とする請求項1に記載の熱可塑性樹脂延伸発泡シート。
- [3] 熱可塑性樹脂がポリオレフィン系樹脂を含有していることを特徴とする請求項1に記載の熱可塑性樹脂延伸発泡シート。
- [4] 独立気泡率が50%以上であることを特徴とする請求項1に記載の熱可塑性樹脂延伸発泡シート。
- [5] 熱可塑性樹脂及び熱分解型発泡剤を含有する発泡性熱可塑性樹脂シートを上記熱分解型発泡剤の分解温度以上に加熱して得られた熱可塑性樹脂発泡シートをその幅方向に延伸させる延伸工程を複数回に亘って行う熱可塑性樹脂延伸発泡シートの製造方法であって、上記熱可塑性樹脂発泡シートを融点又は軟化点よりも10℃以上高い温度にて延伸倍率1.1～2.0倍で延伸する第一延伸工程と、上記第一延伸工程の後に一回又は複数回に亘って繰り返して行われ、上記熱可塑性樹脂発泡シートを融点又は軟化点よりも50℃低い温度以上で且つ融点又は軟化点よりも10℃高い温度未満の温度にて延伸倍率1.1～5.0倍で延伸する第二延伸工程と、上記各延伸工程の後に行われ、上記熱可塑性樹脂発泡シートを融点又は軟化点よりも50℃低い温度以上で且つ融点又は軟化点よりも10℃高い温度未満の温度にて幅方向に延伸しないアニーリング工程とを備えていることを特徴とする熱可塑性樹脂延伸発泡シートの製造方法。
- [6] 熱可塑性樹脂及び熱分解型発泡剤を含有する発泡性熱可塑性樹脂シートを上記熱分解型発泡剤の分解温度以上に加熱して得られた熱可塑性樹脂発泡シートをその幅方向に融点又は軟化点よりも10℃以上高い温度にて延伸倍率1.1～2.0倍で延伸する第一延伸工程と、上記第一延伸工程の後に行われ、上記熱可塑性樹脂発泡シートを融点又は軟化点よりも50℃低い温度以上で且つ融点又は軟化点よりも10℃高い温度未満の温度にて幅方向に延伸しないアニーリング工程と、このアニーリ

ング工程の後に行われ、上記熱可塑性樹脂発泡シートを冷却する冷却工程とを含む第一延伸冷却工程、及び、上記熱可塑性樹脂発泡シートをその幅方向に融点又は軟化点よりも50℃低い温度以上で且つ融点又は軟化点よりも10℃高い温度未満の温度にて延伸倍率1.1～5.0倍で延伸する第二延伸工程と、上記第二延伸工程の後に行われ、融点又は軟化点よりも50℃低い温度以上で且つ融点又は軟化点よりも10℃高い温度未満の温度にて幅方向に延伸しないアニーリング工程と、このアニーリング工程の後に行われ、上記熱可塑性樹脂発泡シートを冷却する冷却工程とを含み、上記第一冷却延伸工程の後に一回又は複数回に亘って繰り返して行われる第二延伸冷却工程を備えていることを特徴とする熱可塑性樹脂延伸発泡シートの製造方法。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/067561

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B29C55/08(2006.01)i, C08J9/06(2006.01)i, B29K7/00(2006.01)n, B29K23/00(2006.01)n, B29K105/04(2006.01)n

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)

B29C55/00-55/30, 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	1996-2008
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2008	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2008

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.
X	JP 59-62118 A (Sekisui Chemical Co., Ltd.),	1-4
Y	09 April, 1984 (09.04.84),	1-4
A	Full text (Family: none)	5, 6
X	JP 2004-323842 A (Sekisui Chemical Co., Ltd.),	1-3
Y	18 November, 2004 (18.11.04),	1-4
A	Full text (Family: none)	5, 6
Y	WO 2006/043570 A1 (Sekisui Chemical Co., Ltd.),	1-4
A	27 April, 2006 (27.04.06), Full text & US 2008/0003421 A1 & EP 1647384 A1 & KR 10-2007-0072880 A & CN 101039795 A	5, 6

☒ 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
04 December, 2008 (04.12.08)

Date of mailing of the international search report
16 December, 2008 (16.12.08)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/067561

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2006-45268 A (Japan Polypropylene Corp.), 16 February, 2006 (16.02.06), Full text (Family: none)	1-6
A	JP 2002-47369 A (JSP Corp.), 12 February, 2002 (12.02.02), Full text (Family: none)	1-6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/067561

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

It is needless to give examples to prove that stretched thermoplastic resin foam sheets were publicly known prior to the filing of the subject application. Thus, there is no special technical feature common to claims 1-4 and claims 5, 6 from the standpoint of the contents of the claims.

Further, the description discloses that stretched foam sheets produced by the processes of claims 5 and 6 satisfy the requirement of "compressive strength in a state compressed thicknesswise to 0.05mm" (hereinafter referred to as "invention compressive strength") as defined in claim 1, but it is considered that the invention compressive strength significantly depends on other

(continued to extra sheet)

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest
the

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/067561

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet (2)

conditions not set forth in claims 5, 6 such as thickness of stretched foam sheet before compression and kind of the resin. Further, comparison only with commercial ones in the invention compressive strength are given in the description, Comparative Examples, so that the correlation between the production conditions set forth in claims 5 and 6 and the invention compressive strength is unclear. Therefore, it cannot to say that the processes of claims 5 and 6 are particularly suitable for the production of stretched foam sheets of claims 1-4.

Consequently, there is no technical relationship between a group of inventions of claims 1-4 and a group of inventions of claims 6, 7 involving one or more of the same or corresponding special technical features, so that the groups of inventions are not considered as being so linked as to form a single general inventive concept.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B29C55/08(2006.01)i, C08J9/06(2006.01)i, B29K7/00(2006.01)n, B29K23/00(2006.01)n,
B29K105/04(2006.01)n

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. B29C55/00-55/30, 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 0 8 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 8 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 8 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 請求の範囲の番号
X	JP 59-62118 A（積水化学工業株式会社）1984.04.09, 文献全体（ファミリーなし）	1-4
Y		1-4
A		5,6
X	JP 2004-323842 A（積水化学工業株式会社）2004.11.18, 文献全体（ファミリーなし）	1-3
Y		1-4
A		5,6
Y	WO 2006/043570 A1（積水化学工業株式会社）2006.04.27, 文献全体 & US 2008/0003421 A1 & EP 1647384 A1 & KR 10-2007-0072880 A & CN 101039795 A	1-4
A		5,6

☒ 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

0 4 . 1 2 . 2 0 0 8

国際調査報告の発送日

1 6 . 1 2 . 2 0 0 8

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）

川端 康之

4 F

9 1 5 6

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

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 請求の範囲の番号
A	JP 2006-45268 A (日本ポリプロ株式会社) 2006. 02. 16, 文献全体 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2002-47369 A (株式会社ジェイエスピー) 2002. 02. 12, 文献全体 (ファミリーなし)	1-6

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

熱可塑性樹脂延伸発泡シートは例を示すまでもなく本願出願前に公知であるから、請求の範囲1-4と請求の範囲5、6とで、その記載上共通する特別な技術的特徴といえるものは存在しない。

また、明細書をみると、請求の範囲5、6に該当する方法で製造された延伸発泡シートが、請求の範囲1記載の「厚み方向に0.05mmとなるまで圧縮したときの・・・圧縮強度」（以下「本願圧縮強度」という）を満たすことは記載されているものの、本願圧縮強度は延伸発泡シートの圧縮前の厚さや樹脂の種類等、請求の範囲5、6に記載されていない条件によっても大きく異なるものと認められ、また、明細書の比較例では単に市販品と本願圧縮強度を比較しているのみで、請求の範囲5、6に記載された製造条件と本願圧縮強度との相関性が不明であるから、請求の範囲5、6記載の方法が請求の範囲1-4の延伸発泡シートの製造に特に適した方法であるとはいえない。

よって、「請求の範囲1-4」に係る発明と、「請求の範囲5、6」に係る発明とは、一又は二以上の同一又は対応する特別な技術的特徴を含む技術的な関係にないから、単一の一般的発明概念を形成するように連関しているものとは認められない。

1. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☒ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。