

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-144061

(P2009-144061A)

(43) 公開日 平成21年7月2日(2009.7.2)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
CO8J 9/04 (2006.01)	CO8J 9/04 IO1	4FO74
CO8L 101/16 (2006.01)	CO8J 9/04 CES	4J200
	CO8J 9/04 CFD	
	CO8L 101/16 ZBP	

審査請求 未請求 請求項の数 3 OL (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2007-323131 (P2007-323131)
 (22) 出願日 平成19年12月14日 (2007.12.14)

(71) 出願人 000002093
 住友化学株式会社
 東京都中央区新川二丁目27番1号
 (74) 代理人 100113000
 弁理士 中山 亨
 (72) 発明者 山本 裕也
 千葉県市原市姉崎海岸5の1 住友化学株式会社内
 (72) 発明者 亀尾 幸司
 千葉県市原市姉崎海岸5の1 住友化学株式会社内
 (72) 発明者 小林 由卓
 千葉県市原市姉崎海岸5の1 住友化学株式会社内

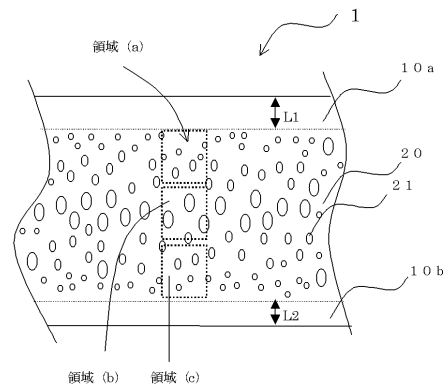
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発泡成形体

(57) 【要約】

【課題】軽量で強度に優れる発泡成形体を提供する。
 【解決手段】プロピレン系重合体(A)と、ポリ乳酸系樹脂(B)と、エポキシ基を含有するエチレン系重合体(C)及び/又は、不飽和グリシジルエステルがグラフトされてなる変性プロピレン系重合体(D)と、を含有する樹脂組成物を成形してなる発泡成形体であって、密度が 0.95 g/cm^3 以下であり、かつ、表裏2層のスキン層と、これらのスキン層との間に配置され、複数の気泡を有する発泡層と、からなり、前記スキン層の単層の厚さは $100 \mu\text{m}$ 以上であり、前記発泡層中の前記複数の気泡の平均気泡径は、 $500 \mu\text{m}$ 以下であり、前記発泡層中の気泡密度は、 $5 \times 10^4 \text{ 個/cm}^3 \sim 1 \times 10^7 \text{ 個/cm}^3$ である。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

プロピレン系重合体 (A) と、ポリ乳酸系樹脂 (B) と、エポキシ基を含有するエチレン系重合体 (C) 及び / 又は , - 不飽和グリシジルエステルがグラフトされてなる変性プロピレン系重合体 (D) と、を含有する樹脂組成物を成形してなる発泡成形体であって、

密度が 0.95 g/cm^3 以下であり、かつ、

表裏 2 層のスキン層と、これらのスキン層との間に配置され、複数の気泡を有する発泡層と、からなり、

前記スキン層の単層の厚さは $100 \mu\text{m}$ 以上であり、

前記発泡層中の前記複数の気泡の平均気泡径は、 $500 \mu\text{m}$ 以下であり、

前記発泡層中の気泡密度は、 $5 \times 10^4 \text{ 個/cm}^3 \sim 1 \times 10^7 \text{ 個/cm}^3$ であることを特徴とする発泡成形体。

10

【請求項 2】

前記樹脂組成物中の前記プロピレン系重合体 (A) の含有量は、 $10 \text{ 質量} \% \sim 90 \text{ 質量} \%$ であり、前記ポリ乳酸系樹脂 (B) の含有量は、 $90 \text{ 質量} \% \sim 10 \text{ 質量} \%$ であり、

前記エポキシ基を含有するエチレン系重合体 (C) 及び / 又は前記 , - 不飽和グリシジルエステルがグラフトされてなる変性プロピレン系重合体 (D) の含有量は、前記プロピレン系重合体 (A) 及び前記ポリ乳酸系樹脂 (B) 100 質量部 に対し、 $1 \text{ 質量} \% \sim 80 \text{ 質量部}$ である請求項 1 に記載の発泡成形体。

20

【請求項 3】

射出成形法により成形されるものである請求項 1 又は 2 に記載の発泡成形体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、所定の構造を有する発泡成形体に関するものである。具体的には、プロピレン系重合体 (A) と、ポリ乳酸系樹脂 (B) と、エポキシ基を含有するエチレン系重合体 (C) 及び / 又は , - 不飽和グリシジルエステルがグラフトされてなる変性プロピレン系重合体 (D) と、を含有する樹脂組成物を成形してなる発泡成形体に関するものである。

30

【背景技術】

【0002】

近年、地球環境への影響を意識して、植物を原料として合成されるポリ乳酸系樹脂の利用が検討されている。

例えば、特許文献 1 には、ポリ乳酸系樹脂に揮発型発泡剤を吸収させた状態で射出成形機の金型内に結晶化度が所定の範囲であり、かつ未発泡の状態で作成した発泡性成形品を加熱して、発泡成形体を得る方法が開示されている。

【特許文献 1】特開 2007 - 106843 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0003】

しかしながら、得られる発泡成形体の重量や強度については、要求されているレベルに到達していないものが多いというのが現状である。

【0004】

以上の課題に鑑み、本発明は軽量で強度に優れた発泡成形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】

【0005】

本発明者らは、発泡成形体の構造を、所定の構造とすることにより軽量で、強度に優れた発泡成形体を提供することが可能であることを見出し、本発明を完成するに至った。具

50

体的には以下のようなものを提供する。

【0006】

本発明は、プロピレン系重合体(A)と、ポリ乳酸系樹脂(B)と、エポキシ基を含有するエチレン系重合体(C)及び/又は、不飽和グリシジルエステルがグラフトされてなる変性プロピレン系重合体(D)と、を含有する樹脂組成物を成形してなる発泡成形体であって、密度が 0.95 g/cm^3 以下であり、かつ、表裏2層のスキン層と、これらのスキン層との間に配置され、複数の気泡を有する発泡層と、からなり、前記スキン層の単層の厚さは $100\text{ }\mu\text{m}$ 以上であり、前記発泡層中の前記複数の気泡の平均気泡径は、 $500\text{ }\mu\text{m}$ 以下であり、前記発泡層中の気泡密度は、 $5 \times 10^4\text{ 個/cm}^3 \sim 1 \times 10^7\text{ 個/cm}^3$ である発泡成形体を提供する。

10

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、軽量で強度に優れる発泡成形体を提供することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

上述のように、本発明に係る発泡成形体は、所定の構造のスキン層と発泡層を有する。以下詳細に説明する。

【0009】

[発泡成形体]

図1は、本発明に係る発泡成形体1の断面を示した図である。発泡成形体1は、気泡を実質的に有さない表裏2層のスキン層10a, 10bと、これらのスキン層10a, 10bとの間に配置され、複数の気泡21を有する発泡層20と、からなる。スキン層10a, 10b厚さL1, L2はそれぞれ、 $100\text{ }\mu\text{m}$ 以上であり、好ましくは $200\text{ }\mu\text{m}$ 以上であり、より好ましくは $200\text{ }\mu\text{m} \sim 1\text{ mm}$ であり、さらに好ましくは $200\text{ }\mu\text{m} \sim 600\text{ }\mu\text{m}$ である。スキン層の厚さをこのような範囲とすることにより、強度に優れる発泡成形体を提供することが可能となる。なお、本発明では、L1及びL2の平均値を、発泡成形体のスキン層の厚さとしている。

20

発泡成形体1全体の密度は、 0.95 g/cm^3 以下であり、好ましくは 0.8 g/cm^3 以下、より好ましくは 0.6 g/cm^3 以下、さらに好ましくは 0.5 g/cm^3 以下である。密度をこのような範囲とすることにより、発泡成形体の軽量化を図ることが可能となる。なお、本発明における密度は、水中置換法により測定された値を用いている。

30

【0010】

本発明において、気泡21は、主として実質的に独立しているものを指すが、複数個連通しているものも含まれる。発泡層20中の平均気泡径は、 $500\text{ }\mu\text{m}$ 以下であり、好ましくは $500\text{ }\mu\text{m} \sim 30\text{ }\mu\text{m}$ 、より好ましくは $400\text{ }\mu\text{m} \sim 50\text{ }\mu\text{m}$ 、さらに好ましくは $200\text{ }\mu\text{m} \sim 50\text{ }\mu\text{m}$ である。

平均気泡径は、図1に示されるように、発泡層20をスキン層近傍(領域(a), 領域(b))、中心部(領域(c))、の3つの領域(本実施形態では、 $500\text{ }\mu\text{m}$ 角の正方形とする)に分け、それぞれの領域における平均気泡径から、算出した平均値である。そして各領域における気泡径は、個々の気泡の最も大きな長径(D1)とその長径に直行する短径(D2)の平均値((D1+D2)/2)をいう。

40

【0011】

また、発泡層の気泡密度は、 $5 \times 10^4\text{ 個/cm}^3 \sim 1 \times 10^7\text{ 個/cm}^3$ であり、好ましくは $2 \times 10^5\text{ 個/cm}^3 \sim 5 \times 10^6\text{ 個/cm}^3$ 、より好ましくは $20 \times 10^5\text{ 個/cm}^3 \sim 1 \times 10^6\text{ 個/cm}^3$ である。発泡層中の平均気泡径及び気泡密度を上記の範囲とすることにより、発泡成形体の軽量化を図ることが可能となり、かつ、強度を向上させることが可能となる。

発泡層の気泡密度は、上記各領域(a)~(c)の気泡密度の平均値である。気泡密度は、各領域の気泡数を、単位面積(1 cm^2)当りの気泡数に換算し、その気泡数を3/2乗した値である。

50

【0012】

なお、本発明に係る発泡成形体の発泡倍率は、樹脂組成物の密度を発泡成形体1全体の密度で除した値であり、1倍を越え10倍以下であることが好ましく、1.05倍～3倍であることがより好ましい。

【0013】

〔樹脂組成物〕

上述のような構造を有する発泡成形体は、プロピレン系重合体(A)と、ポリ乳酸系樹脂(B)と、エポキシ基を含有するエチレン系重合体(C)及び/又は、 α -不飽和グリシジルエステルがグラフトされてなる変性プロピレン系重合体(D)と、を含有する樹脂組成物を成形してなる。この樹脂組成物について以下詳細に説明する。

10

【0014】

<プロピレン系重合体(A)>

本発明に用いられるプロピレン系重合体(以下、成分(A)ともいう)は、プロピレンに由来する単量体単位を有し、プロピレン単独重合体(以下、成分(A-1)ともいう)、及び、プロピレン-エチレン共重合体(以下、成分(A-2)ともいう)からなる群から選ばれる少なくとも1種のプロピレン系重合体が用いられる。

プロピレン-エチレン共重合体(成分(A-2))としては、プロピレン-エチレンランダム共重合体(以下、成分(A-2-1)ともいう)、プロピレン-エチレンブロック共重合体(以下、成分(A-2-2)ともいう)が挙げられる。このプロピレン-エチレンブロック共重合体(成分(A-2-2))とは、プロピレン単独重合体成分と、プロピレン-エチレンランダム共重合体成分とからなる共重合体である。

20

プロピレン系重合体(成分(A))として、好ましくは、剛性、耐熱性又は硬度の観点から、プロピレン単独重合体(成分(A-1))又は、プロピレン-エチレンブロック共重合体(成分(A-2-2))である。

【0015】

プロピレン単独重合体(成分(A-1))の ^{13}C -NMRによって測定されるアイソタクチック・ペンタッド分率は0.95以上が好ましく、さらに好ましくは0.98以上である。

プロピレン-エチレンブロック共重合体(成分(A-2))のプロピレン単独重合体成分の ^{13}C -NMRによって測定されるアイソタクチック・ペンタッド分率は0.95以上が好ましく、さらに好ましくは0.98以上である。

30

【0016】

アイソタクチック・ペンタッド分率とは、A. ZambelliらによってMacromolecules, 6, 925(1973)に記載されている方法、すなわち ^{13}C -NMRによって測定されるプロピレン重合体分子鎖中のペンタッド単位でのアイソタクチック連鎖、換言すればプロピレンモノマー単位が5個連続してメソ結合した連鎖の中心にあるプロピレンモノマー単位の分率である(ただし、NMR吸収ピークの帰属は、その後発刊されたMacromolecules, 8, 687(1975)に基づいて決定される)。具体的には、 ^{13}C -NMRスペクトルによって測定されるメチル炭素領域の吸収ピークの面積に対する、mmmピークの面積の割合が、アイソタクチック・ペンタッド分率である。この方法によって測定された英国 NATIONAL PHYSICAL LABORATORYのNPL標準物質 CRM No. M19-14 Polypropylene PP/MWD/2のアイソタクチック・ペンタッド分率は、0.944であった。

40

【0017】

上記プロピレン単独重合体(成分(A-1))の 135° のテトラリン溶媒中で測定される極限粘度($[\eta]_p$)、ブロック共重合体(成分(A-2))のプロピレン単独重合体成分の 135° のテトラリン溶媒中で測定される極限粘度($[\eta]_p$)、ランダム共重合体(成分(A-2-1))の 135° のテトラリン溶媒中で測定される極限粘度($[\eta]_p$)は、好ましくはそれぞれ0.7dl/g～5dl/gであり、より好ましくは0.8

50

d l / g ~ 4 d l / g である。

【 0 0 1 8 】

また、プロピレン単独重合体（成分（A - 1））、ブロック共重合体（成分（A - 2 - 2））のプロピレン単独重合体成分、ランダム共重合体（成分（A - 2 - 1））のゲル・パーミエーション・クロマトグラフィー（GPC）で測定した分子量分布（Q値、Mw / Mn）として、好ましくはそれぞれ3以上7以下である。

【 0 0 1 9 】

上記ブロック共重合体（成分（A - 2 - 2））のプロピレン - エチレンランダム共重合体成分に含有されるエチレン含有量は20質量% ~ 65質量%、好ましくは25質量% ~ 50質量%である（ただし、プロピレン - エチレンランダム共重合体成分の全量を100質量%とする）。

10

【 0 0 2 0 】

上記ブロック共重合体（成分（A - 2 - 2））のプロピレン - エチレンランダム共重合体成分の135 のテトラリン溶媒中で測定される極限粘度（ $[\eta]_{EP}$ ）は、好ましくは、1.5 d l / g ~ 12 d l / g であり、より好ましくは2 d l / g ~ 8 d l / g である。

【 0 0 2 1 】

上記ブロック共重合体（成分（A - 2 - 2））を構成するプロピレン - エチレンランダム共重合体成分の含有量は、10質量% ~ 60質量%であり、好ましくは10質量% ~ 40質量%である。

20

【 0 0 2 2 】

上記プロピレン単独重合体（成分（A - 1））のメルトフローレイト（MFR）は、好ましくは、0.1 g / 10分 ~ 400 g / 10分であり、より好ましくは1 g / 10分 ~ 300 g / 10分である。但し、測定温度は230 で、荷重は2.16 kg である。

【 0 0 2 3 】

上記プロピレン - エチレン共重合体（成分（A - 2））のメルトフローレイト（MFR）は、好ましくは、0.1 g / 10分 ~ 200 g / 10分であり、より好ましくは1 g / 10分 ~ 150 g / 10分である。但し、測定温度は230 で、荷重は2.16 kg である。

【 0 0 2 4 】

プロピレン系重合体（成分（A））を製造する方法としては、チーグラール・ナッタ型触媒又はメタロセン触媒を用いて、プロピレンを単独重合する方法、又はプロピレン以外のオレフィンから選ばれる1種以上のオレフィンとプロピレンとを共重合する方法等が挙げられる。チーグラール・ナッタ型触媒としては、チタン含有固体状遷移金属成分と有機金属成分を組み合わせて用いる触媒系が挙げられる。メタロセン触媒としては、シクロペンタジエニル骨格を少なくとも1個有する周期表第4族 ~ 第6族の遷移金属化合物及び助触媒成分を組み合わせて用いる触媒系が挙げられる。

30

重合法としては、スラリー重合法、気相重合法、バルク重合法、溶液重合法、及び、これらを組み合わせた重合法が挙げられる。また重合法は、バッチ式、連続式のいずれでもよく、一段重合でも、多段重合でもよい。また、プロピレン系重合体（成分（A））としては、市販のプロピレン系重合体を用いてもよい。

40

【 0 0 2 5 】

< ポリ乳酸系樹脂（B） >

本発明に用いられるポリ乳酸系樹脂（以下、成分（B）ともいう）とは、L乳酸に由来する繰り返し単位及び/又はD乳酸に由来する繰り返し単位を有するポリ乳酸（以下、単にポリ乳酸という）、又はこのポリ乳酸と他の植物由来ポリエステル樹脂との共重合体である。成分（B）は、必要に応じて、他の植物由来ポリエステル樹脂を含有していてもよい。

乳酸と共重合可能な他の植物由来のモノマーとしては、グリコール酸等のヒドロキシカルボン酸、ブタンジオール等の脂肪族多価アルコール及びコハク酸等の脂肪族多価カルボ

50

ン酸が挙げられる。ポリ乳酸系樹脂（成分（B））は乳酸及び／又は他の植物由来モノマーを直接脱水重縮合する方法、又は乳酸及び／又はヒドロキシカルボン酸の環状二量体（例えば、ラクチド、グリコリド、 ϵ -カプロラクトン）を開環重合させる方法により製造することができる。

【0026】

上記「ポリ乳酸」及び「ポリ乳酸とその他の植物由来ポリエステル樹脂との共重合体中のポリ乳酸セグメント」に含有されるL乳酸又はD乳酸に由来する繰り返し単位の含有量は、耐熱性を高める観点から、好ましくは80モル%以上であり、より好ましくは90モル%以上であり、さらに好ましくは95モル%以上である。

ポリ乳酸系樹脂（成分（B））の重量平均分子量（Mw）は、好ましくは1万以上100万以下であり、さらに好ましくは5万以上50万以下である。分子量分布（Q値、Mw/Mn）として、好ましくは1以上4以下である。なお、分子量及び分子量分布は、ゲルパーミエーションクロマトグラフ（GPC）により、標準ポリスチレンを分子量標準物質として測定される。

【0027】

<エポキシ基を含有するエチレン系重合体（C）>

本発明に用いられるエポキシ基を含有するエチレン系重合体（以下、成分（C）ともいう）は、エチレンに由来する単量体単位とを有する共重合体である。エポキシ基を有する単量体としては、例えば、グリシジルメタアクリレート、グリシジルアクリレート等の、 α -不飽和グリシジルエステル、アリルグリシジルエーテル、2-メチルアリルグリシジルエーテル等の、 α -不飽和グリシジルエーテルを挙げることができ、好ましくはグリシジルメタアクリレートである。

【0028】

成分（C）のエポキシ基を有するエチレン系重合体は、他の単量体に由来する単量体単位を有していてもよい。他の単量体としては、例えば、アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、メタクリル酸メチル、アクリル酸ブチル等の不飽和カルボン酸エステル、酢酸ビニル、プロピレン酸ビニル等の不飽和ビニルエステル等が挙げられる。

【0029】

成分（C）のエポキシ基を有するエチレン系重合体において、エポキシ基を有する単量体に由来する単量体単位の含有量は、0.01質量%～30質量%であり、より好ましくは0.1質量%～20質量%である。ただし、エポキシ基を有するエチレン系重合体中の全単量体に由来する単量体単位の含有量は、赤外法により測定される。

【0030】

成分（C）のエポキシ基を有するエチレン系重合体のメルトフローレート（MFR）は、0.1g/10分～300g/10分であり、好ましくは0.5g/10分～80g/10分である。ここでいうメルトフローレートとは、JIS K 7210（1995）に規定された方法によって、試験荷重21.18N、試験温度190の条件で測定される。

【0031】

成分（C）のエポキシ基を有するエチレン系重合体の製造方法としては、公知の方法が用いられ、例えば、高圧ラジカル重合法、溶液重合法、乳化重合法等により、エポキシ基を有する単量体とエチレンと、必要に応じて他の単量体とを共重合する方法、エチレン系樹脂にエポキシ基を有する単量体をグラフト重合させる方法等を挙げることができる。

【0032】

<変性プロピレン系重合体（D）>

本発明で用いられる変性プロピレン系重合体（以下、成分（D）ともいう）は、 α -不飽和グリシジルエステルがグラフトされてなる変性プロピレン系重合体である。即ち、プロピレン系重合体に、所定量の、 α -不飽和グリシジルエステル又は、 α -不飽和グリシジルエーテルをグラフトさせてなる重合体である。

、 α -不飽和グリシジルエステルとしては、例えば、グリシジルメタアクリレート、

10

20

30

40

50

グリシジルアクリレート等が挙げられる。 、 - 不飽和グリシジルエーテルとしては、例えば、アリルグリシジルエーテル、2 - メチルアリルグリシジルエーテル等を挙げることができ、好ましくはグリシジルメタアクリレートである。

【0033】

変性プロピレン系重合体（成分（D））に含有される、 、 - 不飽和グリシジルエステルに由来する構造単位の含有量は、0.1質量%以上20質量%未満であり、0.1質量%以上5質量%未満であることがより好ましく、0.5質量%以上1.0質量%未満であることが更に好ましい。ただし、変性プロピレン系重合体中の構造単位の含有量を100質量%とする。なお、 、 - 不飽和グリシジルエステルに由来する構造単位の含有量は、赤外法により測定される。

10

【0034】

変性プロピレン系重合体（成分（D））のメルトフローレイト（MFR）は、0.1g/10分～300g/10分であり、好ましくは0.5g/10分～80g/10分である。ここで、メルトフローレイトは、JIS K 7210（1995）に従い、試験温度230、試験荷重21.18Nの条件で測定された値である。

【0035】

変性プロピレン系重合体（成分（D））の製造方法としては、例えば、ミキサーや押出機等を用いて、プロピレン系重合体と 、 - 不飽和グリシジルエステルを溶融混練する方法等が挙げられる。

20

【0036】

本発明に用いられる成分（A）、成分（B）、成分（C）及び成分（D）の含有量としては、成分（A）、成分（B）の合計量を100質量%としたとき、成分（A）の含有量が10質量%～90質量%、より好ましくは50質量%～90質量%であり、成分（B）の含有量が90質量%～10質量%であり、より好ましくは50質量%～10質量%である。

また、成分（C）、成分（D）を単独で添加する場合には、成分（A）及び成分（B）100質量部に対し、それぞれ1質量部～80質量部、好ましくは1質量部～20質量部含有する。成分（C）及び成分（D）の両方を添加する場合には、1質量部～80質量部、好ましくは1質量部～20質量部含有する。このような添加量とすることにより、軽量で強度に優れる発泡成形体を提供することが可能となる。

30

【0037】

上記樹脂組成物は、必要に応じて他の付加的成分を含有していてもよい。例えば、酸化防止剤、耐候性改良剤、造核剤、難燃剤、可塑剤、滑剤、帯電防止剤、各種着色剤、有機充填剤、無機充填剤、成分（C）以外のエラストマー類及びその他の樹脂等が挙げられる。

【0038】

無機充填剤としては、例えば、ガラス繊維、炭素繊維、金属繊維、ガラスビーズ、マイカ、炭酸カルシウム、酸化チタン、酸化亜鉛、チタン酸カリウムウイスキー、タルク、カオリナイト、ベントナイト、スメクタイト、セピオライト、ワラストナイト、モンモリロナイト、クレー、アロフェン、イモゴライト、繊維状マグネシウムオキシサルフェート硫酸バリウム、ガラスフレーク、カーボンブラック等が挙げられる。

40

【0039】

無機充填剤の平均粒子径としては、0.01 μ m～50 μ mであり、好ましくは0.1 μ m～30 μ mであり、より好ましくは0.1 μ m～5 μ mである。ここで無機充填剤の平均粒子径とは、遠心沈降式粒度分布測定装置を用いて水、アルコール等の分散媒中に懸濁させて測定した篩下法の積分分布曲線から求めた50%相当粒子径D50のことを意味する。

【0040】

エラストマー類とはゴム状の弾性体を意味する。エラストマー類は、分子内に架橋点を有するゴムと、分子内に硬質層の分子グループにより分子を拘束状態にした熱可塑性エラ

50

ストマーとを含む。

【0041】

エラストマー類としては、上述する成分(C)以外のエラストマー類であれば、特に限定されないが、ポリオレフィン系エラストマー(例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン、エチレン-プロピレン共重合体、エチレン-プロピレン- -オレフィン共重合体、エチレン-プロピレン-非共役ジエン共重合体)、脂肪族ポリエステルエラストマー(例えば、ポリエチレンサクシネート、ポリブチレンサクシネート、ポリブチレンサクシネートアジペート、ポリブチレンサクシネートカーボネート)、各種アクリルゴム、エチレン-アクリル酸共重合体及びそのアルカリ金属塩(いわゆるアイオノマー)、エチレン-グリシジルメタアクリレート共重合体、エチレン-アクリル酸アルキルエステル共重合体等のアクリル酸系エラストマー(例えば、エチレン-アクリル酸エチル共重合体、エチレン-アクリル酸ブチル共重合体)、酸変性エチレン-プロピレン共重合体、ジエンゴム(例えば、ポリブタジエン、ポリイソプレン、ポリクロロプレン)、ジエンとビニルモノマーとの共重合体(例えば、スチレン-ブタジエンランダム共重合体、スチレン-ブタジエン-スチレンブロック共重合体)等が挙げられる。

10

【0042】

エチレン-プロピレン- -オレフィン共重合体に用いられる -オレフィンとしては、炭素数4~20の -オレフィンが挙げられる。炭素数4~20の -オレフィンとしては、直鎖状の -オレフィン、分岐状の -オレフィンが挙げられる。直鎖状の -オレフィンとしては、例えば、1-ブテン、1-ペンテン、1-ヘキセン、1-ヘプテン、1- -オクテン、1-ノネン、1-デセン、1-ウンデセン、1-ドデセン、1-トリデセン、1-テトラデセン、1-ペンタデセン、1-ヘキサデセン、1-ヘプタデセン、1-オクタデセン、1-ナノデセン、1-エイコセン等が挙げられる。分岐状の -オレフィンとしては、3-メチル-1-ブテン、3-メチル-1-ペンテン、4-メチル-1-ペンテン、2-エチル-1-ヘキセン等が挙げられる。

20

【0043】

[成形方法]

上記の樹脂組成物から発泡成形体を製造する方法としては、例えば、射出発泡成形、プレス発泡成形などの公知の方法を採用することができる。このうち、射出発泡成形により成形することが好ましい。

30

射出発泡成形は、射出成形装置の金型が形成するキャビティ内に、上記の樹脂組成物に後述する発泡剤を溶解させた溶融状樹脂組成物を充填して、キャビティ内で溶融樹脂を発泡させ、次いで発泡した溶融樹脂を冷却、固化させる方法である。

この射出発泡成形において、樹脂組成物を発泡させる方法は、特に限定されるものでない。例えば、所謂コアバック成形法のように、キャビティ壁面を後退させてキャビティ容積を拡大することにより、発泡剤のガスを膨張させキャビティ内に充填された溶融状樹脂組成物を発泡させる方法が挙げられる。

なお、キャビティへの溶融状樹脂組成物の注入量は、注入終了直後の時点でキャビティ容積すべてが樹脂で充填される量であることが好ましい。

40

【0044】

射出発泡成形における射出方法は、特に限定されるものでなく、単軸射出、多軸射出、高圧射出、低圧射出、プランジャーを用いる射出方法などが挙げられる。

【0045】

また、射出発泡成形は、ガスアシスト成形、メルトコア成形、インサート成形、コアバック成形、2色成形等の如何なる成形方法と組み合わせられて実施されてもよい。

本熱可塑性樹脂発泡成形体の形状は、特に限定されず、公知の如何なる形状のものであってもよい。

【0046】

射出発泡成形における温度条件は、射出成形機のシリンダ温度が150 ~ 250、好ましくは170 ~ 200であり、キャビティ温度が0 ~ 100、好ましくは5

50

～ 60 、より好ましくは 20 ～ 50 である。

【0047】

そして成形時の背圧は、発泡剤として後述する化学発泡剤及びマイクロカプセルを使用する場合には、2MPa～10MPa、好ましくは3MPa～6MPaであり、物理発泡剤を使用する場合には2MPa～30MPa、好ましくは5MPa～20MPa、より好ましくは6～15MPaである。背圧をこのような範囲とすることにより、溶融状樹脂組成物がシリンダ内で発泡してしまうのを防止することができる。

【0048】

キャピティ内に充填された溶融状樹脂組成物を発泡させるタイミングは、特に限定されるものではないが、後述する化学発泡剤及びマイクロカプセルを使用する場合には、キャピティ内に充填後0秒～10秒、好ましくは0秒～5秒、より好ましくは0秒～2秒である。そして、発泡剤として物理発泡剤を使用する場合には、キャピティ内に充填後0秒～20秒、好ましくは3秒～15秒、より好ましくは3秒～10秒である。

10

【0049】

本発明に用いられる発泡剤は、特に限定されるものではなく、化学発泡剤、物理発泡剤、熱膨張型マイクロカプセルなど公知のものを使用することができる。これらは単独又は2種類以上を組み合わせ用いてもよい。

【0050】

化学発泡剤は、熱可塑性樹脂の溶融温度以下では分解せず、熱可塑性樹脂の溶融温度以上で分解又は反応するもので、分解又は反応時に水を発生するものでなければ特に限定されない。例えば、アゾ化合物、ニトロソ化合物、ヒドラゾ化合物などが挙げられる。

20

【0051】

アゾ化合物としては、例えば、アゾジカルボンアミド(ADCA)が挙げられる。トロソ化合物としては、例えば、ジニトロソペンタメチレンテトラミン(DPT)が挙げられる。ヒドラゾ化合物としては、例えば、ヒドラゾジカルボンアミドが挙げられる。

【0052】

物理発泡剤としては、例えば、窒素、二酸化炭素等の不活性ガス、ブタン、ペンタン等のフロン系以外の揮発性有機化合物などが挙げられる。

不活性ガスとしては、例えば、二酸化炭素、窒素、アルゴン、ネオン、ヘリウム、酸素等が挙げられる。これらは、単独又は2種類以上を併用してもよい。これらの中で、二酸化炭素、窒素、を用いることが好ましい。

30

【0053】

熱膨張型マイクロカプセル(単に、マイクロカプセルともいう)は、コア剤としてシェルの軟化点以下の温度でガス状になる揮発性膨張剤が内包されている。このマイクロカプセルの発泡開始温度は、100～200、好ましくは150～200である。

【0054】

上記揮発性膨張剤は、シェルを構成するポリマーの軟化点以下の温度でガス状になる物質が好ましい。例えば、エタン、エチレン、プロパン、n-ブタン、イソブタン、ブテン、イソブテン、n-ペンタン、イソペンタン、ネオペンタン、n-ヘキサン、ヘプタン、石油エーテル等の低分子量炭化水素、 CCl_3F 、 $CClF_2$ - $CClF_2$ 等のクロロフルオロカーボン、テトラメチルシラン、トリメチルエチルシラン、トリメチルイソプロピルシラン、トリメチル-n-プロピルシラン等のテトラアルキルシラン等が挙げられる。これらは単独又は2種類以上を併用してもよい。

40

【0055】

上記熱膨張型マイクロカプセルのシェルは、フェノール系樹脂、塩化ビニリデン系樹脂、アクリロニトリル系樹脂等を含む樹脂組成物によりなることが好ましい。

【0056】

発泡剤の添加量としては、上記樹脂組成物100質量部に対し、化学発泡剤の場合には、0.5質量部～10質量部、好ましくは1質量部～5質量部である。物理発泡剤の場合には、物理発泡剤の場合には、0.3質量部～10質量部、好ましくは0.6質量部～5質

50

量部、より好ましくは0.6質量部～2質量部である。そして熱膨張性マイクロカプセルの場合には、1質量部～30質量部、好ましくは3質量部～20質量部である。

このような添加量とすることにより、得られる発泡成形体の平均気泡径及び気泡密度等を所望の値とすることが可能となる。なお、発泡剤の含有量が上記の範囲を外れる場合には成形コスト、成形圧力が増加する可能性がある。

【0057】

本発明の発泡成形体は電気部品や自動車用部品、その他の工業用製品などの用途に好適に使用することができる。

【実施例】

【0058】

以下、実施例に基づいて本発明を更に詳しく説明するが、本発明はこれら実施例に限定されるものではない。

【0059】

実施例又は比較例では、以下に示した樹脂及び発泡剤を用いた。

(1) プロピレン単独重合体(A-1)

住友化学株式会社製「商品名：X101A」

MFR：40(g/10分)

(2) プロピレン-(プロピレン-エチレン)共重合体(A-2)

住友化学株式会社製「商品名：WPX5343」

MFR：50(g/10分)

【0060】

(3) ポリ乳酸系樹脂(B)

ユニチカ株式会社製「商品名：テラマック TE-4000」

【0061】

(4) エチレン-グリシジルメタアクリレート共重合体(C)

住友化学株式会社製「商品名：ボンドファースト E」

MFR(190)：3(g/10分)

グリシジルメタアクリレートに由来する単量体単位含有量：12質量%

(5) エチレン-ブテン共重合体ゴム(E)

住友化学株式会社製「商品名：CX5505」

密度：0.878(g/cm³)

MFR(190)：14(g/10分)

【0062】

(6) 発泡剤(F-1)

発泡剤としてアゾジカルボンアミドを用いた。

三協化成製「商品名：MB-31」

【0063】

(7) 発泡剤(F-2)

発泡剤として重曹系発泡剤を用いた。

三協化成製「商品名：MB3274」

【0064】

[評価方法]

(1) メルトフローレート(MFR)

JIS K7210に準拠して、プロピレンから誘導される繰返し単位を主成分とする樹脂については、温度230、荷重21.2Nなる条件で測定した。

【0065】

(2) グリシジルメタアクリレートに由来する単量体単位含有量(単位：質量%)

プレスシートを作成し、赤外吸収スペクトルの特性吸収の吸光度を厚さで補正して、検量線法により求めた。なお、グリシジルメタアクリレート特性吸収としては、910cm⁻¹のピークを用いた。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 6 】

(3) 密度

発泡成形体の密度は、比重計（ミラージュ貿易株式会社製、電子比重計 E W - 2 0 0 S G ）で比重を測定し、純水の密度を $1.0 \text{ g} / \text{cm}^3$ として求めた。

【 0 0 6 7 】

(4) 発泡倍率

発泡成形体の発泡倍率は、上記の密度測定法により測定された樹脂組成物の密度及び発泡成形体の密度について、該樹脂組成物の密度を発泡成形体の密度で除して求めた。

【 0 0 6 8 】

(5) スキン層厚み

発泡成形体を切断して、その断面を顕微鏡（スカラ株式会社製、デジタル現場顕微鏡 D C - 3 ）にて観察し、発泡断面を撮影し、発泡成形体両面のスキン層の厚みを測定し、平均値を求めた。

【 0 0 6 9 】

(6) 平均気泡径

上記で撮影した発泡断面で、スキン層近傍と発泡層中央部で任意の $500 \mu\text{m}$ 角の正方形を選び出し、各正方形中の気泡径を測定し平均した。

【 0 0 7 0 】

(7) 気泡密度

上記で撮影した発泡断面で、上記の正方形中の気泡数をカウントし、 1 cm^2 当りの気泡数に換算した後、 1.5 乗することによって気泡密度を計算した。

【 0 0 7 1 】

(8) 金型汚染

発泡成形体を 10 個成形した時点の金型の成形品と接触する面に付着物がついていないものをとし、付着物が付いているものを \times とした。

【 0 0 7 2 】

(9) 衝撃値

発泡成形体の衝撃値は HIGH RATE IMPACT TESTER (Reometrics, inc 製) により、測定条件としては $1/2$ インチのダート径で、速度の $5 \text{ m} / \text{sec}$ により 3 インチのリングにより固定したサンプルを打ち抜き変位と荷重の波形を測定した。その後、衝撃に要するエネルギー値を算出した。

【 0 0 7 3 】

〔 実施例 1 〕

発泡成形体を次の方法で製造した。

50 mm 二軸混練押出機（東芝機械社製 TEM 50 A ）を用い、表 1 に示す割合、フィード方法で、シリンダ温度は 190 に設定し、押出量 $50 \text{ kg} / \text{hr}$ 、スクリュ回転数 200 rpm で、発泡用熱可塑性樹脂組成物のペレットを得た。

このペレットを用い、射出成形機として、エンゲル社製 ES 2550 / 400 HL - MuCell（型締力 400 トン）、金型として、図 1 に示した、成形品部寸法が $290 \text{ mm} \times 370 \text{ mm}$ 、高さ 45 mm 、厚み 2 mm の箱型形状（ゲート構造：バルブゲート、発泡成形体中央部分）を有するものを用いて発泡成形を実施した。発泡剤としては、表 1 に示すとおり ADC A 系発泡剤の所定量を試験する発泡用熱可塑性樹脂組成物と混合し、成形温度 200 、型温 20 で、金型内にフル充填するように射出し、保圧を掛けずに射出充填後 0.5 秒経過した後、金型のキャピティを拡大し同溶解樹脂を発泡させ、次いで発泡樹脂を冷却・固化して発泡成形体を得、評価を行った。結果を表 1 に示す。

【 0 0 7 4 】

〔 比較例 1 〕

表 1 に記載した発泡剤以外は、実施例と同様の方法で評価した。

10

20

30

40

【表 1】

配合組成	単位	実施例1	比較例1
フィード方法			
1stFeed(最上流側 原料投入口)			
E	質量%	14.9	14.9
B	質量%	31.9	31.9
C	質量部	6.4	6.4
2ndFeed(下流側 原料投入口)			
A-2	質量%	42.6	42.6
A-1	質量%	10.6	10.6
発泡剤			
F-1	質量部	2	0
F-2	質量部	0	2
評価結果			
成形体厚み	mm	2.4	2.6
発泡成形体の密度	g/cm^3	0.73	0.79
発泡倍率	倍	1.33	1.23
スキン層の厚み	μm	450	400
平均気泡径	μm	117	232
気泡密度	$個/cm^3$	2.7×10^5	4.9×10^4
HRIT衝撃値	J	6.7	3.2
金型汚染		○	×

10

20

【図面の簡単な説明】

【0075】

【図1】図1は、本発明に係る発泡成形体の断面を示す図である。

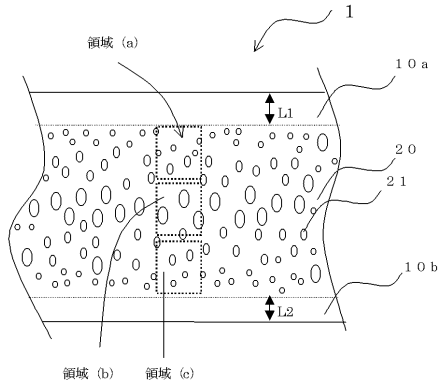
【符号の説明】

30

【0076】

- 1 発泡成形体
- 10 a , 10 b スキン層
- 20 発泡層
- 21 気泡

【 図 1 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4F074 AA24 AA24D AA45E AA48E AA68 BA13 BA16 BA20 BA31 BA32
BA33 BA37 BA39 BA91 CA26 DA02 DA03 DA12 DA19 DA35
DA47
4J200 AA06 BA14 CA09 EA11 EA21