

(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1月18日(18.01.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/012502 A1

(51) 国際特許分類:

D04H 3/007 (2012.01) D04H 3/016 (2012.01)
A47C 27/12 (2006.01) D04H 3/03 (2012.01)
C08L 53/02 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/025290

(22) 国際出願日: 2017年7月11日(11.07.2017)

(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 2016-138427 2016年7月13日(13.07.2016) JP

(71) 出願人: 東洋紡株式会社(TOYOBO CO., LTD.)
[JP/JP]; 〒5308230 大阪府大阪市北区堂島浜
二丁目2番8号 Osaka (JP).

(72) 発明者: 河原 茂 (KAWAHARA, Shigeru);
〒5032122 岐阜県不破郡垂井町表佐4 3 3 0 ク
ラレプラスチック株式会社内 Gifu (JP). 宮
本 岳洋(MIYAMOTO, Takehiro); 〒5032122 岐
阜県不破郡垂井町表佐4 3 3 0 クラレプラスチ
ック株式会社内 Gifu (JP). 安井 章文(YASUI,
Akifumi); 〒5200292 滋賀県大津市堅田二丁目
1 番 1 号 東洋紡株式会社内 Shiga (JP). 小淵 信
一(KOBUCHI, Shinichi); 〒5308230 大阪府大阪
市北区堂島浜二丁目2番8号 東洋紡株式会社内
Osaka (JP). 谷中 輝之(TANINAKA, Teruyuki);
〒5308230 大阪府大阪市北区堂島浜二丁目2番
8号 東洋紡株式会社内 Osaka (JP). 井上 拓勇

(INOUE, Takuo); 〒9148550 福井県敦賀市東洋
町1 0 番 2 4 号 東洋紡株式会社内 Fukui (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人深見特許事務所(FUKAMI
PATENT OFFICE, P.C.); 〒5300005 大阪府大
阪市北区中之島二丁目2番7号 中之島
セントラルタワー 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, 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, 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,

(54) Title: NET-LIKE STRUCTURE

(54) 発明の名称: 網状構造体

(57) Abstract: Provided is a net-like structure having a three-dimensional random loop bonded structure configured of a continuous linear body, wherein: the continuous linear body is a fiber formed of a resin which contains 45 mass% or more of a polystyrene-based thermoplastic elastomer as a main component; and the polystyrene-based thermoplastic elastomer is a mixture of a first triblock copolymer, said first triblock copolymer consisting of a styrene polymer block-an isoprene polymer block-a styrene polymer block, with a second triblock copolymer, said second triblock copolymer consisting of a styrene polymer block-a butadiene polymer block-a styrene polymer block and/or a styrene polymer block-a butadiene/isoprene copolymer block-a styrene polymer block.

(57) 要約: 本発明は、連続線状体からなる三次元ランダムループ接合構造を持つ網状構造体であって、連続線状体は、その45質量%以上の主成分としてポリスチレン系熱可塑性エラストマーを含む樹脂からなる繊維であり、ポリスチレン系熱可塑性エラストマーは、スチレン重合体ブロック-イソプレン重合体ブロック-スチレン重合体ブロックで構成される第1トリブロック共重合体と、スチレン重合体ブロック-ブタジエン重合体ブロック-スチレン重合体ブロック並びにスチレン重合体ブロック-ブタジエンおよびイソプレンの共重合体ブロック-スチレン重合体ブロックの少なくともいずれかで構成される第2トリブロック共重合体との混合物である網状構造体を提供する。

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：

一 国際調査報告（条約第21条(3)）

明 細 書

発明の名称： 網状構造体

技術分野

[0001] 本発明は、オフィスチェア、家具、ソファ、ベッド等の寝具、電車・自動車・二輪車・ベビーカー・チャイルドシート等の車両用座席等に用いられるクッション材、寝袋、敷きマットなどの持ち運びされる機会の多いクッション材、フロアーマット、衝突、挟まれ防止部材等の衝撃吸収用のマット等に好適に使用可能な低反発性、耐久性に優れ、底付き感のない網状構造体に関するものである。

背景技術

[0002] 現在、家具、ベッド等の寝具、電車・自動車・二輪車等の車両用座席に用いられるクッション材として、網状構造体が増えつつある。

[0003] たとえば、特開 2013-076201 号公報（特許文献 1）は、100～100000 デシテックスの連続線状体を曲がりくねらせランダムループを形成し、夫々のループを互いに溶融状態で接触せしめて、接触部の大部分を融着させてなる三次元ランダムループ接合構造体からなる網状構造体であって、該連続線状体がポリエステル系熱可塑性エラストマー 10～90 質量部、及びポリスチレン系熱可塑性エラストマー 90～10 質量部を含む樹脂組成物で構成されている網状構造体を開示する。

[0004] また、特開 2003-012905 号公報（特許文献 2）は、熱可塑性エラストマーからなる複数のストランドがランダムに曲がりくねり、かつ、互いの接触部を融着させた複数のストランドの集合体からなるクッション体であって、該熱可塑性エラストマーが、次の、100 重量部の熱可塑性ポリエステルエラストマー、10～900 重量部のオレフィン系および／またはスチレン系熱可塑性エラストマー、および 0～100 重量部の分子内にエポキシ基またはその誘導体基を有する変性ポリマーの成分からなり、ショア A 硬度が 50 以上 90 以下の組成物からなるクッション体を開示する。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2013-076201号公報

特許文献2：特開2003-012905号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 特開2013-076201号公報（特許文献1）に開示された網状構造体は、低反発性が得られるが、硬度が低く底付き感があるという問題点があり、また、ハード成分量が多いため、圧縮残留応力が大きくなり、耐久性に劣るという問題点がある。

[0007] 特開2003-012905号公報（特許文献2）に開示されたクッション体は、圧縮残留歪みは小さいが、反発力が高いため、低反発性が得られないという問題点がある。

[0008] そこで、本発明は、上記問題点を解決して、低反発性で、耐久性に優れ、底付き感のない網状構造体を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] [1] 連続線状体からなる三次元ランダムループ接合構造を持つ網状構造体であって、連続線状体は、その45質量%以上の主成分としてポリスチレン系熱可塑性エラストマーを含む樹脂からなる繊維であり、ポリスチレン系熱可塑性エラストマーは、スチレン重合体ブロック-イソプレン重合体ブロック-スチレン重合体ブロックで構成される第1トリブロック共重合体と、スチレン重合体ブロック-ブタジエン重合体ブロック-スチレン重合体ブロック並びにスチレン重合体ブロック-ブタジエンおよびイソプレンの共重合体ブロック-スチレン重合体ブロックの少なくともいずれかで構成される第2トリブロック共重合体との混合物である網状構造体。

[0010] [2] スチレンの含有率が5質量%以上45質量%以下である上記[1]に記載の網状構造体。

- [0011] [3] 第1トリブブロック共重合体に対する第2トリブブロック共重合体の質量比率は、0.25以上2.20以下である上記[1]または[2]に記載の網状構造体。
- [0012] [4] 40℃圧縮残留歪みが40%以下である上記[1]～[3]のいずれかに記載の網状構造体。
- [0013] [5] 圧縮によるヒステリシスロスが35%以上である上記[1]～[4]のいずれかに記載の網状構造体。
- [0014] [6] 圧縮たわみ係数が10以下である上記[1]～[5]のいずれかに記載の網状構造体。
- [0015] [7] 連続線状体の繊維径が0.1mm以上3.0mm以下であり、網状構造体の厚さが5mm以上300mm以下である上記[1]～[6]のいずれかに記載の網状構造体。
- [0016] [8] 樹脂は、動的粘弾性測定装置を用いて測定した25℃での $\tan \delta$ が0.3以上である上記[1]～[7]のいずれかに記載の網状構造体。
- [0017] [9] 樹脂は、ショアA硬度が40以上である上記[1]～[8]のいずれかに記載の網状構造体。
- [0018] [10] 網状構造体の用途がクッション材、衝撃吸収材、または緩衝材である上記[1]～[9]のいずれかに記載の網状構造体。
- [0019] [11] クッション材、衝撃吸収材、または緩衝材である上記[1]～[9]のいずれかに記載の網状構造体。

発明の効果

- [0020] 本発明によれば、低反発性で、耐久性に優れ、底付き感のない網状構造体を提供することができる。

図面の簡単な説明

- [0021] [図1]網状構造体のヒステリシスロス測定における圧縮・除圧テストの模式的なグラフである。

発明を実施するための形態

- [0022] 本発明のある実施形態にかかる網状構造体は、連続線状体からなる三次元

ランダムループ接合構造を持つ網状構造体であって、連続線状体は、その45質量%以上の主成分としてポリスチレン系熱可塑性エラストマーを含む樹脂からなる繊維であり、ポリスチレン系熱可塑性エラストマーは、スチレン重合体ブロック-イソプレン重合体ブロック-スチレン重合体ブロックで構成される第1トリブロック共重合体と、スチレン重合体ブロック-ブタジエン重合体ブロック-スチレン重合体ブロック並びにスチレン重合体ブロック-ブタジエンおよびイソプレンの共重合体ブロック-スチレン重合体ブロックの少なくともいずれかで構成される第2トリブロック共重合体との混合物である。本実施形態の網状構造体は、三次元ランダムループ接合構造を形成する連続線状体が、45質量%以上の主成分としてポリスチレン系熱可塑性エラストマーを含む樹脂からなり、ポリスチレン系熱可塑性エラストマーが第1トリブロック共重合体と第2トリブロック共重合体との混合物であるため、低反発性で、耐久性に優れ、底付き感がない。ここで、「底付き感」とは、例えば、網状構造体の上面から手で負荷をかけたとき、網状構造体が圧縮されて網状構造体の下面に接している床面等の剛性面に、直接手が接しているような感触を意味する。底付き感は、網状構造体の剛性及び反発力が不足している場合等に知覚される。

[0023] 本実施形態の網状構造体は、連続線状体からなる三次元ランダムループ接合構造を有する。詳しくは、本実施形態の網状構造体は、連続線状体を曲がりくねらせてランダムループが形成されており、夫々のループが互いに熔融状態で接触されることにより接合された三次元ランダムループ接合構造を有する。すなわち、「連続線状体」は、直線状、曲線状、折れ線状その他の線状に連なって形成された物体を意味する。また、「三次元ランダムループ接合構造」とは、1又は複数の連続線状体を曲がりくねらせて、大きさ又は向きが不規則なループ状等の任意の形状を複数形成すると共に、任意の形状を形成した複数の線状体同士が熔融状態で接触することによって少なくとも一部が接合している立体構造をいう。

[0024] {連続線状体}

連続線状体は、その45質量%以上、好ましくは55質量%以上、より好ましくは65質量%以上の主成分としてポリスチレン系熱可塑性エラストマーを含む樹脂からなる繊維である。ここで、主成分とは、その樹脂に最も多量に含まれている成分をいう。連続線状体に含まれるポリスチレン系熱可塑性エラストマーの存在は赤外線吸収スペクトルのポリスチレンピークによって確認され、その含有率はGPC（ゲルパーミエーションクロマトグラフィー）により測定する。また、連続線状体に含まれるポリスチレン系熱可塑性エラストマーの含有率の上限は、75質量%以下であってもよい。

[0025] 本実施形態の網状構造体の連続線状体において、スチレンの含有率は、網状構造体の優れた耐久性とともに低反発性を確保する観点から、5質量%以上45質量%以下が好ましく、5質量%以上40質量%以下がより好ましく、7質量%以上40質量%以下が更に好ましく、7質量%以上37質量%以下が更により好ましく、10質量%以上35質量%以下が特により好ましい。スチレンの含有率は、¹H-NMRにより測定する。ここで、「スチレンの含有率」とは、網状構造体の質量を基準として、ポリスチレン系熱可塑性エラストマーにおけるスチレンモノマーに由来する繰返し単位の含有割合（質量%）をいう。

[0026] {ポリスチレン系熱可塑性エラストマー}

ポリスチレン系熱可塑性エラストマーは、スチレン重合体ブロックーイソプレン重合体ブロックースチレン重合体ブロックで構成される第1トリブロック共重合体と、スチレン重合体ブロックーブタジエン重合体ブロックースチレン重合体ブロック並びにスチレン重合体ブロックーブタジエンおよびイソプレンの共重合体ブロックースチレン重合体ブロックの少なくともいずれかで構成される第2トリブロック共重合体との混合物である。本実施形態の熱可塑性エラストマーは、ポリスチレン系熱可塑性エラストマーが第1トリブロック共重合体と第2トリブロック共重合体の混合物であるため、低反発性で、耐久性に優れ、底付き感がないという特性を兼ね備える。

[0027] （第1トリブロック共重合体）

第1トリブロック共重合体は、スチレン重合体ブロック-イソプレン重合体ブロック-スチレン重合体ブロックの3つのブロックで構成されるトリブロック共重合体である。第1トリブロック共重合体は、イソプレン重合体ブロックを含んでいることにより、低反発性の網状構造体を形成する。第1トリブロック共重合体の存在およびその含有率は、 $^1\text{H-NMR}$ により測定される。

[0028] 第1トリブロック共重合体の製造方法は、特に制限はなく、公知の方法で製造することができる。たとえば、アニオン重合またはカチオン重合などのイオン重合法、シングルサイト重合法、ラジカル重合法のいずれで製造してもよい。アニオン重合法よる場合は、例えば、下記(i)～(iii)の方法が挙げられる。

(i) アルキルリチウム化合物（例えば、*n*-ブチルリチウム）を重合開始剤として、芳香族ビニル化合物（例えば、スチレンモノマー）、イソプレン、芳香族化合物を逐次重合させる方法。

(ii) アルキルリチウム化合物を重合開始剤として、芳香族ビニル化合物、イソプレンを逐次重合させ、次いでカップリング剤を加えてカップリングする方法。

(iii) ジリチウム化合物を重合開始剤として、イソプレン、次いで芳香族ビニル化合物を逐次重合させる方法。

ここで、上記アニオン重合は、溶媒の存在下で行うのが好ましい。溶媒としては、重合開始剤に対して不活性で、重合反応に悪影響を及ぼさないものであれば特に制限はしない。例えば、ヘキサン、シクロヘキサン、ペプタン、オクタン、デカン、トルエン、ベンゼン、キシレンなどの飽和脂肪族炭化水素又は芳香族炭化水素が挙げられる。

[0029] また、重合反応は、上記した(i)～(iii)のいずれの方法による場合も、通常0～80℃、好ましくは10～70℃の温度で、より好ましくは10～60℃の温度で、0.5～50時間、好ましくは1～30時間行うことができる。

[0030] (第2トリブロック共重合体)

第2トリブロック共重合体は、スチレン重合体ブロックーブタジエン重合体ブロックースチレン重合体ブロックの3つのブロックで構成されるトリブロック共重合体並びにスチレン重合体ブロックーブタジエンおよびイソプレンの共重合体ブロックースチレン重合体ブロックの3つのブロックで構成されるトリブロック共重合体の少なくともいずれかで構成されるトリブロック共重合体である。第2トリブロック共重合体は、ブタジエン重合体ブロックまたはブタジエンおよびイソプレンの共重合体ブロックを含んでいることにより、耐久性に優れた網状構造体を形成する。第2トリブロック共重合体の存在およびその含有率は、 $^1\text{H-NMR}$ により測定される。スチレン重合体ブロックーブタジエンおよびイソプレンの共重合体ブロックースチレン重合体ブロックで構成されるトリブロック共重合体におけるブタジエンおよびイソプレンの共重合体ブロックにおいて、ブタジエンモノマーに由来する繰返し単位は少なくとも50質量%以上含まれていることが好ましい。なお、スチレン重合体ブロックーブタジエンおよびイソプレンの共重合体ブロックースチレン重合体ブロックで構成されるトリブロック共重合体におけるブタジエンおよびイソプレンの共重合体ブロックにおいて、ブタジエンとイソブレンは、夫々ブロックとなって共重合していてもよく、お互いにランダムに共重合していてもよい。

[0031] 第2トリブロック共重合体の製造方法も、第1トリブロック共重合体と同様の方法で、イソブレンをブタジエン（例えば、1, 3-ブタジエンモノマー）あるいはブタジエンおよびイソブレンに変更することで製造することができる。

[0032] 第1トリブロック共重合体に対する第2トリブロック共重合体の質量比率は、網状構造体の優れた耐久性とともに低反発性を確保する観点から、0.25以上2.20以下が好ましく、0.30以上2.10以下がより好ましく、0.35以上2.00以下がさらに好ましい。

[0033] {その他の成分}

本実施形態の網状構造体の連続線状体を形成する樹脂は、ポリスチレン系熱可塑性エラストマーの他に、底付き感をなくす（剛性を上げる）観点から、ポリオレフィン（例えば、ポリプロピレン）、パラフィン系プロセスオイル、水添テルペン樹脂などを含むことができる。

[0034] 本実施形態の網状構造体は、優れた耐久性を確保する観点から、その40℃圧縮残留歪みは、40%以下が好ましく、35%以下がより好ましく、30%以下がさらに好ましい。40℃圧縮残留歪みの下限値は特に規定しないが、本実施形態の網状構造体においては、1%以上である。ここで、40℃圧縮残留歪みは、40℃の雰囲気温度中で試料を22時間50%圧縮したときの圧縮前の厚さ t_b と圧縮後の厚さ t_a から、 $(t_b - t_a) / t_b \times 100$ により算出する。試料の圧縮前の厚さ及び圧縮後の厚さは、例えば、後述の実施例における「(4) 40℃圧縮残留歪み」の欄に記載の方法によって測定することができる。

[0035] 本実施形態の網状構造体は、低反発性を確保する観点から、圧縮によるヒステリシスロスは、35%以上が好ましく、38%以上がより好ましく、40%以上がさらに好ましい。なお、網状構造体として十分な形状回復速度を有する観点から、圧縮によるヒステリシスロスは、98%以下が好ましく、95%以下がより好ましい。ここで、圧縮によるヒステリシスロスは、圧縮時の応力曲線が示す圧縮エネルギー WC と除圧時の応力曲線が示す圧縮エネルギー WC' から、 $(WC - WC') / WC \times 100$ により算出する。圧縮エネルギー WC 及び圧縮エネルギー WC' は、例えば、後述の実施例における「(5) ヒステリシスロス」の欄に記載の方法によって求めることができる。

[0036] 本実施形態の網状構造体は、底付き感を感じないようにする観点から、圧縮たわみ係数は、10以下が好ましく、9.9以下がより好ましく、9.8以下がさらに好ましい。圧縮たわみ係数の下限値は、特に規定しないが、本実施形態の網状構造体においては、1.0以上である。ここで、圧縮たわみ係数は、25%圧縮時硬度 H_{25} と65%圧縮時硬度 H_{65} から、 H_{65} / H_{25} により

算出する。圧縮たわみ係数は、後述の実施例における「(6) 圧縮たわみ係数」の欄に記載の方法によって求めることができる。

[0037] 本実施形態の網状構造体は、網状構造体として必要な硬度を得るとともにクッション性を得る観点から、連続線状体の繊維径は、0.1 mm以上3.0 mm以下が好ましく、0.2 mm以上2.5 mm以下がより好ましく、0.3 mm以上2.0 mm以下がさらに好ましい。連続線状体の繊維径は、例えば、後述の実施例における「(7) 繊維径」の欄に記載の方法によって求めることができる。また、底付き感をなくすとともに製造装置の上限の観点から、網状構造体の厚さは、5 mm以上300 mm以下が好ましく、7 mm以上280 mm以下がより好ましく、10 mm以上250 mm以下がさらに好ましい。網状構造体の厚さは、例えば、後述の実施例における「(8) 厚さ」の欄に記載の方法によって求めることができる。

[0038] 本実施形態の網状構造体は、低反発性を確保する観点から、連続線状体を形成する樹脂の動的粘弾性測定装置を用いて測定した25℃での $\tan \delta$ が、0.3以上が好ましく、0.4以上がより好ましく、0.5以上がさらに好ましく、0.6以上が特に好ましい。また、網状構造体として十分な形状回復速度を有する観点から、上記 $\tan \delta$ が、2.0以下が好ましく、1.8以下がより好ましい。 $\tan \delta$ は、例えば、後述の実施例における「(9) $\tan \delta$ 」の欄に記載の方法によって求めることができる。

[0039] 本実施形態の網状構造体は、底付き感をなくす観点から、連続線状体を形成する樹脂のショアA硬度は、40以上が好ましく、50以上がより好ましく、60以上がさらに好ましい。また、低反発性を確保する観点から、上記ショアA硬度は、80以下が好ましく、70以下がより好ましい。ショアA硬度は、例えば、JIS K6253-3:2012に規定するデュロメーターA硬さの測定法に準拠した方法で求めることができる。

[0040] 本実施形態の網状構造体は、特に制限なく、様々な形状で成形することが可能であり、例えば、直方体状、シート状の形状が挙げられる。

[0041] 本実施形態の網状構造体の用途は、クッション材、衝撃吸収材、または緩

衝材であることが好ましい。すなわち、本実施形態の網状構造体は、クッション材、衝撃吸収材、または緩衝材であってもよい。

[0042] 本実施形態の網状構造体は、例えば次のようにして得られる。網状構造体は特開平7-68061号公報等に記載された公知の方法に基づき得られる。例えば、まず複数のオリフィスを持つ多列ノズルから第1トリブブロック共重合体と第2トリブブロック共重合体との混合物からなるポリスチレン系熱可塑性エラストマーをノズルオリフィスに分配する。その後、該ポリスチレン系熱可塑性エラストマーの融点またはハードセグメントのガラス転移温度より20℃以上200℃未満高い紡糸温度で、該ノズルから下方に向け吐出させ、熔融状態で互いに連続線状体を接触させて融着させ三次元構造を形成する。得られた連続線状体の三次元構造物を引取りコンベアネットで挟み込み、冷却槽中の冷却水で冷却せしめた後、引出し、水切り後または乾燥して、両面または片面が平滑化した網状構造体を得る。片面のみを平滑化させる場合は、傾斜を持つ引取ネット上に吐出させて、熔融状態で互いに接触させて融着させ三次元構造を形成しつつ引取ネット面のみ形態を緩和させつつ冷却するとよい。その後、得られた網状構造体を乾燥処理することもできる。なお、網状構造体の乾燥処理をアニーリング処理としてもよい。

[0043] アニーリング処理は、熱風乾燥炉、熱風循環炉などの装置を用いることが出来る。アニーリング温度とアニーリング時間とを所定の範囲にすることが好ましい。アニーリング温度は室温以上であり、50℃以上が好ましく、60℃以上がより好ましく、70℃以上がさらに好ましい。アニーリング温度の上限値は特に規定しないが、融点またはハードセグメントのガラス転移温度よりも10℃以上低いことが好ましい。また、アニーリング処理は、窒素雰囲気下で行うことが好ましい。アニーリング時間は1分以上が好ましく、5分以上がより好ましく、10分以上がさらに好ましく、20分以上が特に好ましい。

実施例

[0044] 以下に、実施例を例示し、本発明を具体的に説明するが、本発明はこれら

によって限定されるものではない。実施例中における特性値の測定および評価は下記のように行った。なお、試料の大きさは以下に記載の大きさを標準とするが、試料が不足する場合は可能な大きさの試料サイズを用いて測定を行った。

[0045] (1) ポリスチレン系熱可塑性エラストマーの存在およびその含有率

ポリスチレン系熱可塑性エラストマーの存在は赤外線吸収スペクトルにより行ない、その含有率はGPC測定により行なった。測定装置には日立製作所製ゲルパーミエーションクロマトグラフ「L-7000シリーズ」、カラムにはTSK gel G4000HXL×2本（東ソー株式会社製）を用い、溶媒にはテトラヒドロフランを使用した。流量：1 ml/分、濃度：20 mg/10 ml（試料/テトラヒドロフラン）、カラム温度：40℃の条件で測定を行なった。テトラヒドロフランに溶解したポリスチレン系熱可塑性エラストマーとその他成分のピーク面積比を求め、テトラヒドロフラン溶解成分中のポリスチレン系熱可塑性エラストマーの比率をAw t %とする。テトラヒドロフラン不溶成分をB mgとし、含有率=A (1-B/20)より算出した。

[0046] (2) スチレンの存在およびその含有率

網状構造体中のスチレンの存在およびその含有率の測定は、スチレンの含有率の決定は共鳴周波数500 MHzの¹H-NMR測定により行なった。測定装置にはBRUKER製AVANCE 500を用い、溶媒には、質量の基準物質としてイソフタル酸ジメチルを添加した重テトラクロロエタンを使用した。その溶媒に試料を135℃で溶解し、120℃で測定を行った。繰り返し時間は十分にとった。上記の方法に従い測定を実施し、以下の方法でスチレンの含有率を算出した。

[0047] 得られた¹H-NMRスペクトルにおいて、テトラクロロエタンを6 ppmとした際に6.4~7.3 ppmのピークがスチレンに対応するピークであった。解析にはそのピーク積分値(=Aとした)を用いた。一方、イソフタル酸ジメチルは8.7 (1H)、8.35 (2H)、7.6 (1H)、4.

0 p p m (6 H) 付近にピークが観測されたが、その内、試料構成成分と重ならないピークの積分値を用いた。仮に 7. 6 p p m のピーク積分値 (= B とした) を使用して、以下の式

$$(20.8 \times A \times Y \times 100) / (194 \times B \times X) \quad (\text{試料に対する質量\%})$$

(ここで、試料量を X (m g)、測定溶液中に含まれるイソフタル酸ジメチルの質量を Y (m g)) により、スチレンの含有率を算出した。

[0048] (3) 第1トリブロック共重合体に対する第2トリブロック共重合体の質量比率

上記の G P C 測定において得られたピークの成分分取を行ない、各ピーク成分について $^1\text{H-NMR}$ スペクトルを測定した。イソプレンまたはイソプレンとブタジエンの混合物由来の 3, 4-結合 (4. 8 p p m) および 1, 2-結合 (5. 8 p p m) のピークと 1, 4-結合 (5. 3 p p m) のピークとの比から、3, 4-結合および 1, 2-結合の含有量 (含有比率) を算出した。この 3, 4-結合および 1, 2-結合の含有量 (含有比率) が、第1トリブロック共重合体では 45% 以上であり、第2トリブロック共重合体では 45% 未満であることから、各ピーク成分を第1トリブロック共重合体と第2トリブロック共重合体とに帰属させた。得られた G P C チャートにおいて、第1トリブロック共重合体および第2トリブロック共重合体のそれぞれに帰属された各ピーク成分の面積比により、第1トリブロック共重合体に対する第2トリブロック共重合体の質量比率を算出した。

[0049] (4) 40℃圧縮残留歪み

試料を 10 c m × 10 c m × 試料厚さの大きさに切断し、圧縮前厚さ t_b を測定したサンプルを 50% 圧縮状態に保持できる冶具に挟み、 $40 \pm 2^\circ\text{C}$ に設定した乾燥機に入れ、22時間放置した。その後サンプルを取り出し、圧縮歪みを除き、室温 (25°C) で冷却して30分放置後の圧縮後厚さ t_a を求め、式 $(t_b - t_a) / t_b \times 100$ より 40℃圧縮残留歪みを算出した：単位% ($n = 3$ の平均値)。ここで、圧縮前厚さ t_b および圧縮後厚さ t_a は、圧縮前

および圧縮後の各サンプル 1 か所の高さを測定しその平均値を厚さとした。

[0050] (5) ヒステリシスロス

試料を $10\text{ cm} \times 10\text{ cm} \times$ 試料厚さの大きさに切断し、 $23^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ の環境下に無荷重で 24 時間放置した後、 $23^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ の環境下にある万能試験機（インストロンジャパンカンパニーリミテッド製インストロン万能試験機）にて $\phi 50\text{ mm}$ 、厚み 3 mm の加圧板をサンプルが中心になるようにサンプルを配置させ、試料の中心部を $10\text{ mm}/\text{min}$ の速度で圧縮を開始し、万能試験機で荷重が $0.3\text{ N} \pm 0.05\text{ N}$ と検出された時の厚みを計測し、硬度計厚さとした。この時の加圧板の位置をゼロ点として、速度 $100\text{ mm}/\text{min}$ で硬度計厚みの 75% まで圧縮し、ホールドタイム無しで同一速度にて加圧板をゼロ点まで戻し、その状態で 4 分間保持した（1 回目の応力歪み曲線）。4 分間ゼロ点で保持した後、速度 $100\text{ mm}/\text{min}$ で硬度計厚さの 75% まで圧縮し、ホールドタイム無しで同一速度にてゼロ点まで戻した（2 回目の応力歪み曲線）。

[0051] 図 1 を参照して、図 1 (a) の 2 回目の応力歪み曲線において、図 1 (b) の 2 回目の圧縮時応力歪み曲線の示す圧縮エネルギー (WC)、図 1 (c) の 2 回目の除圧時応力歪み曲線の示す圧縮エネルギー (WC') とし、下記式

ヒステリシスロス (%) = $(WC - WC') / WC \times 100$: 単位%

$WC = \int P dT$ (0% から 75% まで圧縮したときの仕事量)

$WC' = \int P dT$ (75% から 0% まで除圧したときの仕事量)

に従ってヒステリシスロスを求めた。

[0052] 上記ヒステリシスロスは、簡易的には、例えば図 1 のような応力歪み曲線が得られたら、パソコンによるデータ解析によって算出することができる。また、斜線部分の面積を WC とし、網掛け部分の面積を WC' とし、その面積の差を切り抜いた部分の重さから求めることもできる (n = 3 の平均値)。

[0053] (6) 圧縮たわみ係数

試料を $10\text{ cm} \times 10\text{ cm} \times$ 試料厚さの大きさに切断し、 $23^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ の環境下は無荷重で24時間放置した後、 $23^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ の環境下にある万能試験機（インストロンジャパンカンパニーリミテッド製インストロン万能試験機）にて $\phi 50\text{ mm}$ 、厚み 3 mm の加圧板をサンプル中心になるようにサンプルを配置させ、試料の中心部を $10\text{ mm}/\text{min}$ の速度で圧縮を開始し、万能試験機で荷重が $0.3\text{ N} \pm 0.05\text{ N}$ と検出された時の厚みを計測し、硬度計厚さとした。この時の加圧板の位置をゼロ点として、速度 $100\text{ mm}/\text{min}$ で硬度計厚みの 75% まで圧縮した後、速度 $100\text{ mm}/\text{min}$ にて加圧板をゼロ点まで戻し、その状態で4分間保持する。4分経過後、引き続き速度 $100\text{ mm}/\text{min}$ で硬度計厚みの 25% および 65% まで圧縮し、その際の荷重を測定し、各々 25% 圧縮時硬度 H_{25} 、 65% 圧縮時硬度 H_{65} とした：単位 $\text{N}/\phi 50$ （ $n=3$ の平均値）。こうして得られた 25% 圧縮時硬度 H_{25} および 65% 圧縮時硬度 H_{65} を用いて、圧縮たわみ係数を、以下式

$$(\text{圧縮たわみ係数}) = H_{65}/H_{25} : (n=3 \text{ の平均値})$$

により算出した。

[0054] (7) 繊維径

試料を幅方向 $10\text{ cm} \times$ 長さ方向 $10\text{ cm} \times$ 試料厚さの大きさに切断し、切断断面から厚さ方向にランダムに10本の線状体を約 5 mm の長さで採集した。採集した線状体を、光学顕微鏡を適切な倍率で繊維径測定箇所（繊維径を測定する箇所）にピントを合わせて繊維側面（繊維の側面）から見た繊維の太さを測定した。なお、網状構造体の表面は平滑性を得るためにフラット化されていて、繊維断面（繊維の断面）が変形している場合がある。そのため、網状構造体表面（網状構造体の表面）から 2 mm 以内の領域から試料は採取しないこととした。

[0055] (8) 厚さ

試料を幅方向 $10\text{ cm} \times$ 長さ方向 $10\text{ cm} \times$ 試料厚さの大きさに4サンプル切り出し、無荷重で24時間放置した。その後、中実断面繊維面側（中実断面の繊維面側）を上にして高分子計器製FD-80N型測厚器にて面積1

5 cm²の円形測定子を使用し、各サンプル1か所の高さを測定して4サンプルの平均値を求め厚さとした。

[0056] (9) $\tan \delta$

試料を設定温度230℃にヒートプレスによって厚さ300 μmのシート試料に成形し、シート試料を長さ23 mm×幅5 mmに切り出した。動的粘弾性測定装置（UBM社製 Rheogel-E-4000）を用い、切り出したシート試料の長辺の両端各4 mm部分を引張治具で固定し、30 Hz、昇温速度2℃/minで測定して23℃における $\tan \delta$ （貯蔵弾性率 E' に対する損失弾性率 E'' の比 E''/E' ）値を得た。

[0057] (10) ショアA硬度

JIS K6253-3:2012に規定するデュロメーターA硬さの測定法に準拠して硬度を測定した。

[0058] (合成例1)

5リットルのオートクレーブ中にシクロヘキサン1800 g、スチレンモノマー30 gとn-ブチルリチウム0.32 gとを加え、60℃で1時間重合し、次いでイソプレンモノマーを162 g加えて、60℃で1時間重合した。最後にスチレンモノマー30 gを添加し、60℃で1時間重合した。このリビング重合体溶液に等量のメタノールを添加し、失活させ、さらに多量のメタノール中に析出させることにより、イソプレンを含むポリスチレン系熱可塑性エラストマー（S-1）を回収した。得られたイソプレンを含むポリスチレン系熱可塑性エラストマー（S-1）のスチレンの含有量は30質量%で、重量平均分子量は170,000であった。ここで、「イソプレンを含むポリスチレン系熱可塑性エラストマー（S-1）」とは、第1トリブロック共重合体のことを意味する。

[0059] (合成例2)

5リットルのオートクレーブ中にシクロヘキサン1800 g、スチレンモノマー67.5 gとn-ブチルリチウム0.5 gを加え、60℃で1時間重合し、次いで1,3-ブタジエンモノマーを315 g加えて60℃で1時間

重合した。最後にスチレンモノマー 67.5 g を添加し、60℃で1時間重合した。このリビング重合体溶液に等量のメタノールを添加し、失活させ、さらに多量のメタノール中に析出させることにより、ブタジエンを含むポリスチレン系熱可塑性エラストマー（S-2）を回収した。得られたブタジエンを含むポリスチレン系熱可塑性エラストマー（S-2）のスチレンの含有量は30質量%で、重量平均分子量は270,000であった。ここで、「ブタジエンを含むポリスチレン系熱可塑性エラストマー（S-2）」とは、第2トリブロック共重合体のことを意味する。

[0060] （実施例1）

幅方向の長さ100cm、厚さ方向の長さ62.4mmのノズル有効面にオリフィスの形状は、外径0.5mmの中実形成オリフィスを幅方向孔間ピッチ6mm、厚さ方向の孔間ピッチ5.2mmの千鳥配列としたノズルを用いた。すなわち、ノズル有効面の形状は、幅方向の長さが100cmであり厚さ方向の長さが62.4mmであった。また、オリフィスは外径0.5mmの中実形成オリフィスであり、オリフィスの配列は幅方向の孔間ピッチが6mmであり厚さ方向の孔間ピッチが5.2mmである千鳥配列であった。イソプレンを含むポリスチレン系熱可塑性エラストマー（S-1）を43.3質量%と、ブタジエンを含むポリスチレン系熱可塑性エラストマー（S-2）を21.7質量%と、パラフィン系プロセスオイル（重量平均分子量：750）を20質量%と、水添テルペン樹脂（軟化点：150℃）を5質量%と、ポリプロピレン（引張弾性率：2000MPa、MFR（メルトマスフローレート）（JIS K7210-1：2014に準拠して230℃で測定）：45g/10min）を10質量%となるように計量し、ペレット状態でよく混合して原料として用いた。得られた原料の混合物を熔融状態で、紡糸温度（熔融温度）200℃、単孔吐出量1.5g/minの速度でノズル下方に吐出させた。ここで、ノズル下方の構成は以下の通りであった。ノズル面21cm下に冷却水を配し、ノズルと冷却水の間でノズル直下に50mmの長さの保温筒を有し、幅300mmのステンレス製エンドレスネットを

平行に開口幅 50 mm 間隔で一对の引取りコンベアを水面上に一部出るように配していた。上述の構成のもとで、該溶融状態の吐出線状を曲がりくねらせループを形成して接触部分を融着させつつ 3 次元網状構造を形成した。得られた該溶融状態の網状構造体の両面を引取りコンベアで挟み込みつつ毎分 1.0 m の速度で冷却水中へ引込み固化させ両面をフラット化した。その後、所定の大きさに切断して 70℃ 熱風にて 30 分間アニーリング処理して、網状構造体を得た。得られた網状構造体について、上記 (1) ~ (10) に従ってそれぞれの物性値を得た。結果を表 1 にまとめた。

[0061] (実施例 2)

イソプレンを含むポリスチレン系熱可塑性エラストマー (S-1) を 50.0 質量%と、ブタジエンを含むポリスチレン系熱可塑性エラストマー (S-2) を 15.0 質量%となるように計量したこと以外は、実施例 1 と同じようにして、網状構造体を得た。得られた網状構造体について、実施例 1 と同じようにして各物性値を得た。結果を表 1 にまとめた。

[0062] (実施例 3)

イソプレンを含むポリスチレン系熱可塑性エラストマー (S-1) を 38.2 質量%と、ブタジエンを含むポリスチレン系熱可塑性エラストマー (S-2) を 26.8 質量%となるように計量したこと以外は、実施例 1 と同じようにして、網状構造体を得た。得られた網状構造体について、実施例 1 と同じようにして各物性値を得た。結果を表 1 にまとめた。

[0063] (実施例 4)

イソプレンを含むポリスチレン系熱可塑性エラストマー (S-1) を 21.7 質量%と、ブタジエンを含むポリスチレン系熱可塑性エラストマー (S-2) を 43.3 質量%となるように計量したこと以外は、実施例 1 と同じようにして、網状構造体を得た。得られた網状構造体について、実施例 1 と同じようにして各物性値を得た。結果を表 1 にまとめた。

[0064] (比較例 1)

イソプレンを含むポリスチレン系熱可塑性エラストマー (S-1) を 10

0質量%となるように計量したこと以外は、実施例1と同じようにして、網状構造体を得た。得られた網状構造体について、実施例1と同じようにして各物性値を得た。結果を表1にまとめた。

[0065] (比較例2)

ブタジエンを含むポリスチレン系熱可塑性エラストマー(S-2)を10質量%となるように計量したこと以外は、実施例1と同じようにして、網状構造体を得た。得られた網状構造体について、実施例1と同じようにして各物性値を得た。結果を表1にまとめた。

[0066] (比較例3)

ブタジエンを含むポリスチレン系熱可塑性エラストマー(S-2)を20質量%、軟質ポリプロピレン(硬さ(ASTM D2240に準拠して、23℃で測定):61A、MFR(メルトマスフローレイト)(JIS K7210-1:2014に準拠して190℃で測定):17g/10min)を80質量%となるように計量したこと以外は、実施例1と同じようにして、網状構造体を得た。得られた網状構造体について、実施例1と同じようにして各物性値を得た。結果を表1にまとめた。

[0067] (比較例4)

イソプレンを含むポリスチレン系熱可塑性エラストマー(S-1)を65質量%と、パラフィン系プロセスオイル(重量平均分子量:750)を20質量%と、水添テルペン樹脂(軟化点:150℃)を5質量%と、ポリプロピレン(引張弾性率:2000MPa、MFR(メルトマスフローレイト)(JIS K7210-1:2014に準拠して230℃で測定):45g/10min)を10質量%となるように計量したこと以外は、実施例1と同じようにして、網状構造体を得た。得られた網状構造体について、実施例1と同じようにして各物性値を得た。結果を表1にまとめた。

[0068] (比較例5)

ブタジエンを含むポリスチレン系熱可塑性エラストマー(S-2)を75質量%と、パラフィン系プロセスオイル(重量平均分子量:750)を10

質量%と、水添テルペン樹脂（軟化点：150℃）を5質量%と、ポリプロピレン（引張弾性率：2000MPa、MFR（メルトマスフローレイト）（JIS K7210-1：2014に準拠して230℃で測定）：45g/10min）を10質量%となるように計量したこと以外は、実施例1と同じようにして、網状構造体を得た。得られた網状構造体について、実施例1と同じようにして各物性値を得た。結果を表1にまとめた。

[0069] （比較例6）

ブタジエンを含むポリスチレン系熱可塑性エラストマー（S-2）を15質量%、軟質ポリプロピレン（硬さ（ASTM D2240に準拠して、23℃で測定）：61A、MFR（メルトマスフローレイト）（JIS K7210-1：2014に準拠して190℃で測定）：17g/10min）を80質量%と、パラフィン系プロセスオイル（重量平均分子量：750）を5質量%となるように計量したこと以外は、実施例1と同じようにして、網状構造体を得た。得られた網状構造体について、実施例1と同じようにして各物性値を得た。結果を表1にまとめた。

[0070] （比較例7）

イソプレンを含むポリスチレン系熱可塑性エラストマー（S-1）を66.7質量%と、ブタジエンを含むポリスチレン系熱可塑性エラストマー（S-2）を13.3質量%と、パラフィン系プロセスオイル（重量平均分子量：750）を10質量%と、水添テルペン樹脂（軟化点：150℃）を5質量%と、ポリプロピレン（引張弾性率：2000MPa、MFR（メルトマスフローレイト）（JIS K7210-1：2014に準拠して230℃で測定）：45g/10min）を5質量%となるように計量したこと以外は、実施例1と同じようにして、網状構造体を得た。得られた網状構造体について、実施例1と同じようにして各物性値を得た。結果を表1にまとめた。

[0071] （比較例8）

イソプレンを含むポリスチレン系熱可塑性エラストマー（S-1）を22.9質量%と、ブタジエンを含むポリスチレン系熱可塑性エラストマー（S

ー 2) を 5 7. 1 質量%と、パラフィン系プロセスオイル（重量平均分子量：750）を 10 質量%と、水添テルペン樹脂（軟化点：150℃）を 5 質量%と、ポリプロピレン（引張弾性率：2000MPa、MFR（メルトマスフローレート）（JIS K7210-1：2014 に準拠して 230℃で測定）：45g/10min）を 5 質量%となるように計量したこと以外は、実施例 1 と同じようにして、網状構造体を得た。得られた網状構造体について、実施例 1 と同じようにして各物性値を得た。結果を表 1 にまとめた。

[0072]

[表1]

	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4	比較例 5	比較例 6	比較例 7	比較例 8
ポリスチレン系熱可塑性 エラストマー含有率 (質量%)	65	65	65	65	100	100	20	65	75	15	80	80
スチレンの含有率 (質量%)	14	15	40	20	19	20	4	30	30	4	24	24
第2トリブロック共重合体 ／第1トリブロック共重合体	0.50	0.30	0.70	2.00	0/1	1/0	1/0	0/1	1/0	1/0	0.2	2.5
40℃圧縮残留歪み	17.5	12.2	39.0	38.0	45.0	30.0	48.0	46	32	48	15.8	42
ヒステリシスロス (質量%)	50.1	80.8	55.0	41.2	61.0	28.0	54.8	64	31	54.8	83.2	37
圧縮たわみ係数	6.5	9.6	9.8	5.0	6.1	11.2	4.5	6.3	12.1	4.5	12	8.9
繊維径 (mm)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
厚み (mm)	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
tan δ (@25℃)	0.66	1.14	0.6	0.3	1.20	0.20	0.10	1.3	0.4	0.1	1.25	0.2
シヨア A 硬度	64	53	70	65	84	65	85	84	65	85	50	82

[0073] 表1を参照すると、実施例1～4の網状構造体においては、ポリスチレン系熱可塑性エラストマーを45質量%以上含有し、スチレンの含有率が5質量%以上40質量%以下、第1トリブロック共重合体に対する第2トリブロック共重合体の比率が0.25以上0.75以下の範囲内であった。このような構成を有することにより、実施例1～4の網状構造体はヒステリシスロスが35%以上、 $\tan \delta$ が0.3以上およびショアA硬度が80以下であるため低反発性であった。また、実施例1～4の網状構造体は40℃圧縮残留歪みが40%以下であるため耐久性に優れ、圧縮たわみ係数が10以下、厚さが5mm以上およびショアA硬度が40以上であるため底付き感がなかった。比較例1の網状構造体においては、第2トリブロック共重合体が含まれていないことから、ショアA硬度が80より大きいため低反発性とは言えず、40℃圧縮残留歪みが40より大きいため耐久性に劣っていた。比較例2の網状構造体においては、第1トリブロック共重合体が含まれていないことから、ヒステリシスロスが35%より小さくかつ $\tan \delta$ が0.3より小さいため低反発性ではなく、圧縮たわみ係数が10より大きいため底付き感があった。比較例3の網状構造体においては、スチレンの含有率が5質量%未満かつ第1トリブロック共重合体が含まれていないことから、 $\tan \delta$ が0.3より小さくかつショアA硬度が80より大きいため低反発性ではなく、40℃圧縮残留歪みが40より大きいため耐久性に劣っていた。

[0074] 今回開示された実施の形態および実施例はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

請求の範囲

- [請求項1] 連続線状体からなる三次元ランダムループ接合構造を持つ網状構造体であって、
- 前記連続線状体は、その45質量%以上の主成分としてポリスチレン系熱可塑性エラストマーを含む樹脂からなる繊維であり、
- 前記ポリスチレン系熱可塑性エラストマーは、スチレン重合体ブロック-イソプレン重合体ブロック-スチレン重合体ブロックで構成される第1トリブロック共重合体と、スチレン重合体ブロック-ブタジエン重合体ブロック-スチレン重合体ブロック並びにスチレン重合体ブロック-ブタジエンおよびイソプレンの共重合体ブロック-スチレン重合体ブロックの少なくともいずれかで構成される第2トリブロック共重合体との混合物である網状構造体。
- [請求項2] スチレンの含有率が5質量%以上45質量%以下である請求項1に記載の網状構造体。
- [請求項3] 前記第1トリブロック共重合体に対する前記第2トリブロック共重合体の質量比率は、0.25以上2.20以下である請求項1または2に記載の網状構造体。
- [請求項4] 40℃圧縮残留歪みが40%以下である請求項1～3のいずれか1項に記載の網状構造体。
- [請求項5] 圧縮によるヒステリシスロスが35%以上である請求項1～4のいずれか1項に記載の網状構造体。
- [請求項6] 圧縮たわみ係数が10以下である請求項1～5のいずれか1項に記載の網状構造体。
- [請求項7] 前記連続線状体の繊維径が0.1mm以上3.0mm以下であり、前記網状構造体の厚さが5mm以上300mm以下である請求項1～6のいずれか1項に記載の網状構造体。
- [請求項8] 前記樹脂は、動的粘弾性測定装置を用いて測定した25℃での $\tan \delta$ が0.3以上である請求項1～7のいずれか1項に記載の網状構造体。

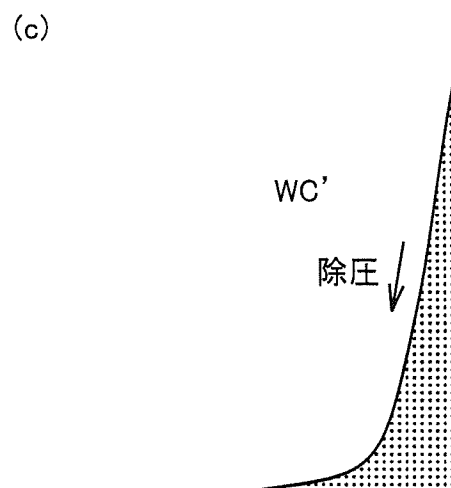
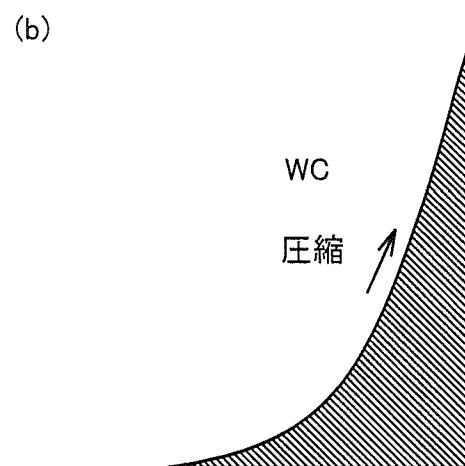
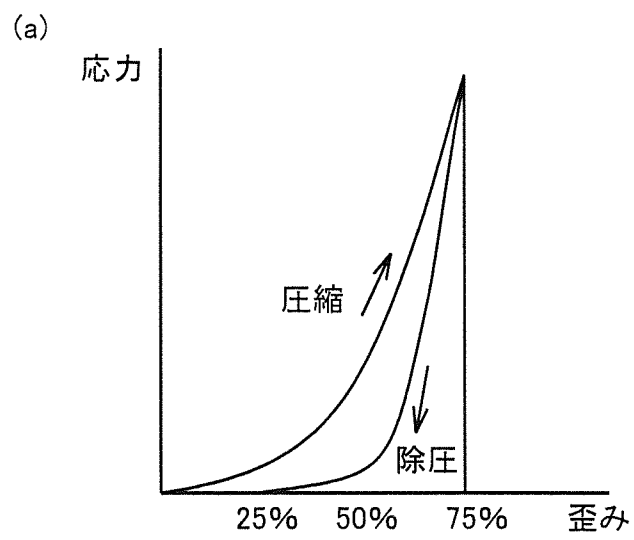
造体。

[請求項9] 前記樹脂は、ショアA硬度が40以上である請求項1～8のいずれか1項に記載の網状構造体。

[請求項10] 前記網状構造体の用途がクッション材、衝撃吸収材、または緩衝材である請求項1～9のいずれか1項に記載の網状構造体。

[図1]

FIG.1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/025290

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

D04H3/007(2012.01)i, A47C27/12(2006.01)i, C08L53/02(2006.01)i, D04H3/016(2012.01)i, D04H3/03(2012.01)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)

C08K3/00-13/08, C08L1/00-101/14, D04H1/00-18/04

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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

Japio-GPG/FX, JSTPlus/JMEDPlus/JST7580 (JDreamIII)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2014-506282 A (Kraton Polymers U.S. L.L.C.), 13 March 2014 (13.03.2014), & US 2012/0172516 A1 & WO 2012/091792 A1 & EP 2658922 A1 & CN 103298879 A & KR 10-2013-0117840 A	1-10
A	JP 2003-012905 A (Asahi Kasei Corp.), 15 January 2003 (15.01.2003), (Family: none)	1-10
A	JP 2013-076199 A (Toyobo Co., Ltd.), 25 April 2013 (25.04.2013), (Family: none)	1-10
A	JP 2011-074272 A (Nippon Zeon Co., Ltd.), 14 April 2011 (14.04.2011), (Family: none)	1-10

☒ 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
12 September 2017 (12.09.17)

Date of mailing of the international search report
26 September 2017 (26.09.17)

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/JP2017/025290

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 2016/125766 A1 (Toyobo Co., Ltd.), 11 August 2016 (11.08.2016), claims; paragraph [0014]; examples (Family: none)	1-10
P,X	JP 2016-141915 A (Toyobo Co., Ltd.), 08 August 2016 (08.08.2016), claims; paragraph [0012]; examples (Family: none)	1-10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. D04H3/007(2012.01)i, A47C27/12(2006.01)i, C08L53/02(2006.01)i, D04H3/016(2012.01)i, D04H3/03(2012.01)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. C08K3/00-13/08, C08L1/00-101/14, D04H1/00-18/04

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 7 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 7 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 7 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)

Japio-GPG/FX
JSTPlus/JMEDPlus/JST7580 (JDreamIII)

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
A	JP 2014-506282 A (クレイトン・ポリマーズ・ユー・エス・エル・エル・シー) 2014.03.13, & US 2012/0172516 A1 & WO 2012/091792 A1 & EP 2658922 A1 & CN 103298879 A & KR 10-2013-0117840 A	1 - 1 0
A	JP 2003-012905 A (旭化成株式会社) 2003.01.15, (ファミリーなし)	1 - 1 0

☒ 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 2 . 0 9 . 2 0 1 7

国際調査報告の発送日

2 6 . 0 9 . 2 0 1 7

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)

長谷川 大輔

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

4 S

4 7 7 3

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
A	JP 2013-076199 A (東洋紡株式会社) 2013. 04. 25, (ファミリーなし)	1 - 1 0
A	JP 2011-074272 A (日本ゼオン株式会社) 2011. 04. 14, (ファミリーなし)	1 - 1 0
P, X	WO 2016/125766 A1 (東洋紡株式会社) 2016. 08. 11, 請求の範囲、[0 0 1 4]、実施例 (ファミリーなし)	1 - 1 0
P, X	JP 2016-141915 A (東洋紡株式会社) 2016. 08. 08, [特許請求の範囲]、[0 0 1 2]、[実施例] (ファミリーなし)	1 - 1 0