

(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
2017年10月5日(05.10.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/169575 A1

- (51) 国際特許分類:
C08L 23/00 (2006.01) C08L 77/00 (2006.01)
B29C 45/00 (2006.01) F16F 7/00 (2006.01)
B60R 21/04 (2006.01) F16F 7/12 (2006.01)
C08L 23/26 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/009095
- (22) 国際出願日: 2017年3月7日(07.03.2017)
- (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 2016-071735 2016年3月31日(31.03.2016) JP
- (71) 出願人: トヨタ紡織株式会社 (TOYOTA BOSHOKU KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4488651 愛知県刈谷市豊田町1丁目1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 鬼頭 雅征(KITO Masayuki); 〒4488651 愛知県刈谷市豊田町1丁目1番地 トヨタ紡織株式会社内 Aichi (JP). 高橋 吾朗(TAKAHASHI Goro); 〒4488651 愛知県刈谷市豊田町1丁目1番地 トヨタ紡織株式会社内 Aichi (JP). 鈴木 利洋(SUZUKI Toshihiro); 〒4488651 愛知県刈谷市豊田町1丁目1番地 トヨタ紡織株式会社内 Aichi (JP). 清水 康之(SHIMIZU Yasuyuki); 〒4488651

愛知県刈谷市豊田町1丁目1番地 トヨタ紡織株式会社内 Aichi (JP). 三垣 陽平(MIGAKI Yohei); 〒4488651 愛知県刈谷市豊田町1丁目1番地 トヨタ紡織株式会社内 Aichi (JP).

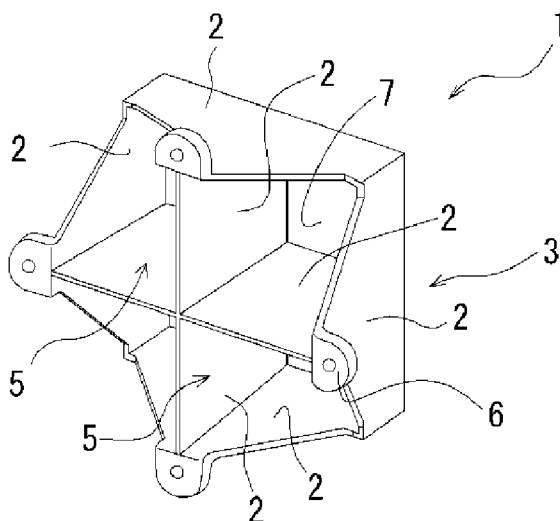
- (74) 代理人: 小島 清路(KOJIMA Seiji); 〒4560031 愛知県名古屋市中熱田区神宮三丁目8番20号 神宮東熱田ビル4階 Aichi (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),

[続葉有]

(54) Title: ENERGY ABSORBER

(54) 発明の名称: エネルギー吸収体

[図1]



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to provide an energy absorber having excellent impact resistance and having excellent impact energy absorption properties. This energy absorber comprises an olefin-based resin composition comprising a mixture of an olefin resin, a polyamide resin, and an elastomer having a reactive group that is reactive with the polyamide resin. The olefin-based resin composition has a continuous phase including olefin resin and a polyamide resin-based dispersed phase that is dispersed in this continuous phase. The polyamide resin-based dispersed phase has a structure including the elastomer in a matrix phase including polyamide resin.

(57) 要約: 本発明の目的は、耐衝撃性に優れると共に、衝撃エネルギー吸収性に優れるエネルギー吸収体を提供することである。本発明のエネルギー吸収体は、オレフィン樹脂と、ポリアミド樹脂と、該ポリアミド樹脂に対する反応性基を有するエラストマーとを配合してなるオレフィン系樹脂組成物によって構成されるエネルギー吸収体であり、オレフィン系樹脂組成物は、オレフィン樹脂を含む連続相と、この連

続相の中に分散されたポリアミド樹脂系分散相とを有しており、ポリアミド樹脂系分散相は、ポリアミド樹脂を含む母相の中に上記エラストマーを含む構造を有する。

WO 2017/169575 A1



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：エネルギー吸収体

技術分野

[0001] 本発明は、耐衝撃性に優れると共に、衝撃エネルギー吸収性に優れるエネルギー吸収体に関する。

背景技術

[0002] 従来、自動車等の車輛には衝突時における衝突エネルギーを吸収するために、EA (Energy Absorption) 材とよばれる部材が配設されている。例えば、自動車のドアトリム等に配設され、側面衝突時における衝突エネルギーの吸収を目的とするEA材等が知られている。具体的には、ブロー成形により作製された中空状のEA材や、射出成形により作製されたりブを有するEA材等が開示されている（特許文献1及び特許文献2参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2012-222846号公報

特許文献2：特開2009-248816号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、従来のEA材においては、許容範囲を超える衝撃を受けた場合には、割れ等の破壊が生じるおそれがあった。そのため、衝撃エネルギー吸収性の更なる向上が求められており、割れ等の破壊がより生じ難いEA材が求められているのが現状である。

[0005] 本発明は、上記実情に鑑みてなされたものであり、耐衝撃性に優れると共に、衝撃エネルギー吸収性に優れるエネルギー吸収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

[0006] 上記問題を解決するために、請求項 1 に記載の発明は、オレフィン樹脂と、ポリアミド樹脂と、該ポリアミド樹脂に対する反応性基を有するエラストマーとを配合してなるオレフィン系樹脂組成物によって構成されるエネルギー吸収体において、

前記オレフィン系樹脂組成物は、前記オレフィン樹脂を含む連続相と、該連続相の中に分散されたポリアミド樹脂系分散相とを有しており、

前記ポリアミド樹脂系分散相は、前記ポリアミド樹脂を含む母相の中に前記エラストマーを含む構造を有することを要旨とする。

請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の発明において、前記ポリアミド樹脂系分散相の割合は、前記連続相及び前記ポリアミド樹脂系分散相の合計を 100 質量%とした場合に、90 質量%以下であることを要旨とする。

請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 又は 2 に記載の発明において、前記オレフィン樹脂がプロピレンに由来する構造単位を含む重合体であることを要旨とする。

請求項 4 に記載の発明は、請求項 1 乃至 3 のうちのいずれかに記載の発明において、前記エラストマーが、炭素原子数が 3～8 の α -オレフィンに由来する構造単位を含む α -オレフィン系共重合体であることを要旨とする。

請求項 5 に記載の発明は、請求項 1 乃至 4 のうちのいずれかに記載の発明において、前記反応性基が、酸無水物基又はカルボキシル基であることを要旨とする。

請求項 6 に記載の発明は、請求項 1 乃至 5 のうちのいずれかに記載の発明において、衝撃荷重を受ける方向に面方向が沿った衝撃吸収壁を有する衝撃吸収骨格を備えており、

前記衝撃荷重を受けた際に、前記衝撃吸収壁が圧潰することで衝撃を吸収することを要旨とする。

請求項 7 に記載の発明は、請求項 6 に記載の発明において、前記衝撃吸収骨格は、前記衝撃吸収壁に囲まれて形成される筒状の中空部を有することを要旨とする。

請求項 8 に記載の発明は、請求項 7 に記載の発明において、前記衝撃吸収骨格は、前記筒状の中空部を複数有するハニカム構造であることを要旨とする。

請求項 9 に記載の発明は、請求項 1 乃至 8 のうちのいずれかに記載の発明において、車両用エネルギー吸収体であることを要旨とする。

発明の効果

[0007] 本発明のエネルギー吸収体は、特定のオレフィン系樹脂組成物からなるため、耐衝撃性に優れると共に、衝撃エネルギー吸収性に優れており、割れ等の破壊が生じ難い。更に、衝撃を受けた際に良好な延展性（伸び性能）及びリペア性（修復性能）を示し、破壊に至らない限り形状が復元するため、耐久性にも優れている。また、過度の衝撃を受けて割れてしまった場合においても、延性破壊するため、周囲への影響を抑制することができる。更に、本発明のエネルギー吸収体は、熔融時に優れた流動性を有するオレフィン系樹脂組成物からなるため、賦形性に優れている。そのため、射出成形等によって、精細な形状を付与することができる。

また、衝撃荷重を受ける方向に面方向が沿った衝撃吸収壁を有する衝撃吸収骨格を備えており、衝撃荷重を受けた際に、衝撃吸収壁が圧潰することで衝撃を吸収する形態とした場合には、衝撃エネルギー吸収性をより向上させることができ、割れ等の破壊をより抑制することができる。

更に、衝撃吸収骨格が衝撃吸収壁に囲まれて形成される筒状の中空部を有する場合には、衝撃エネルギー吸収性をより向上させることができ、割れ等の破壊をより抑制することができる。

また、衝撃吸収骨格が筒状の中空部を複数有するハニカム構造である場合には、衝撃エネルギー吸収性をより向上させることができ、割れ等の破壊をより抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0008] 本発明について、本発明による典型的な実施形態の非限定的な例を挙げ、言及された複数の図面を参照しつつ以下の詳細な記述にて更に説明するが、

同様の参照符号は図面のいくつかの図を通して同様の部品を示す。

[図1]エネルギー吸収体を説明するための模式図である。

[図2]エネルギー吸収体を説明するための模式図である。

[図3]エネルギー吸収体を説明するための模式図である。

[図4]実施例1の評価用成形体を構成するオレフィン系樹脂組成物の相構造を説明するための模式図である。

[図5]応力と伸び率との相関を示すグラフである。

[図6]バーフロー金型を説明するための模式図である。

発明を実施するための形態

[0009] ここで示される事項は、例示的なもの及び本発明の実施形態を例示的に説明するためのものであり、本発明の原理と概念的な特徴とを最も有効に且つ難なく理解できる説明であると思われるものを提供する目的で述べたものである。この点で、本発明の根本的な理解のために必要である程度以上に本発明の構造的な詳細を示すことを意図してはならず、図面と合わせた説明によって、本発明の幾つかの形態が実際にどのように具現化されるかを当業者に明らかにするものである。

[0010] 本発明のエネルギー吸収体は、オレフィン樹脂（以下、「成分（A）」という）と、ポリアミド樹脂（以下、「成分（B）」という）と、該ポリアミド樹脂に対する反応性基を有するエラストマー（以下、「変性エラストマー（C）」又は「成分（C）」という）とを配合してなる、特定構造を有するオレフィン系樹脂組成物、即ち、成分（A）を含む連続相と、この連続相の中に分散されたポリアミド樹脂系分散相とを有しており、ポリアミド樹脂系分散相は、成分（B）を含む母相の中に成分（C）を含む構造を有するオレフィン系樹脂組成物によって構成されるエネルギー吸収体である。

[0011] 上記オレフィン系樹脂組成物は、好ましくは熱可塑性樹脂組成物である。この組成物を構成する連続相は、成分（A）を含む相であり、目的、用途等に応じて、成分（A）と、他の樹脂（後述）とからなる相であってもよい。また、上記連続相の構造は、特に限定されず、架橋構造及び非架橋構造のい

ずれでもよい。

[0012] 成分（A）は、特に限定されず、従来、公知のポリオレフィンを用いることができる。例えば、エチレン単独重合体、エチレンと、炭素原子数3以上の不飽和炭化水素（以下、「 α -オレフィン」という）との共重合体、 α -オレフィンの単独重合体、 α -オレフィンの2種以上からなる共重合体等を、単独で、又は、2種以上の組合せで用いることができる。

尚、上記 α -オレフィンとしては、プロピレン、1-ブテン、1-ペンテン、1-ヘキセン、1-ヘプテン、3-メチル-1-ブテン、4-メチル-1-ペンテン等が挙げられる。

上記成分（A）としては、 α -オレフィンの単独重合体又は共重合体が好ましく、ポリプロピレン、エチレン・プロピレン共重合体、エチレン・1-ブテン共重合体、エチレン・プロピレン・1-ブテン共重合体等がより好ましく、プロピレンに由来する構造単位を含む重合体が特に好ましい。

[0013] 上記成分（A）のゲルパーミエーションクロマトグラフィー（GPC）による重量平均分子量（ポリスチレン換算）は特に限定されないが、優れた耐衝撃性及び衝撃エネルギー吸収性が得られるという観点から、例えば、10,000～500,000であることが好ましく、より好ましくは100,000～450,000、更に好ましくは200,000～400,000である。

[0014] 尚、この成分（A）は、成分（B）に対して親和性を有さないオレフィン樹脂であり、且つ、成分（B）に対して反応し得る反応性基も有さないオレフィン樹脂である点において、後述する成分（C）としてのポリオレフィン系成分と異なっている。

[0015] 上記連続相は、上記のように、成分（A）のみからなるものであってよいし、成分（A）とともに連続相を形成する限りにおいて、他の樹脂を更に含むものであってもよい。即ち、共連続相を形成していてもよい。後者の場合、他の樹脂としては、例えば、ポリアミド樹脂（成分（B））等が挙げられる。

また、上記連続相は、ポリアミド樹脂系分散相を含むが、後述する添加剤を、分散状態で含んでもよい。

[0016] 上記オレフィン系樹脂組成物を構成するポリアミド樹脂系分散相は、成分（B）を含む母相の中に変性エラストマーを含む相である。

上記母相は、成分（B）のみからなる相であってよいし、目的、用途等に応じて、成分（B）と、他の樹脂（後述）とからなる相であってもよい。

[0017] 上記成分（B）は、主鎖にアミド結合（ $-\text{NH}-\text{CO}-$ ）を有するものであれば、特に限定されず、従来、公知の方法、例えば、ラクタム類の開環重合、アミノ酸の脱水縮合、ジアミンとジカルボン酸との重縮合、アミノカルボン酸の重縮合等によって得られた樹脂を、単独で、又は、2種以上の組合せで用いることができる。

[0018] 以下、成分（B）の製造に用いられる原料化合物を例示するが、上記成分（B）は、各原料化合物を単独で用いたものであってよいし、2つ以上を用いて得られたものであってもよい。

上記ラクタム類としては、 ϵ -カプロラクタム、ウンデカンラクタム、 ω -ラウリルラクタム等が挙げられる。

上記アミノ酸としては、アミノカプロン酸、アミノウンデカン酸、アミノドデカン酸、パラアミノメチル安息香酸等が挙げられる。

上記ジアミンとしては、エチレンジアミン、1, 3-ジアミノプロパン、1, 4-ジアミノブタン、1, 6-ジアミノヘキサン、1, 7-ジアミノヘプタン、1, 8-ジアミノオクタン、1, 9-ジアミノノナン、1, 10-ジアミノデカン、1, 11-ジアミノウンデカン、1, 12-ジアミノドデカン、1, 13-ジアミノトリデカン、1, 14-ジアミノテトラデカン、1, 15-ジアミノペンタデカン、1, 16-ジアミノヘキサデカン、1, 17-ジアミノヘプタデカン、1, 18-ジアミノオクタデカン、1, 19-ジアミノノナデカン、1, 20-ジアミノエイコサン、2-メチル-1, 5-ジアミノペンタン、2-メチル-1, 8-ジアミノオクタン等の脂肪族ジアミン；シクロヘキサレンジアミン、ビス-（4-アミノシクロヘキシル）

メタン等の脂環式ジアミン；*m*-フェニレンジアミン、*p*-フェニレンジアミン、*m*-キシリレンジアミン、*p*-キシリレンジアミン等の芳香族ジアミン等が挙げられる。

上記ジカルボン酸としては、シュウ酸、マロン酸、コハク酸、グルタル酸、アジピン酸、ピメリン酸、スベリン酸、アゼライン酸、セバシン酸、ウンデカン二酸、ドデカン二酸、ブラシリン酸、テトラデカン二酸、ペンタデカン二酸、オクタデカン二酸等の脂肪族ジカルボン酸；シクロヘキサンジカルボン酸等の脂環式ジカルボン酸；オルトフタル酸、テレフタル酸、イソフタル酸、ナフタレンジカルボン酸等の芳香族ジカルボン酸等が挙げられる。

[0019] 上記成分（B）としては、具体的には、ポリアミド6、ポリアミド66、ポリアミド610、ポリアミド612、ポリアミド614、ポリアミド11、ポリアミド12、ポリアミド6T、ポリアミド6I、ポリアミド9T、ポリアミドM5T、ポリアミド1010、ポリアミド1012、ポリアミド10T、ポリアミドMXD6、ポリアミド6T／66、ポリアミド6T／6I、ポリアミド6T／6I／66、ポリアミド6T／2M－5T、ポリアミド9T／2M－8T等が挙げられる。これらのうち、ポリアミド11が特に好ましく、このポリアミド11を単独で用いる態様、及び、このポリアミド11と、他のポリアミド樹脂とを併用する態様のいずれも好ましい。尚、後者の場合、他のポリアミド樹脂の含有割合の上限は、成分（B）の全体に対して、好ましくは40質量%である。

[0020] 上記ポリアミド11は、単量体として11-アミノウンデカン酸又はウンデカンラクタムを用いて得られた樹脂であることが好ましい。11-アミノウンデカン酸は、ヒマシ油から得ることができるため、この11-アミノウンデカン酸を用いて得られたポリアミド11は、環境保護の観点（特に、カーボンニュートラルの観点）から望ましい。

[0021] 上記成分（B）のゲルパーミエーションクロマトグラフィー（GPC）による重量平均分子量（ポリスチレン換算）は特に限定されないが、優れた耐衝撃性及び衝撃エネルギー吸収性が得られるという観点から、例えば、5，

000～100, 000であることが好ましく、より好ましくは7, 500～50, 000、更に好ましくは10, 000～50, 000である。

[0022] 上記母相は、上記のように、他の樹脂を更に含むものであってもよい。他の樹脂は、成分（B）と相容性を有する樹脂であることが好ましい。

[0023] また、上記ポリアミド樹脂系分散相は、少なくとも連続相を構成する上記成分（A）の中に含まれていることが好ましい。

[0024] 上記成分（C）は、ポリアミド樹脂に対する反応性基を有するエラストマーである。即ち、ポリアミド樹脂と反応し得る反応性基が付与されたエラストマーである。

この成分（C）は、オレフィン樹脂に対して親和性を有する成分であることが好ましい。即ち、ポリアミド樹脂とオレフィン樹脂とに対する相容化作用を有する成分であることが好ましい。更に換言すれば、ポリアミド樹脂とポリオレフィン樹脂との相容化剤であることが好ましい。

本発明に係る成分（C）は、分子の側鎖又は末端に、ポリアミド樹脂に対する反応性基を有するエラストマーであることが特に好ましい。変性量は特に限定されず、例えば、1分子の変性エラストマーに含まれる反応性基の数は、1以上であることが好ましく、より好ましくは2～50、更に好ましくは3～30、特に好ましくは5～20である。

上記成分（C）は、単独で、又は、2種以上の組合せで用いることができる。

[0025] 変性前のエラストマーとしては、例えば、オレフィン系エラストマーやスチレン系エラストマー等が挙げられる。特に、オレフィン系エラストマーであることが好ましい。

上記オレフィン系エラストマーとしては、炭素原子数が3～8の α -オレフィンに由来する構造単位を含む α -オレフィン系共重合体であることが好ましく、エチレン・ α -オレフィン共重合体、 α -オレフィン共重合体、 α -オレフィン・非共役ジエン共重合体、又は、エチレン・ α -オレフィン・非共役ジエン共重合体とすることができる。これらのうち、エチレン・ α -

オレフィン共重合体、 α -オレフィン共重合体、及びエチレン・ α -オレフィン・非共役ジエン共重合体が特に好ましい。

尚、非共役ジエンとしては、1, 4-ペンタジエン、1, 4-ヘキサジエン、1, 5-ヘキサジエン、1, 6-ヘキサジエン等の直鎖の非環状ジエン化合物；5-メチル-1, 4-ヘキサジエン、3, 7-ジメチル-1, 6-オクタジエン、5, 7-ジメチルオクター-1, 6-ジエン、3, 7-ジメチル-1, 7-オクタジエン、7-メチルオクター-1, 6-ジエン、ジヒドロミルセン等の分岐連鎖の非環状ジエン化合物；テトラヒドロインデン、メチルテトラヒドロインデン、ジシクロペンタジエン、ビシクロ[2. 2. 1]-ヘプター-2, 5-ジエン、5-メチレン-2-ノルボルネン、5-エチリデン-2-ノルボルネン、5-プロペニル-2-ノルボルネン、5-イソプロピリデン-2-ノルボルネン、5-シクロヘキシリデン-2-ノルボルネン、5-ビニル-2-ノルボルネン等の脂環式ジエン化合物等が挙げられる。

[0026] 具体的なオレフィンエラストマーとしては、エチレン・プロピレン共重合体、エチレン・1-ブテン共重合体、エチレン・1-ペンテン共重合体、エチレン・1-ヘキセン共重合体、エチレン・1-オクテン共重合体、プロピレン・1-ブテン共重合体、プロピレン・1-ペンテン共重合体、プロピレン・1-ヘキセン共重合体、プロピレン・1-オクテン共重合体等が挙げられる。これらのうち、エチレン・プロピレン共重合体、エチレン・1-ブテン共重合体及びエチレン・1-オクテン共重合体が好ましい。

[0027] また、上記スチレン系エラストマーとしては、芳香族ビニル化合物と、共役ジエン化合物とのブロック共重合体及びその水素添加物が挙げられる。

上記芳香族ビニル化合物としては、スチレン、 α -メチルスチレン、p-メチルスチレン、p-tert-ブチルスチレン等のアルキルスチレン；p-メトキシスチレン、ビニルナフタレン等が挙げられる。

また、上記共役ジエン化合物としては、ブタジエン、イソプレン、1, 3-ペンタジエン、メチルペンタジエン、フェニルブタジエン、3, 4-ジメ

チルー 1, 3-ヘキサジエン、4, 5-ジエチルー 1, 3-オクタジエン等が挙げられる。

[0028] 具体的なスチレン系エラストマーとしては、スチレン・ブタジエン・スチレン共重合体 (SBS)、スチレン・イソプレン・スチレン共重合体 (SIS)、スチレン・エチレン/ブチレン・スチレン共重合体 (SEBS)、スチレン・エチレン/プロピレン・スチレン共重合体 (SEPS) 等が挙げられる。

[0029] 上記エラストマーのゲルパーミエーションクロマトグラフィー (GPC) による重量平均分子量 (ポリスチレン換算) は特に限定されないが、優れた耐衝撃性及び衝撃エネルギー吸収性が得られるという観点から、例えば、10,000~500,000 であることが好ましく、より好ましくは20,000~500,000、更に好ましくは30,000~300,000である。

[0030] 上記ポリアミド樹脂に対する反応性基としては、酸無水物基、カルボキシル基、エポキシ基、オキサゾリン基及びイソシアネート基等が挙げられる。尚、これらの反応性基をエラストマーに付与する方法は特に限定されず、公知の方法を用いることができる。

上述の反応性基のなかでも、酸無水物基、カルボキシル基が好ましく、特に酸無水物基が好ましい。

酸無水物基を導入するための単量体 (酸無水物) としては、例えば、無水マレイン酸、無水フタル酸、無水イタコン酸、無水コハク酸、無水グルタル酸、無水アジピン酸、無水シトラコン酸、テトラヒドロ無水フタル酸、ブテンニル無水コハク酸等の酸無水物が挙げられる。これらのなかでも、無水マレイン酸、無水フタル酸、無水イタコン酸が好ましく、無水マレイン酸が特に好ましい。

カルボキシル基を導入するための単量体 (カルボン酸) としては、例えば、アクリル酸、メタクリル酸、マレイン酸、フマル酸、イタコン酸、シトラコン酸等が挙げられる。

尚、これらの単量体は、それぞれ、1種単独で用いてもよいし、2種以上を組み合わせ用いてもよい。

[0031] 上記成分(C)としては、具体的に、酸無水物基が付与された酸変性エラストマー、カルボキシル基が付与されたカルボン酸変性エラストマー、エポキシ基が付与されたエポキシ変性エラストマー、オキサゾリン基が付与されたオキサゾリン変性エラストマー、及びイソシアネート基が付与されたイソシアネート変性エラストマー等が挙げられる。

これらのなかでも、酸無水物により変性されたエラストマーや、カルボン酸により変性されたエラストマーが好ましく、特に無水マレイン酸により変性されたエラストマーが好ましい。より具体的には、無水マレイン酸変性エチレン・プロピレン共重合体、無水マレイン酸変性エチレン・1-ブテン共重合体、無水マレイン酸変性エチレン・1-ヘキセン共重合体及び無水マレイン酸変性エチレン・1-オクテン共重合体等の、無水マレイン酸により変性されたエラストマーが好ましい。

[0032] 上記ポリアミド系樹脂分散相は、成分(B)を含む母相の中に成分(C)のみを含むものであってよいし、更に、他のエラストマーを含むものであってもよい。他のエラストマーとしては、非変性オレフィンエラストマー等を用いることができる。

[0033] 上記ポリアミド系樹脂分散相の母相に含まれる成分(C)、及び他のエラストマーを含む場合における該他のエラストマーの形状及び大きさは、特に限定されない。

上記変性エラストマー(C)を含む相(微分散相)の径の平均値は特に限定されないが、優れた耐衝撃性及び衝撃エネルギー吸収性が得られるという観点から、例えば、5~1000nmであることが好ましく、より好ましくは8~600nm、更に好ましくは10~400nm、特に好ましくは15~350nmである。尚、この平均値は、電子顕微鏡を用いて得られる画像において、無作為に選択されたポリアミド系樹脂分散相の中の100個の粒状体(成分(C)及び成分(C)とポリアミド樹脂の反応物からなる相)に

対して測定された径の平均値である。

[0034] また、上記ポリアミド系樹脂分散相の形状は、球形、楕円球形等の定形、又は、これらの変形物（不定形）とすることができ、表面に凹部又は凸部を有していてもよい。

また、上記ポリアミド系樹脂分散相の最大径の上限は特に限定されないが、優れた耐衝撃性及び衝撃エネルギー吸収性が得られるという観点から、20000nmであることが好ましく、より好ましくは10000nm、更に好ましくは8000nm、特に好ましくは4000nmである。但し、下限は、通常、5nm（特に10nm、更には15nm、とりわけ50nm）である。上記最大径は、電子顕微鏡画像から得られた測定値とすることができる。

上記オレフィン系樹脂組成物に含まれる多数のポリアミド系樹脂分散相について、形状及び大きさが互いにほぼ同じものであってよいし、2種又は3種以上のほぼ同じ最大径のものの組合せであってよいし、大きさが上記範囲でばらついたものであってもよい。

[0035] 上記オレフィン系樹脂組成物は、成分（A）を含む連続相と、この連続相の中に分散されたポリアミド系樹脂分散相とからなり、このポリアミド系樹脂分散相は、そのまま連続相の中に含まれていてよいし、上記連続相と、ポリアミド系樹脂分散相との界面の少なくとも一部に界面相を有する状態で含まれてもよい。

[0036] 上記界面相は、変性エラストマーや、これらと成分（B）等の樹脂成分との反応物を含むものとすることができる。

尚、界面相の厚みは特に限定されない。

[0037] 上記連続相又はポリアミド系樹脂分散相が含有することができる添加剤としては、造核剤、酸化防止剤、熱安定剤、耐候剤、光安定剤、可塑剤、紫外線吸収剤、帯電防止剤、難燃剤、スリップ剤、アンチブロッキング剤、防曇剤、滑剤、顔料、染料、分散剤、銅害防止剤、中和剤、気泡防止剤、ウェルド強度改良剤、天然油、合成油、ワックス等が挙げられる。尚、これらの添

加剤は、単独で、又は、２種以上の組合せで用いることができる。

[0038] 上記造核剤及び補強フィラーとしては、タルク、シリカ、クレー、モンモリロナイト、カオリン等のケイ酸塩；炭酸カルシウム、炭酸リチウム、炭酸マグネシウム等の炭酸塩；アルミナ、酸化チタン、酸化亜鉛等の金属酸化物；アルミニウム、鉄、銀、銅等の金属；水酸化アルミニウム、水酸化マグネシウム等の水酸化物；硫酸バリウム等の硫化物；木炭、竹炭等の炭化物；チタン酸カリウム、チタン酸バリウム等のチタン化物；セルロースマイクロフィブリル、酢酸セルロース等のセルロース類；ポリエチレンテレフタレート繊維、ナイロン繊維、ポリエチレンナフタレート繊維、アラミド繊維、ビニロン繊維、ポリアリレート繊維等の樹脂繊維；フラーレン、カーボンナノチューブ等のカーボン類等が挙げられる。

[0039] 上記酸化防止剤としては、フェノール系化合物、有機ホスファイト系化合物、チオエーテル系化合物等が挙げられる。

上記熱安定剤としては、ヒンダードアミン系化合物等が挙げられる。

上記紫外線吸収剤としては、ベンゾフェノン系化合物、ベンゾトリアゾール系化合物、ベンゾエート系化合物等が挙げられる。

上記帯電防止剤としては、ノニオン系化合物、カチオン系化合物、アニオン系化合物等が挙げられる。

上記難燃剤としては、ハロゲン系化合物、リン系化合物（窒素含有リン酸塩化合物、リン酸エステル等）、窒素系化合物（グアニジン、トリアジン、メラミン又はこれらの誘導体等）、無機化合物（金属水酸化物等）、ホウ素系化合物、シリコン系化合物、硫黄系化合物、赤リン系化合物等が挙げられる。

上記難燃助剤としては、アンチモン化合物、亜鉛化合物、ビスマス化合物、水酸化マグネシウム、粘土質珪酸塩等が挙げられる。

[0040] 本発明のエネルギー吸収体を構成する上記オレフィン系樹脂組成物において、ポリアミド樹脂系分散相の割合は、連続相及びポリアミド樹脂系分散相の合計を１００質量%とした場合に、９０質量%以下（特に２～９０質量%

）とすることができる。この含有割合は、5～85質量%が好ましく、10～83質量%がより好ましく、15～80質量%が更に好ましく、20～78質量%がより更に好ましく、25～75質量%が特に好ましく、30～73質量%がより特に好ましく、35～70質量%がとりわけ好ましい。即ち、連続相の割合は、10質量%以上（特に10～98質量%）とすることができ、15～95質量%が好ましく、17～90質量%がより好ましく、20～85質量%が更に好ましく、22～80質量%がより更に好ましく、25～75質量%が特に好ましく、27～70質量%がより特に好ましく、30～65質量%がとりわけ好ましい。

ポリアミド樹脂系分散相の含有割合がこの範囲である場合、耐衝撃特性及び衝撃エネルギー吸収性に優れるエネルギー吸収体を得ることができる。特に、耐衝撃特性、衝撃エネルギー吸収性及び成形性の性能バランスに優れたものとすることができる。

[0041] 本発明のエネルギー吸収体を構成する上記オレフィン系樹脂組成物において、ポリアミド系樹脂分散相に含まれる成分（C）の含有割合は、ポリアミド系樹脂分散相に含まれる成分（B）と成分（C）との合計を100質量%とした場合に、20～90質量%とすることができる。この割合は、22～88質量%が好ましく、25～86質量%がより好ましく、27～75質量%が更に好ましく、29～70質量%がより更に好ましく、32～66質量%が特に好ましく、36～60質量%がより特に好ましい。即ち、ポリアミド系樹脂分散相に含まれる成分（B）の含有割合は、10～80質量%とすることができ、12～78質量%が好ましく、14～75質量%がより好ましく、25～73質量%が更に好ましく、30～71質量%がより更に好ましく、34～68質量%が特に好ましく、40～64質量%がより特に好ましい。

成分（C）の含有割合がこの範囲である場合、連続相内に、成分（B）及び（C）を、ポリアミド系樹脂分散相としてより小さく分散させることができる。更に、比重の大きな成分（B）の使用量を減じてオレフィン系樹脂組

成物からなるエネルギー吸収体の比重を低下させることができる。これにより、軽量でありながら、耐衝撃特性及び衝撃エネルギー吸収性に優れるエネルギー吸収体を得ることができる。更には、このような機械的特性を十分に維持しながら、成分（B）の含有量を減じることができることにより、オレフィン系樹脂組成物からなるエネルギー吸収体の表面の艶を抑えてグロスの低い外観を得ることができる。従って、優れた意匠性を発揮でき、直接視認される外装材や内装材への適用も可能である。

[0042] 本発明のエネルギー吸収体を構成する上記オレフィン系樹脂組成物において、成分（A）及び成分（B）の合計を100質量%とした場合における成分（B）の含有割合は、1.5～88質量%とすることができる。この割合は、3～75質量%が好ましく、5～70質量%がより好ましく、10～65質量%が更に好ましく、15～60質量%がより更に好ましく、18～55質量%が特に好ましく、20～50質量%がより特に好ましく、25～45質量%がとりわけ好ましい。即ち、成分（A）の含有割合は、12～98.5質量%とすることができ、25～97質量%が好ましく、30～95質量%がより好ましく、35～90質量%が更に好ましく、40～85質量%がより更に好ましく、45～82質量%が特に好ましく、50～80質量%がより特に好ましく、55～75質量%がとりわけ好ましい。

成分（B）の含有割合がこの範囲である場合、耐衝撃特性及び衝撃エネルギー吸収性に優れるエネルギー吸収体を得ることができる。特に、耐衝撃特性、衝撃エネルギー吸収性及び成形性の性能バランスに優れたものとすることができる。

[0043] 本発明のエネルギー吸収体を構成する上記オレフィン系樹脂組成物において、成分（A）、成分（B）及び成分（C）の合計を100質量%とした場合における成分（A）の含有割合は、2～90質量%とすることができる。この含有割合は、5～85質量%が好ましく、10～83質量%がより好ましく、15～80質量%が更に好ましく、20～78質量%がより更に好ましく、25～75質量%が特に好ましく、30～73質量%がより特に好ま

しく、35～70質量%がとりわけ好ましい。成分（A）の含有割合がこの範囲である場合、優れた耐衝撃性及び衝撃エネルギー吸収性が得られる。特に、耐衝撃特性、衝撃エネルギー吸収性及び成形性の性能バランスに優れたものとすることができる。

[0044] 本発明のエネルギー吸収体を構成する上記オレフィン系樹脂組成物において、成分（A）、成分（B）及び成分（C）の合計を100質量%とした場合における成分（B）の含有割合は、1～75質量%とすることができる。この割合は、3～70質量%が好ましく、5～65質量%がより好ましく、7～60質量%が更に好ましく、10～57質量%がより更に好ましく、13～55質量%が特に好ましく、15～50質量%がより特に好ましく、20～45質量%がとりわけ好ましい。成分（B）の含有割合がこの範囲である場合、優れた耐衝撃性及び衝撃エネルギー吸収性が得られる。特に、耐衝撃特性、衝撃エネルギー吸収性及び成形性の性能バランスに優れたものとすることができる。

[0045] 本発明のエネルギー吸収体を構成する上記オレフィン系樹脂組成物において、成分（A）、成分（B）及び成分（C）の合計を100質量%とした場合における成分（C）の含有割合は、1～60質量%とすることができる。この割合は、3～55質量%が好ましく、5～50質量%がより好ましく、7～45質量%が更に好ましく、10～43質量%がより更に好ましく、10～40質量%が特に好ましく、13～37質量%がより特に好ましく、15～35質量%がとりわけ好ましい。成分（C）の含有割合がこの範囲である場合、優れた耐衝撃性及び衝撃エネルギー吸収性が得られる。特に、耐衝撃特性、衝撃エネルギー吸収性及び成形性の性能バランスに優れたものとすることができる。

[0046] 尚、本発明のエネルギー吸収体は、上記オレフィン系樹脂組成物のみから構成されていてもよいし、上記オレフィン系樹脂組成物と、他の構成材料との混合物から構成されていてもよい。

上記他の構成材料としては、例えば、他のオレフィン樹脂、他の熱可塑性

樹脂（オレフィン系樹脂組成物に含まれる樹脂、及び他のオレフィン樹脂を除く）、強化フィラー、難燃剤、難燃助剤、充填剤、着色剤、抗菌剤、帯電防止剤等が挙げられる。尚、これらの他の構成材料は、単独で、又は、2種以上の組合せで用いることができる。

[0047] 上記他のオレフィン樹脂としては、公知のポリオレフィンを用いることができる。具体的には、例えば、エチレン単独重合体、エチレンと α -オレフィン（例えば、プロピレン、1-ブテン、1-ペンテン、1-ヘキセン、1-ヘプテン、3-メチル-1-ブテン、4-メチル-1-ペンテン等）との共重合体、 α -オレフィンの単独重合体、 α -オレフィンの2種以上からなる共重合体等が挙げられる。尚、これらの他のオレフィン樹脂は、単独で、又は、2種以上の組合せで用いることができる。

具体的な他のオレフィン樹脂としては、ポリプロピレン等が挙げられる。

[0048] 上記他のオレフィン樹脂のゲルパーミエーションクロマトグラフィー（GPC）による重量平均分子量（ポリスチレン換算）は特に限定されないが、例えば、10,000～500,000であることが好ましく、より好ましくは100,000～450,000、更に好ましくは200,000～400,000である。

[0049] 本発明のエネルギー吸収体が上記他のオレフィン樹脂を含む場合、上記オレフィン系樹脂組成物の含有割合は、オレフィン系樹脂組成物及び他のオレフィン樹脂の合計を100質量%とした場合に、1～99質量%とすることができる。特にこの割合は、1～99質量%、更には5～95質量%、更には10～90質量%、更には15～85質量%、更には20～80質量%、更には30～70質量%、更には40～60質量%とすることができる。

この際（即ち、オレフィン系樹脂組成物及び他のオレフィン樹脂の合計を100質量%とした場合）、上記成分（A）～（C）の各含有割合は、それぞれ、上述の含有割合にこの際のオレフィン系樹脂組成物の含有率（%）を乗じた値となる。

[0050] 他の熱可塑性樹脂としては、ポリエステル系樹脂（ポリブチレンテレフタ

レート、ポリエチレンテレフタレート、ポリカーボネート、ポリブチレンサクシネート、ポリエチレンサクシネート、ポリ乳酸）等が挙げられる。

[0051] 上記強化フィラーとしては、例えば、ガラス繊維、カーボン繊維、有機繊維（例えば、ポリエチレンテレフタレート繊維、ナイロン繊維、アラミド繊維（ケブラー等）等の樹脂繊維等が挙げられる。

[0052] また、本発明のエネルギー吸収体を構成する樹脂組成物（オレフィン系樹脂組成物、又は、オレフィン樹脂組成物と他の構成材料との混合物）は、下記の方法により測定されるバーフロー長さが、300mm以上（特に350～750mm、更には390～700mm、とりわけ400～650mm）であるものとすることができる。この値が上記範囲内である場合、より優れた賦形性（成形性）を有するため、射出成形等によって、より精細な形状のエネルギー吸収体を得ることができる。

尚、バーフロー長さは、射出成形機にバーフロー金型（注入口径10mm、幅20mm且つ厚さ2mmの角渦巻き形状のキャビティを有する金型）を接続し、シリンダ温度190℃、型温度60℃、射出圧力150MPa、射出速度25～200mm/秒、計量値60（スクリューを60mm後退させて、シリンダに60mm分の被射出物の貯留域を確保）の条件で射出成形して得られた成形体の長さである。

[0053] また、本発明のエネルギー吸収体を構成する樹脂組成物（オレフィン系樹脂組成物、又は、オレフィン樹脂組成物と他の構成材料との混合物）は、下記の引張試験により測定される破断時応力が10MPa以上（特に12～50MPa、更には15～45MPa、とりわけ18～40MPa）であり、且つ、破断時伸びが70%以上（特に80～500%、更には100～400%、とりわけ150～350%）であるものとすることができる。これらが上記範囲内である場合、衝撃エネルギー吸収性により優れており、割れ等の破壊が生じ難いエネルギー吸収体とすることができる。

<引張試験>

測定方法；ISO527-1及びISO527-2

温度；23.0℃

試験速度；50±5mm/min

(但し、引張弾性率の測定時は、1±0.2mm/min)

試料形状；ISO3167 (JIS K7139) にて規定される多目的試験片のタイプA

[0054] 本発明のエネルギー吸収体は、ソリッド成形体（中実成形体）であってもよいし、発泡成形体であってもよい。特に、優れた衝撃吸収性が得られるという観点から、ソリッド成形体とすることが好ましい。

そして、このエネルギー吸収体は、その構造、用途等に応じた方法により製造されたものとすることができる。

エネルギー吸収体を中実成形体とする場合、原料組成物を、射出成形、押出成形（シート押出、異形押出）、Tダイ成形、ブロー成形、射出ブロー成形、インフレーション成形、中空成形、真空成形、圧縮成形、プレス成形、スタンピングモールド成形、トランスファ成形等に供することにより製造することができる。これらは1種のみを用いてもよく2種以上を併用してもよい。

また、エネルギー吸収体を発泡成形体とする場合、原料組成物を、化学発泡又は物理発泡させることにより製造することができる。この際、射出発泡成形、プレス発泡成形、押出发泡成形、スタンパブル発泡成形、加熱発泡成形等の公知の方法を適用することができる。これらは1種のみを用いてもよく2種以上を併用してもよい。

[0055] 上記原料組成物としては、上記オレフィン系樹脂組成物、又はオレフィン樹脂組成物と他の構成材料との混合物自体を原料組成物として用いてもよいし、オレフィン樹脂、ポリアミド樹脂及び変性エラストマーを含む溶融混練物を用いてもよい。

[0056] 上記溶融混練物としては、オレフィン樹脂と、ポリアミド樹脂と、変性エラストマーとの溶融混練物を含有する熱可塑性樹脂組成物を用いることができる。

具体的には、ポリアミド樹脂及び変性エラストマーを含む第1原料を熔融混練する第1熔融混練工程と、得られた第1混練物及びオレフィン樹脂を含む第2原料を熔融混練する第2熔融混練工程とを、順次、備える調製方法により得られたもの（即ち、ポリアミド樹脂及び変性エラストマーの熔融混練物と、オレフィン樹脂との熔融混練物を含有する熱可塑性樹脂組成物）を用いることが好ましい。

また、上記熔融混練物としては、第2熔融混練工程に続き、得られた第2混練物（オレフィン系樹脂組成物）と、他のオレフィン樹脂とを混練したものを用いることもできる。

尚、オレフィン樹脂、ポリアミド樹脂及び変性エラストマーは同時に熔融混練されたものであってもよい。

[0057] 熔融混練は、いずれも、押出機（一軸スクリュウ押出機、二軸混練押出機等）、ニーダー、ミキサー（高速流動式ミキサー、バドルミキサー、リボンミキサー等）等の混練装置を用いて行うことができる。これらの装置は1種のみを用いてもよく2種以上を併用してもよい。また、2種以上を用いる場合には連続的に運転してもよく、回分的に（バッチ式で）運転してもよい。更に、各原料は一括して混合してもよいし、複数回に分けて添加投入（多段配合）して混合してもよい。

[0058] 上記第1熔融混練工程において、ポリアミド樹脂及び変性エラストマーの熔融混練は、これらの全量を一括して行ってよいし、いずれか一方を分割して添加しながら行ってよい。この際の混練温度は、190～350℃が好ましく、より好ましくは200～330℃、更に好ましくは205～310℃である。

また、上記第2熔融混練工程において、第1混練物及びオレフィン樹脂の熔融混練は、これらの全量を一括して行ってよいし、いずれか一方を分割して添加しながら行ってよい。この際の混練温度は、190～350℃が好ましく、より好ましくは200～300℃、更に好ましくは205～260℃である。

尚、第1混練物、第2混練物は、ペレット化等により固形化された形態であってもよいし、溶融物であってもよい。

[0059] 上記オレフィン樹脂としては、 α -オレフィンの単独重合体又は共重合体をそのまま用いてよいし、上記オレフィン樹脂を含む原料樹脂として、ポリプロピレン及びエチレン・プロピレン共重合体が好ましいことから、例えば、「ブロックタイプポリプロピレン」として知られる、ポリプロピレン、ポリエチレン及びエチレン・プロピレンゴム（非変性オレフィンエラストマー）からなる混合樹脂を用いてもよい。

また、上記変性エラストマーは、ポリアミド樹脂と反応し得る反応性基が付与されたエラストマーであることが好ましく、上記記載のものが適用される。上記原料組成物の調製に用いる変性エラストマーとしては、三井化学株式会社製の α -オレフィンコポリマー「タフマーシリーズ」（商品名）やダウケミカル社製の「AMPLIFYシリーズ」（商品名）等を用いることができる。

[0060] 上記調製方法において、主成分であるオレフィン樹脂、ポリアミド樹脂及び変性エラストマーの使用量の割合は、これらの合計を100質量%とした場合に、オレフィン樹脂、ポリアミド樹脂及び変性エラストマーの順で、それぞれ、2～90質量%、1～75質量%及び1～60質量%とすることができ、5～85質量%、3～70質量%及び3～55質量%が好ましく、10～83質量%、5～65質量%及び5～50質量%がより好ましく、15～80質量%、7～60質量%及び7～45質量%が更に好ましく、20～78質量%、10～57質量%及び10～43質量%がより更に好ましく、25～75質量%、13～55質量%及び10～40質量%が特に好ましく、30～73質量%、15～50質量%及び13～37質量%がより特に好ましく、35～70質量%、20～45質量%及び15～35質量%がとりわけ好ましい。

これらの配合量が範囲である場合、耐衝撃特性及び衝撃エネルギー吸収性に優れるエネルギー吸収体を得ることができる。特に、耐衝撃特性、衝撃エ

エネルギー吸収性及び成形性の性能バランスに優れたものとすることができる。

[0061] 尚、上記ポリアミド樹脂は、その種類により性能が異なることがあり、本発明の効果をj得るための好ましい使用量は、以下に示される。

上記ポリアミド樹脂として、ポリアミド6を用いる場合、その使用量は、オレフィン樹脂、ポリアミド樹脂及び変性エラストマーの合計を100質量%とした場合に、好ましくは1～50質量%、より好ましくは1～40質量%、更に好ましくは10～35質量%である。

上記ポリアミド樹脂として、ポリアミド610を用いる場合、その使用量は、オレフィン樹脂、ポリアミド樹脂及び変性エラストマーの合計を100質量%とした場合に、好ましくは1～40質量%、より好ましくは5～40質量%、更に好ましくは10～40質量%である。

上記ポリアミド樹脂として、ポリアミド11を用いる場合、その使用量は、オレフィン樹脂、ポリアミド樹脂及び変性エラストマーの合計を100質量%とした場合に、好ましくは1～55質量%、より好ましくは10～55質量%、更に好ましくは15～55質量%である。

上記ポリアミド樹脂として、ポリアミド12を用いる場合、その使用量は、オレフィン樹脂、ポリアミド樹脂及び変性エラストマーの合計を100質量%とした場合に、好ましくは1～35質量%、より好ましくは5～35質量%、更に好ましくは10～35質量%である。

上記ポリアミド樹脂として、ポリアミド1010を用いる場合、その使用量は、オレフィン樹脂、ポリアミド樹脂及び変性エラストマーの合計を100質量%とした場合に、好ましくは1～55質量%、より好ましくは5～55質量%、更に好ましくは10～55質量%である。

上記ポリアミド樹脂として、ポリアミド10Tを用いる場合、その使用量は、オレフィン樹脂、ポリアミド樹脂及び変性エラストマーの合計を100質量%とした場合に、好ましくは1～45質量%、より好ましくは5～45質量%、更に好ましくは10～45質量%である。

上記ポリアミド樹脂として、PAMXD6を用いる場合、その使用量は、オレフィン樹脂、ポリアミド樹脂及び変性エラストマーの合計を100質量%とした場合に、好ましくは1～40質量%、より好ましくは5～40質量%、更に好ましくは10～40質量%である。

[0062] 尚、本発明のエネルギー吸収体の形態は特に限定されず、目的、用途等に
応じた形態とすることができる。以下、具体的な実施形態を挙げて説明する
。

[0063] 本実施形態に係るエネルギー吸収体(1)は、衝撃荷重を受ける方向に面
方向が沿った衝撃吸収壁(2)を有する衝撃吸収骨格(3)を備えており、
衝撃荷重を受けた際に、衝撃吸収壁(2)が圧潰することで衝撃を吸収する
ことを特徴とする(図1～図2参照)。

この形態である場合、衝撃エネルギー吸収性をより向上させることができ
、割れ等の破壊をより抑制することができる。

[0064] 上記衝撃吸収壁(2)は、その面方向が、衝撃荷重を受ける方向に沿うよ
うに配されており[即ち、衝撃吸収壁(2)は、その面方向が、衝撃荷重を
受ける方向と略平行に配されており]、衝撃荷重を受けた方向に沿って圧潰
することで衝撃エネルギーを吸収するものである。尚、上記「面方向」とは
、衝撃吸収壁(2)の厚み方向に直交する方向を意味する。また、上記「略
平行」とは、完全に平行である場合のみならず、両者がなす角度が $\pm 20^\circ$
(好ましくは $\pm 15^\circ$ 、より好ましくは $\pm 10^\circ$)の範囲内となり、両者が
僅かに傾いている場合をも含む概念である。

衝撃吸収壁(2)の厚みは特に限定されず、目的や用途に応じて適宜調整
することができる。例えば、この厚みは、10mm以下(特に1～8mm、
更には2～4mm)とすることができる。

[0065] 衝撃吸収骨格(3)は、少なくとも衝撃吸収壁(2)を有していればよい
。特に、衝撃吸収骨格(3)は衝撃吸収壁(2)に囲まれて形成される筒状
の中空部(5)を有する形態とすることができる。衝撃吸収骨格(3)が中
空部(5)を有する形態である場合、衝撃エネルギー吸収性をより向上させ

ることができ、割れ等の破壊をより抑制することができる。

上記中空部（５）の断面形状は四角形（図１参照）のみに限定されず、円形状、楕円形状、三角形や六角形（図２参照）等の他の多角形状とすることができる。

中空部（５）の数は特に限定されない。特に、複数の中空部（５）を有する形態とすることができる（図２参照）。

[0066] 中空部（５）が複数形成された衝撃吸収骨格（３）としては、特に、ハニカム構造の形態が挙げられる（図２参照）。衝撃吸収骨格（３）がハニカム構造の形態である場合、衝撃エネルギー吸収性をより向上させることができ、割れ等の破壊をより抑制することができる。

尚、上記「ハニカム構造」とは、中空部（５）の断面形状が、正六角形からなる場合のみならず、１種の多角形からなるもの（図１参照）や、２種以上の多角形の組合せからなるものを含む概念である。

[0067] また、衝撃吸収骨格（３）には、取付部位（６）、他の壁部（７）（図１及び図２参照）、補強リブ等が形成されていてもよい。

尚、エネルギー吸収体（１）は、図１及び図２に示すように、衝撃吸収骨格（３）のみから構成されていてもよいし、後述の実施形態のように、衝撃吸収骨格（３）以外にも他の構成部材を備えるものであってもよい。

[0068] 更に、本実施形態に係るエネルギー吸収体（１）としては、例えば、外装部（４）と、該外装部（４）に連設された１又は２以上の衝撃吸収骨格（３）と、を備えるものを挙げることができる（図３参照）。尚、衝撃吸収骨格（３）については、上述の説明をそのまま適用することができる。

[0069] 上記外装部（４）は、衝撃吸収骨格（３）と連設されている限り特に限定されず、その形状は、エネルギー吸収体（１）の配設箇所の形状等に応じて適宜調整される。

また、外装部（４）には、取付部位（８）や補強リブ等が形成されていてもよい。

[0070] 尚、これらの実施形態に係るエネルギー吸収体（１）は、それぞれ、上述

の原料組成物を用いることにより一体成形することができる。

[0071] 本発明のエネルギー吸収体は、耐衝撃性及び衝撃エネルギー吸収性に優れているため、割れ等の破壊が生じ難い。更に、衝撃を受けた際に良好な延展性（伸び性能）及びリペア性（修復性能）を示し、破壊に至らない限り形状が復元するため、耐久性にも優れている。また、過度の衝撃を受けて割れてしまった場合においても、延性破壊するため、安全性が高い。

そのため、車両用部品（自動車用、自転車用）、船舶用部品、航空用部品、産業資材、事務部品、生活用品、玩具、スポーツ用品、建材部品、構造物、医療用品、農林水産業関連部品等に好適である。例えば、車両用部品、船舶用部品又は航空用部品では、外装部品、内装部品又はこれらの基材として好適である。

[0072] 車両用部品のうち、自動車関連部品としては、ルーフレール、フェンダー、ガーニッシュ、バンパー、ドアパネル、ルーフパネル、フードパネル、トランクリッド、スポイラー、カウル等の外装部品；ドアトリム、ポケット、アームレスト、加飾パネル、オーナメントパネル、エネルギー吸収材（衝撃吸収材）〔具体的には、例えば、バンパー衝撃吸収体（Bumper Energy Absorber）、歩行者保護衝撃吸収体（Pedestrian Protection Energy Absorber）、歩行者保護システム（Pedestrian Protection System）、歩行者保護ビーム（Pedestrian-protection beam）、前面衝突時の歩行者保護システム（Front-end Pedestrian-protection System）、クラッシュカン（Crash Can）、インストルメントパネル支持体（Fascia Supports）、角部衝撃保護（Corner Impact Protection）、衝撃吸収体（Energy Absorber）、衝撃吸収システム（Energy Absorber System）、クラッシュボックス（Crash Box）、ハニカム構造衝撃吸収体（Honeycomb Structure Energy Absorber）等

として称されている自動車用エネルギー吸収材」、スピーカーグリル、クォータートリム、ピラーガーニッシュ、カウルサイドガーニッシュ、シールド、背裏ボード、ダイナミックダンパー、サイドエアバッグ周辺部品、インストルメントパネル、エアバッグ周辺部品、センターコンソール、オーバーヘッドコンソール、サンバイザー、パッケージトレイ、ハイマウントストップランプカバー、シートサイドガーニッシュ、アシストグリップ、安全ベルト部品等の内装部品；ランプハウジング、クリーナーケース、フィルターケース等の電装部品等が挙げられる。

[0073] 産業資材としては、運搬用コンテナ、トレイ、台車、パイロン、センターポール、工事用器材等が挙げられる。

生活用品としては、食品トレイ、ヘルメット、靴、本立て、食器、掃除用具等が挙げられる。

スポーツ用品としては、プロテクター（野球、サッカー、モータースポーツ）、アウトドア用品、登山用具等が挙げられる。

[0074] 建材部品としては、断熱材等が挙げられる。

構造物としては、道路標識等が挙げられる。

医療用品としては、マウスピース、医療機器、医薬品容器等が挙げられる。

農林水産業関連部品としては、浮き具、植木鉢（プランタ）、養殖関係器具等が挙げられる。

[0075] これらのなかでも、本発明のエネルギー吸収体は、自動車関連部品におけるエネルギー吸収材（E A材）として用いることが好ましい。特に、衝突時（前面衝突時、後面衝突時、側面衝突時）における、衝撃荷重によって、吸収体の少なくとも一部が圧潰することで衝撃エネルギーを吸収するE A材として好適に利用することができる。

実施例

[0076] 以下、実施例により本発明を具体的に説明する。

[1] 評価用成形体の製造

＜実施例１＞

オレフィン系樹脂組成物（エネルギー吸収体）の全体を１００質量％とした場合に、オレフィンが５５質量％、ポリアミド樹脂が２５質量％、変性エラストマーが２０質量％の割合で含まれるオレフィン系樹脂組成物によって構成される実施例１の評価用成形体を以下の手順で作成した。

[0077] (１－１) 第１混練物の調製

ポリアミド樹脂〔ナイロン１１樹脂、アルケマ株式会社製、品名「R i l s a n B M N O」、重量平均分子量１８，０００、融点１９０℃〕のペレットと、変性エラストマー〔無水マレイン酸変性エチレン・ブテン共重合体（変性ＥＢＲ）、三井化学株式会社製、品名「タフマー M H 7 0 2 0」、M F R（２３０℃）＝１．５ｇ／１０分〕のペレットと、をドライブレンドした後、二軸溶融混練押出機（C o p e r i o n社製、スクリュー径５０mm、L／D＝４８）に投入し、混練温度２１０℃、押出速度１５０kg／時間、スクリュー回転数５００回転／分の条件で溶融混練を行い、ペレタイザーを介して、第１混練物のペレットを得た。

[0078] (１－２) 評価用成形体の作成

上記（１－１）で得られた第１混練物のペレットと、オレフィン樹脂〔ポリプロピレン樹脂（ホモポリマー）、日本ポリプロ株式会社製、品名「ノバテック M A 1 B」、重量平均分子量３１２，０００、融点１６５℃〕のペレットと、をドライブレンドした後、二軸溶融混練押出機（C o p e r i o n社製、スクリュー径５０mm、L／D＝４８）に投入し、混練温度２１０℃、押出速度１５０kg／時間、スクリュー回転数５００回転／分の条件で溶融混練を行い、更に、ペレタイザーを用いて押し出された熱可塑性樹脂組成物を裁断して実施例１の熱可塑性樹脂組成物のペレットを作製した。その後、得られた実施例１の熱可塑性樹脂組成物のペレットを、射出成形機（日精樹脂工業株式会社製、４０トン射出成形機）のホッパーに投入し、設定温度２１０℃、金型温度４０℃の射出条件で後述する各測定及び評価に用いられる評価用成形体（物性測定用試験片）を射出成形した。

[0079] 尚、実施例 1 の評価用成形体については、この成形体を構成するオレフィン系樹脂組成物の相構造を以下のように確認した。

評価用成形体から切り出した試料を、樹脂包埋した後、ダイヤモンドナイフ装着のウルトラミクロトームにてトリミング・断面作製を行い、金属酸化物による蒸気染色を施した。得られた染色後の断面から採取した超薄切片試料を、透過型電子顕微鏡（TEM、株式会社日立ハイテクノロジーズ製、型式「HT7700」）を用いて観察することにより、相構造を確認した。

その結果、図 4 の模式図に示すように、オレフィン樹脂を含む連続相 1 1 と、連続相 1 1 中に分散されており、ポリアミド樹脂及び変性エラストマーを含むポリアミド樹脂系分散相 1 2 と、このポリアミド樹脂系分散相 1 2 におけるポリアミド樹脂を含む母相 1 3 の中に分散された変性エラストマーを含む微分散相 1 4 と、連続相 1 1 及びポリアミド樹脂系分散相 1 2 の間に存在しており、変性エラストマーを含む界面相 1 5 と、が認められた。

[0080] <実施例 2>

上述の実施例 1 と同様の手順にて、オレフィン系樹脂組成物（エネルギー吸収体）の全体を 100 質量%とした場合に、オレフィンが 30 質量%、ポリアミド樹脂が 60 質量%、変性エラストマーが 10 質量%の割合で含まれるオレフィン系樹脂組成物によって構成される、実施例 2 の熱可塑性樹脂組成物のペレットを作製した。その後、得られた実施例 2 の熱可塑性樹脂組成物のペレットを用いて、実施例 1 と同様にして、後述する各測定及び評価に用いられる評価用成形体を射出成形した。

[0081] 尚、実施例 2 の評価用成形体について、上述の実施例 1 と同様に、成形体を構成するオレフィン系樹脂組成物の相構造を確認した。

その結果、オレフィン樹脂及びポリアミドを含む共連続相と、オレフィン樹脂からなる連続相中に分散されており、ポリアミド樹脂及び変性エラストマーを含むポリアミド樹脂系分散相と、このポリアミド樹脂系分散相におけるポリアミド樹脂を含む母相の中に分散された変性エラストマーを含む微分散相と、オレフィン樹脂からなる連続相及びポリアミド樹脂系分散相の間に

存在しており、変性エラストマーを含む界面相と、が認められた。

[0082] <比較例 1 ～ 4 >

以下の樹脂ペレットを用いて、上述の実施例 1 と同様にして、後述する各測定及び評価に用いられる評価用成形体（比較例 1 ～ 4）を射出成形した。

比較例 1 で用いた樹脂；PP（ブロックPP、「J966HP」、プライムポリマー社製）

比較例 2 で用いた樹脂；PC/ABS（「テクニースPAX1439」、日本A&L社製）

比較例 3 で用いた樹脂；PC/PBT（「XENOY 1103」、Sabic社製）

比較例 4 で用いた樹脂；PA/PPE（「Noryl GTX」、Sabic社製）

[0083] [2] 耐衝撃性の評価

実施例 1 ～ 2 及び比較例 1 ～ 4 の各評価用成形体を用いて、以下の測定を行い、それらの結果を表 1 に示した。

（2-1）シャルピー衝撃強度の測定

JIS K7111-1 に準拠してシャルピー衝撃強度の測定を行った。その結果を表 1 に示す。尚、このシャルピー衝撃強度の測定では、ノッチ（タイプA）を有する試験片を用い、温度 23℃において、エッジワイズ試験法による衝撃の測定を行った。

（2-2）曲げ弾性率の測定

JIS K7171 に準拠して曲げ弾性率の測定を行った。その結果を表 1 に示した。尚、この曲げ弾性率は、各試験片を支点間距離（L）64mm とした 2 つの支点（曲率半径 5mm）で支持しつつ、支点間中心に配置した作用点（曲率半径 5mm）から速度 2mm/分にて荷重の負荷を行い測定した。

[0084] [3] 衝撃吸収性の評価

実施例 1 ～ 2 及び比較例 1 ～ 4 の各評価用成形体を用いて、下記条件での

引張試験を行い、応力と伸び率との相関を図5に示した。また、この際における破断時応力及び破断時伸びを表1に併記した。

尚、引張試験時の条件は、以下の通りである。

測定方法；ISO 527-1 及び ISO 527-2

温度；23.0℃

試験速度；50±5 mm/min

(但し、引張弾性率の測定時は、1±0.2 mm/min)

試料形状；ISO 3167 (JIS K 7139) にて規定される多目的試験片のタイプA

[0085] [4] 流動性の評価

実施例1～2 及び比較例2～4 の各評価用成形体を構成している樹脂組成物のバーフロー長さを以下のように測定し、その結果を表1に併記した。

各評価用成形体の作成に用いた押出機にバーフロー金型(図6に示す注入口91の口径が10mmであり、且つ、幅20mm、厚さ2mmの角渦巻き形状のキャビティ92を有する金型9)を接続し、シリンダ温度190℃、型温度60℃、射出圧力150MPa、射出速度25～200mm/sec (25mm/sec、50mm/sec、100mm/sec、200mm/sec)、計量値60 (スクリューを60mm後退させて、シリンダに60mm分の被射出物の貯留域を確保) の条件で射出成形して得られた成形体の長さをバーフロー長さとして測定した。

[0086]

[表1]

表 1

	樹脂組成	シャルピー強度 (kJ/m ²)	曲げ弾性率 (MPa)	破断時 応力 (MPa)	破断時 伸び (%)	流動性					
						樹脂 温度 (°C)	金型 温度 (°C)	各射出速度におけるバーフロー長さ (mm)			
								25 (mm/sec)	50 (mm/sec)	100 (mm/sec)	200 (mm/sec)
実施例1	PP/PA/m-EBR	72.9	775	20.5	324.8	230	60	534	586	607	620
実施例2	PP/PA/m-EBR	90	1180	32.5	180.0	230	60	504	565	593	611
比較例1	PP	17	1000	21.1	49.9	-	-	-	-	-	-
比較例2	PC/ABS	60	2050	52.2	30.0	260	80	-	253	263	-
比較例3	PC/PBT	57	1960	52.5	64.0	260	90	-	145	151	-
比較例4	PA/PPE	22	2300	54.8	60.4	290	80	-	368	381	-

表 1 によれば、比較例 1 ～ 4 における樹脂組成物は、シャルピー衝撃強度が $17 \sim 60 \text{ kJ/m}^2$ であり、曲げ弾性率が $1000 \sim 2300 \text{ MPa}$ であった。これに対し、実施例 1 ～ 2 における樹脂組成物は、シャルピー衝撃強度が $72.9 \sim 90 \text{ kJ/m}^2$ であり、曲げ弾性率が $775 \sim 1180 \text{ MPa}$ であり、優れた耐衝撃性を有することが確認できた。

また、表 1 の破断時応力及び破断時伸びの結果、並びに図 5 によれば、実施例 1 ～ 2 における樹脂組成物は、比較例 1 ～ 4 よりも塑性変形開始までの応力が低く、且つ破断するまでの伸び率が高く、衝撃荷重を受けた際に、優れた衝撃吸収性を発揮するとともに、衝撃荷重を与える側への反力を低減できることが確認できた。

以上のことから、本実施例の樹脂組成物によって、耐衝撃性に優れると共に、衝撃エネルギー吸収性に優れたエネルギー吸収体が得られると考えられる。また、破断時伸びが高いため、衝撃を受けた際に良好な延展性（伸び性能）及びリペア性（修復性能）を示し、割れ等の破壊が生じ難いエネルギー吸収体が得られると考えられる。尚、過度の衝撃を受けて割れてしまった場合においても、延性破壊するため、周囲への影響を抑制することができると考えられる。

[0088] また、表 1 によれば、比較例 2 ～ 4 における樹脂組成物のバーフロー長さは、射出速度 $50 \sim 100 \text{ mm/sec}$ において、 $145 \sim 381 \text{ mm}$ であった。

これに対し、実施例 1 ～ 2 における樹脂組成物のバーフロー長さは、射出速度 $25 \sim 200 \text{ mm/sec}$ において、 $504 \sim 620 \text{ mm}$ であり、比較例 2 ～ 4 の結果の約 $1.3 \sim 4.3$ 倍の値であった。

以上のことから、実施例 1 ～ 2 における樹脂組成物は流動性に優れており、優れた賦形性（成形性）を有することが確認できた。従って、本実施例の樹脂組成物によって、精細な形状のエネルギー吸収体が得られると考えられる。

[0089] 尚、本発明においては、上記の具体的な実施例に記載されたものに限られ

ず、目的、用途に応じて本発明の範囲内で種々変更した実施例とすることができる。

[0090] 前述の例は単に説明を目的とするものでしかなく、本発明を限定するものと解釈されるものではない。本発明を典型的な実施形態の例を挙げて説明したが、本発明の記述及び図示において使用された文言は、限定的な文言ではなく説明的及び例示的なものであると理解される。ここで詳述したように、その形態において本発明の範囲又は精神から逸脱することなく、添付の特許請求の範囲内で変更が可能である。ここでは、本発明の詳述に特定の構造、材料及び実施例を参照したが、本発明をここに掲げる開示事項に限定することを意図するものではなく、むしろ、本発明は添付の特許請求の範囲内における、機能的に同等の構造、方法、使用の全てに及ぶものとする。

符号の説明

[0091] 1 ; エネルギー吸収体、 2 ; 衝撃吸収壁、 3 ; 衝撃吸収骨格、 4 ; 外装部、 5 ; 中空部、 6 ; 取付部位、 7 ; 他の壁部、 8 ; 取付部位、 9 ; バーフロー一金型、 1 1 ; 連続相、 1 2 ; ポリアミド樹脂系分散相、 1 3 ; 母相、 1 4 ; 微分散相、 1 5 ; 界面相。

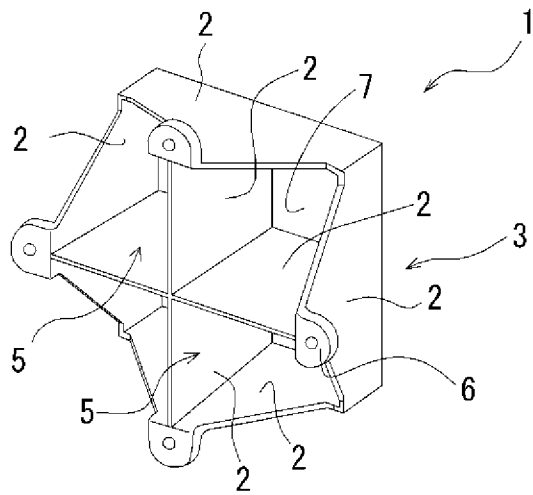
請求の範囲

- [請求項1] オレフィン樹脂と、ポリアミド樹脂と、該ポリアミド樹脂に対する反応性基を有するエラストマーとを配合してなるオレフィン系樹脂組成物によって構成されるエネルギー吸収体において、
- 前記オレフィン系樹脂組成物は、前記オレフィン樹脂を含む連続相と、該連続相の中に分散されたポリアミド樹脂系分散相とを有しており、
- 前記ポリアミド樹脂系分散相は、前記ポリアミド樹脂を含む母相の中に前記エラストマーを含む構造を有することを特徴とするエネルギー吸収体。
- [請求項2] 前記ポリアミド樹脂系分散相の割合は、前記連続相及び前記ポリアミド樹脂系分散相の合計を100質量%とした場合に、90質量%以下である請求項1に記載のエネルギー吸収体。
- [請求項3] 前記オレフィン樹脂がプロピレンに由来する構造単位を含む重合体である請求項1又は2に記載のエネルギー吸収体。
- [請求項4] 前記エラストマーが、炭素原子数が3～8の α -オレフィンに由来する構造単位を含む α -オレフィン系共重合体である請求項1乃至3のいずれか一項に記載のエネルギー吸収体。
- [請求項5] 前記反応性基が、酸無水物基又はカルボキシル基である請求項1乃至4のいずれか一項に記載のエネルギー吸収体。
- [請求項6] 衝撃荷重を受ける方向に面方向が沿った衝撃吸収壁を有する衝撃吸収骨格を備えており、
- 前記衝撃荷重を受けた際に、前記衝撃吸収壁が圧潰することで衝撃を吸収する請求項1乃至5のいずれか一項に記載のエネルギー吸収体。
- [請求項7] 前記衝撃吸収骨格は、前記衝撃吸収壁に囲まれて形成される筒状の中空部を有する請求項6に記載のエネルギー吸収体。
- [請求項8] 前記衝撃吸収骨格は、前記筒状の中空部を複数有するハニカム構造

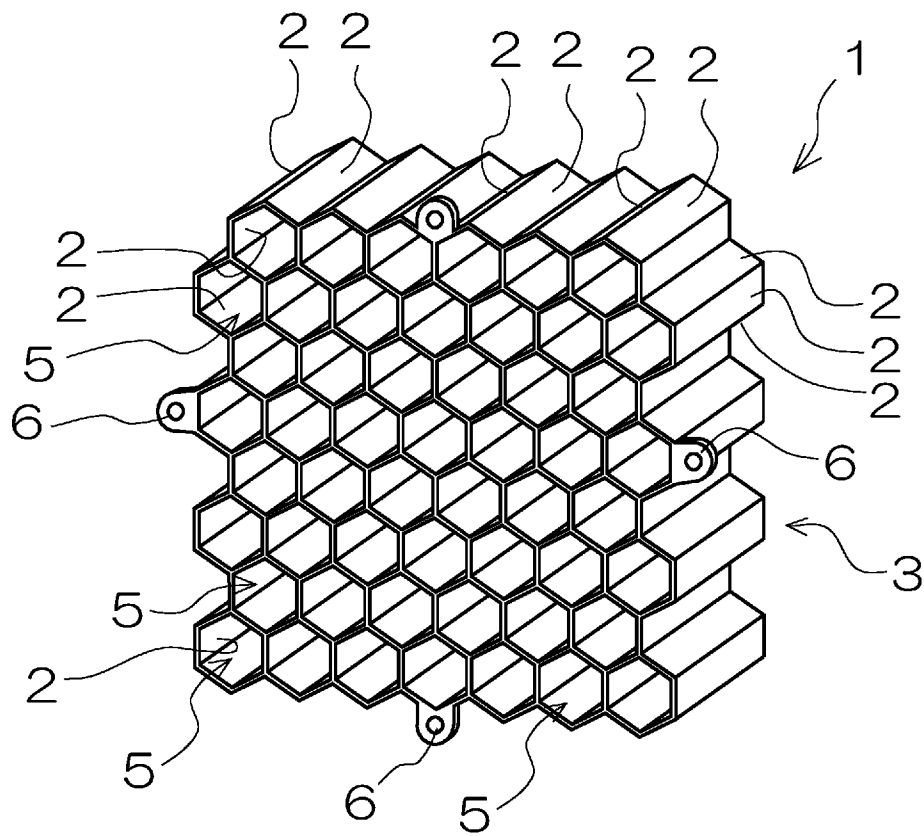
である請求項 7 に記載のエネルギー吸収体。

[請求項 9] 車両用エネルギー吸収体である請求項 1 乃至 8 のいずれか一項に記載のエネルギー吸収体。

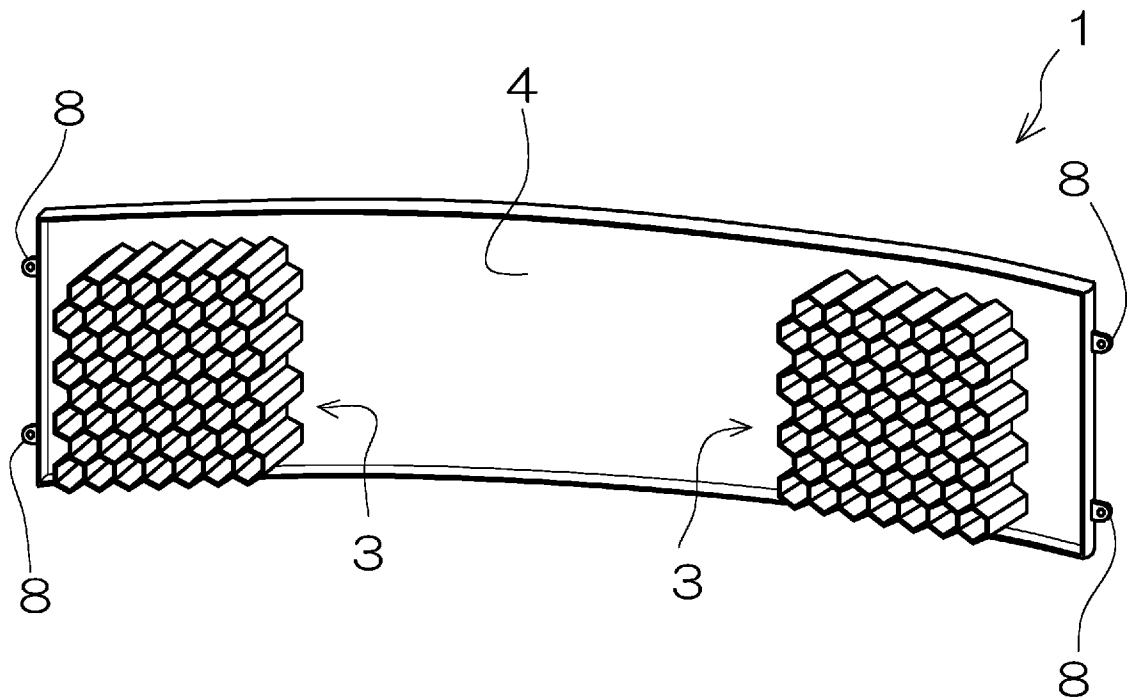
[図1]



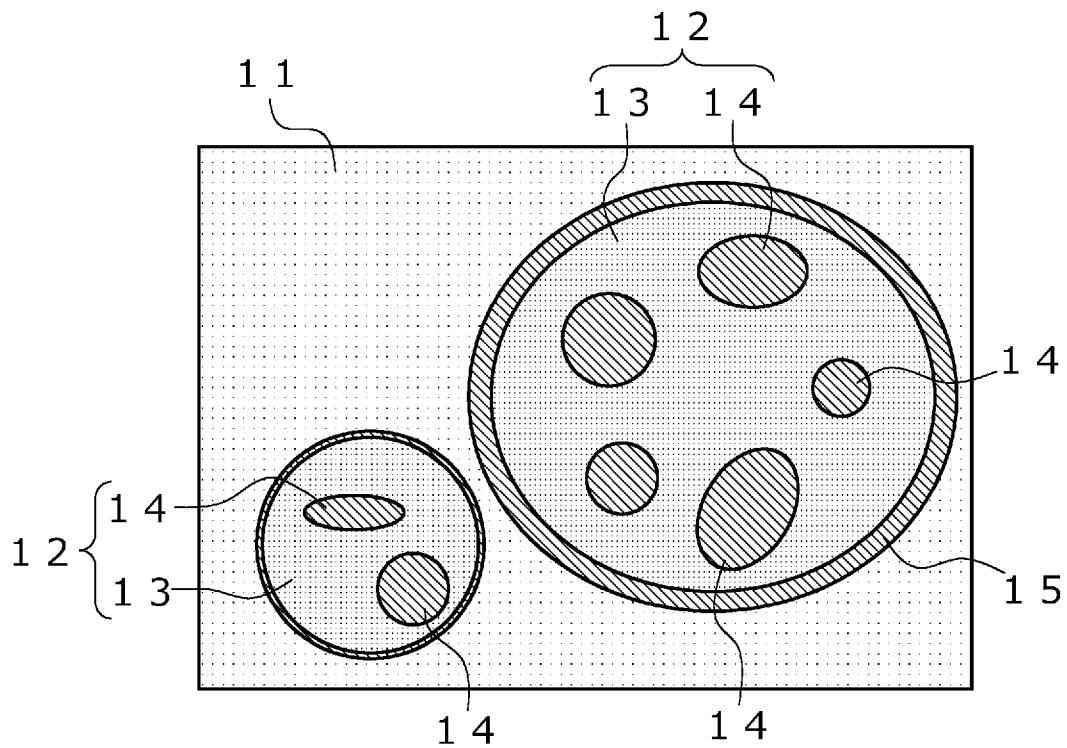
[図2]



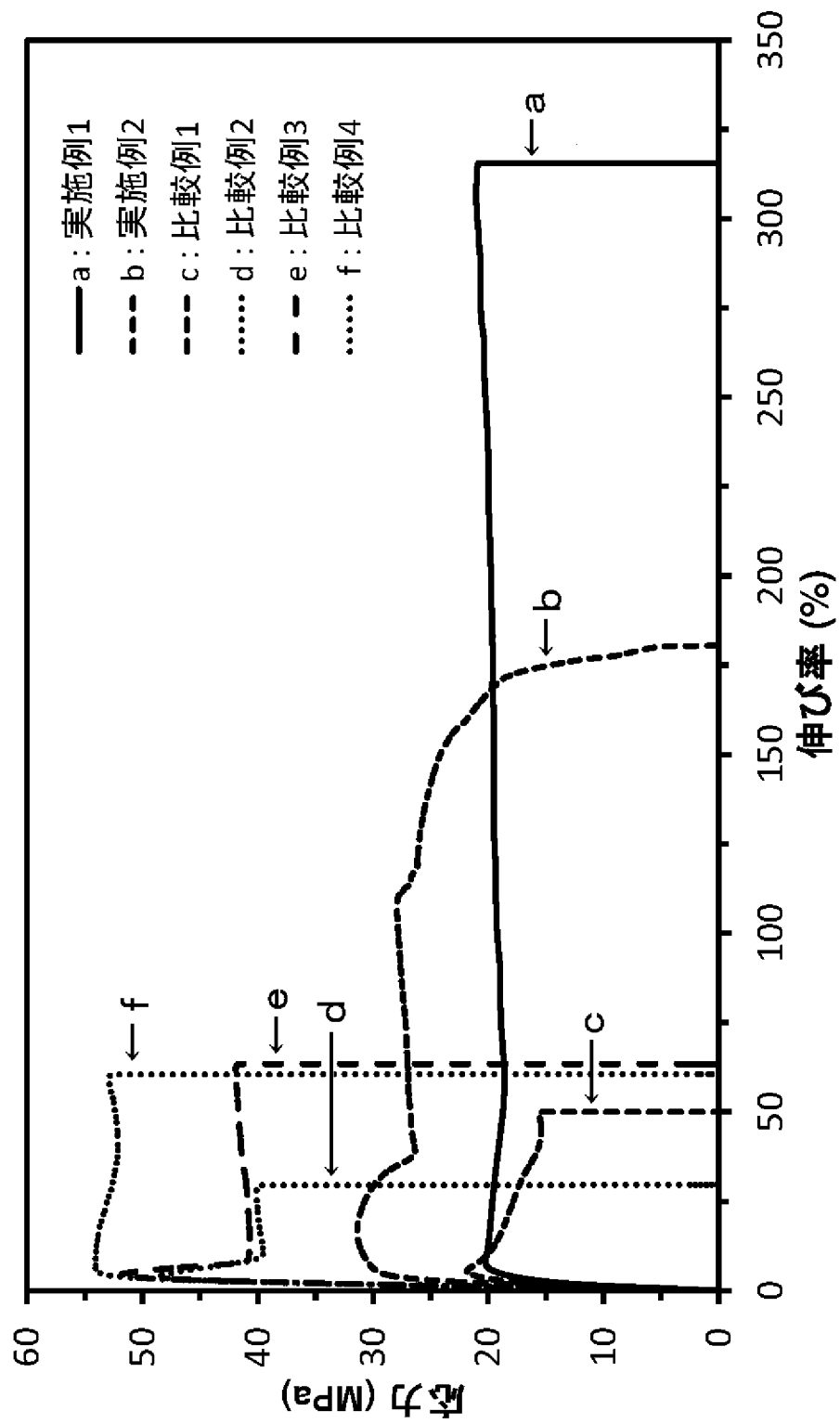
[図3]



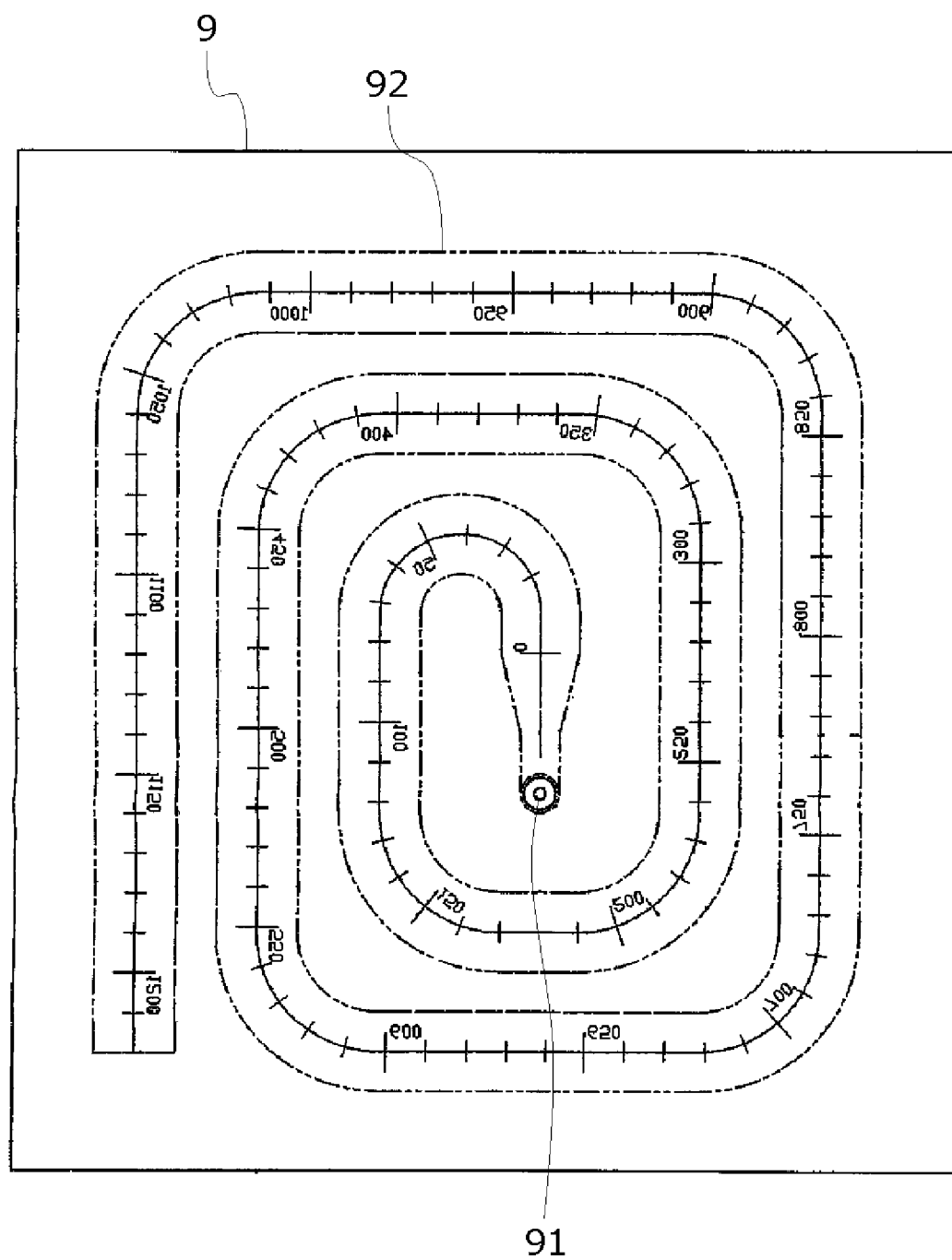
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/009095

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C08L23/00(2006.01)i, B29C45/00(2006.01)i, B60R21/04(2006.01)i, C08L23/26(2006.01)i, C08L77/00(2006.01)i, F16F7/00(2006.01)i, F16F7/12(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)

C08L23/00-23/36, B29C45/00-45/84, B60R21/00-21/38, C08L77/00-77/12, F16F7/00-7/14

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)

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.
X	JP 2014-25060 A (Toyota Central Research and Development Laboratories, Inc., Toyota Boshoku Corp.), 06 February 2014 (06.02.2014), claims 1 to 6; paragraphs [0001], [0008], [0014], [0019], [0030], [0036], [0039], [0081]; examples & US 2015/0218373 A1 claims; paragraphs [0001], [0014]; examples & WO 2013/191307 A1 & EP 2864419 A1 & KR 10-2015-0023819 A & CN 104662092 A	1-9

☒ 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
23 March 2017 (23.03.17)

Date of mailing of the international search report
04 April 2017 (04.04.17)

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/JP2017/009095

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 2013-147647 A (Toyota Boshoku Corp., Toyota Central Research and Development Laboratories, Inc.), 01 August 2013 (01.08.2013), entire text & US 2014/0364569 A1 entire text & WO 2013/094764 A1 & EP 2796496 A1 & CN 104024324 A & KR 10-2014-0105826 A	1-9
A	JP 2016-27178 A (Toyota Boshoku Corp., Toyota Central Research and Development Laboratories, Inc.), 18 February 2016 (18.02.2016), entire text & JP 2013-147645 A & JP 2016-166365 A & JP 2016-222932 A & US 2014/0371394 A1 entire text & WO 2013/094763 A1 & EP 2796497 A1 & CN 103998512 A & KR 10-2014-0106685 A	1-9
A	JP 2013-147648 A (Toyota Boshoku Corp., Toyota Central Research and Development Laboratories, Inc.), 01 August 2013 (01.08.2013), entire text (Family: none)	1-9
A	JP 2013-147646 A (Toyota Boshoku Corp., Toyota Central Research and Development Laboratories, Inc.), 01 August 2013 (01.08.2013), entire text & US 2014/0371394 A1 entire text & WO 2013/094763 A1 & EP 2796497 A1 & CN 103998512 A & KR 10-2014-0106685 A	1-9

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. C08L23/00(2006.01)i, B29C45/00(2006.01)i, B60R21/04(2006.01)i, C08L23/26(2006.01)i, C08L77/00(2006.01)i, F16F7/00(2006.01)i, F16F7/12(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 (IPC))

Int.Cl. C08L23/00-23/36, B29C45/00-45/84, B60R21/00-21/38, C08L77/00-77/12, F16F7/00-7/14

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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)

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
X	JP 2014-25060 A (株式会社豊田中央研究所、トヨタ紡織株式会社) 2014.02.06, 請求項1~請求項6, 段落【0001】, 【0008】, 【0014】, 【0019】, 【0030】, 【0036】, 【0039】, 【0081】, 実施例 & US 2015/0218373 A1, Claims, 【0001】, 【0014】, Examples & WO 2013/191307 A1 & EP 2864419 A1 & KR 10-2015-0023819 A & CN 104662092 A	1-9

☒ 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

23.03.2017

国際調査報告の発送日

04.04.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

岡▲崎▼ 忠

電話番号 03-3581-1101 内線 3457

4 J

4515

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 2013-147647 A (トヨタ紡織株式会社、株式会社豊田中央研究所) 2013.08.01, 文献全体 & US 2014/0364569 A1, 文献全体 & WO 2013/094764 A1 & EP 2796496 A1 & CN 104024324 A & KR 10-2014-0105826 A	1-9
A	JP 2016-27178 A (トヨタ紡織株式会社、株式会社豊田中央研究所) 2016.02.18, 文献全体 & JP 2013-147645 A & JP 2016-166365 A & JP 2016-222932 A & US 2014/0371394 A1, 文献全体 & WO 2013/094763 A1 & EP 2796497 A1 & CN 103998512 A & KR 10-2014-0106685 A	1-9
A	JP 2013-147648 A (トヨタ紡織株式会社、株式会社豊田中央研究所) 2013.08.01, 文献全体 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 2013-147646 A (トヨタ紡織株式会社、株式会社豊田中央研究所) 2013.08.01, 文献全体 & US 2014/0371394 A1, 文献全体 & WO 2013/094763 A1 & EP 2796497 A1 & CN 103998512 A & KR 10-2014-0106685 A	1-9