



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1523051 B

(45) 授权公告日 2010.06.02

(21) 申请号 200410005044. X

(22) 申请日 2004.02.16

(30) 优先权数据

041154/03 2003.02.19 JP

(73) 专利权人 日东电工株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 山本孝幸 橘克彦 樽野友浩

金田充宏

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 张平元 赵仁临

(51) Int. Cl.

C08L 23/00 (2006.01)

C08K 3/22 (2006.01)

C08J 9/00 (2006.01)

(56) 对比文件

EP 0794226 A, 1997.09.10, 全文.

US 4522955 A, 1985.06.11, 全文.

GB 2373506 A, 2001.03.24, 全文.

JP 2002-322303 A, 2002.11.08, 全文.

JP 2001-348452 A, 2001.12.18, 全文.

GB 1554148 A, 1979.10.17, 全文.

US 5346926 A, 1994.09.13, 全文.

审查员 曹敏芳

权利要求书 1 页 说明书 9 页

(54) 发明名称

用于聚烯烃树脂泡沫的组合物及其泡沫塑料
以及制备泡沫塑料的方法

(57) 摘要

一种用于聚烯烃树脂泡沫塑料的组合物,其包含一种含有聚烯烃树脂及橡胶和热塑性烯烃弹性体中至少一种的聚合物组分,以及粉状颗粒,其中所述组合物在第一温度和第二温度之间测量时具有至少 20cN 的熔融张力,其中所述第一温度为该组合物的熔点,所述第二温度比第一温度高 20℃。

1. 一种用于聚烯烃树脂泡沫塑料的组合物,其包含:

聚合物组分,该聚合物组分包含聚烯烃树脂,及橡胶和热塑性烯烃弹性体中的至少一种;以及

粉状颗粒,

其中所述组合物在第一温度和第二温度之间测量时具有至少 20cN 的熔融张力,其中所述第一温度为该组合物的熔点,所述第二温度比第一温度高 20℃,

其中所述橡胶和热塑性烯烃弹性体中的至少一种的含量基于 100 重量份的聚烯烃树脂是 10 ~ 150 重量份,

其中所述粉状颗粒是金属氢氧化物,并且所述粉状颗粒的粒度为 0.1 ~ 10 μm,且其含量基于 100 重量份的聚合物组分是 5 ~ 150 重量份。

2. 根据权利要求 1 的组合物,其中所述橡胶和热塑性烯烃弹性体中的至少一种的含量基于 100 重量份的聚烯烃树脂是 30 ~ 100 重量份。

3. 根据权利要求 1 的组合物,其中所述橡胶和热塑性烯烃弹性体中的至少一种是热塑性烯烃弹性体。

4. 根据权利要求 1 的组合物,其中所述粉状颗粒的含量基于 100 重量份的聚合物组分是 10 ~ 130 重量份。

5. 根据权利要求 1 的组合物,其中所述金属氢氧化物为选自氢氧化铝,氢氧化镁,氧化镁-氧化镍的水合物,氧化镁-氧化锌的水合物中的一种。

6. 根据权利要求 1 的组合物,其中所述熔融张力至少为 25cN。

7. 根据权利要求 6 的组合物,其中所述熔融张力至少为 30cN。

8. 一种聚烯烃树脂泡沫塑料,其是通过泡沫成型根据权利要求 1 的组合物而制备的。

9. 根据权利要求 8 的聚烯烃树脂泡沫塑料,其具有 0.02 ~ 0.30 的相对密度。

10. 一种用于制备聚烯烃树脂泡沫塑料的方法,其包括对用于聚烯烃树脂泡沫塑料的组合物进行泡沫塑料成型,其中所述组合物包含:

聚合物组分,该聚合物组分包含聚烯烃树脂,及橡胶和热塑性烯烃弹性体中的至少一种;以及

粉状颗粒,

其中所述组合物在第一温度和第二温度之间测量时具有至少 20cN 的熔融张力,其中所述第一温度为该组合物的熔点,所述第二温度比第一温度高 20℃,

其中所述橡胶和热塑性烯烃弹性体中的至少一种的含量基于 100 重量份的聚烯烃树脂是 10 ~ 150 重量份,

其中所述粉状颗粒是金属氢氧化物,并且所述粉状颗粒的粒度为 0.1 ~ 10 μm,且其含量基于 100 重量份的聚合物组分是 5 ~ 150 重量份。

11. 根据权利要求 10 的方法,其中所述泡沫塑料成型是利用高压气体进行的。

12. 根据权利要求 11 的方法,其中所述高压气体是二氧化碳或氮气。

13. 根据权利要求 12 的方法,其中所述二氧化碳以超临界状态用作高压气体。

用于聚烯烃树脂泡沫的组合物及其泡沫塑料以及制备泡沫塑料的方法

发明领域

[0001] 本发明涉及一种用于具有优异软度,缓冲性能,绝热性能等的聚烯烃树脂泡沫塑料的组合物,其泡沫塑料以及制备泡沫塑料方法。

背景技术

[0002] 当泡沫塑料作为组件用作电子设备等的内绝缘体,缓冲材料,隔音材料,绝热材料,食品包装材料,服装材料,建筑材料等时,为保证其密封等性能,泡沫塑料必需具有软度,缓冲性能,绝热性能等特征。作为这种泡沫塑料,聚乙烯,聚丙烯等聚烯烃树脂泡沫塑料是已知的,但是这些泡沫塑料的问题在于强度弱,并且软度和缓冲性能也不充分。

[0003] 为了改进这些问题,已经尝试通过增加它的膨胀率或把聚烯烃和橡胶组分等共混而软化原材料。但是,从通常的聚乙烯或聚丙烯很难获得具有高膨胀率的软质泡沫塑料,因为这样的树脂在高温下的张力也就是熔融张力如此弱以至于任何获得高膨胀率的尝试都导致在气泡合并时或由于气泡壁的破坏而在发泡时的除气作用。

[0004] 传统上,作为聚合物泡沫塑料制造方法的一种化学方法和一种物理方法是已知的。在通常的物理方法中,在聚合物中分散一种含氯氟烃,一种烃等低沸点液体(发泡剂),然后通过加热挥发发泡剂形成气泡。同样在化学方法中,通过加入到聚合物基体中的化合物(发泡剂)的热降解产生气体而实现气泡的形成从而获得泡沫塑料。但是,使用物理方法的发泡技术具有多种的环境问题例如要作为发泡剂使用的物质的毒性,臭氧层的破坏等,在使用化学方法的发泡技术中产生气体后发泡剂的残渣留在获得的泡沫塑料中,特别在用于电子零件等的情况下导致污染问题。

[0005] 另外,近年来已经建议了一种方法作为获得具有小气泡直径和高气泡密度的泡沫塑料的方法,在该方法中氮气,二氧化碳等气体在高压下溶解在聚合物中然后通过释放压力和把聚合物加热到它的玻璃化转变温度或软化点附近形成气泡。在这种发泡方法中,气泡核从一个热力学不稳定状态形成,并且由于这种核的膨胀生长通过气泡的形成而获得了微孔泡沫塑料。根据该方法,它在至今还不知道可以获得的微孔塑料方面有优势。另外,已经建议了多种尝试用来在热塑性聚氨酯等热塑性弹性体中应用这种发泡方法。但是没能获得足够的膨胀率,并且所形成的泡沫塑料厚度局限于薄的厚度。

[0006] 为解决这些问题,例如已经提出了一种用于泡沫塑料紧密体的树脂组合物,其特征在于把 5 到 70 重量份的聚乙烯弹性体与 100 重量份的主要包含 90 到 10 重量%的在 230℃下熔融张力是 7gf 或更高的聚丙烯均聚物和 10 ~ 90 重量%的在 230℃下熔融张力是 7gf 或更高的聚丙烯共聚物的聚丙烯树脂共混(见 JP-A-2002-322303)。同样,一种包含一种在 230℃下熔融张力超过 1cN 的聚烯烃树脂和一种橡胶或热塑性弹性体组分的聚烯烃树脂和一种使用在超临界条件下的二氧化碳制造泡沫塑料的方法也已经被建议了(见 JP-A-2001-348452)。

发明内容

[0007] 本发明的目的是提供一种具有优异软度和缓冲性能及足够厚度的聚烯烃树脂泡沫塑料,及其制备方法。

[0008] 为了解决上述的问题,本发明人进行了深入的研究并且作为结果发现当对用于聚烯烃树脂泡沫塑料组合物进行泡沫塑料成型时,在发泡之后气泡成长而没有引起大的收缩和变形并且气泡的形状能够因而保持,所以泡沫塑料的厚度能够变厚且能够得到具有卓越的缓冲性能泡沫塑料,该组合物包含聚合物组分和粉状颗粒,所述聚合物组分包含聚烯烃树脂及橡胶和 / 或热塑性烯烃弹性体,其特征在于其中所述组合物在第一温度和第二温度之间测量时具有至少 20cN 的熔融张力,其中所述第一温度为该组合物的熔点,所述第二温度比第一温度高 20℃。

[0009] 另外,短语“橡胶和热塑性烯烃弹性体中的至少一种”和“橡胶和 / 或热塑性烯烃弹性体”具有相同的含义。

[0010] 因此,本发明提供一种用于聚烯烃树脂泡沫塑料的组合物,其包含聚合物组分和粉状颗粒,所述聚合物组分含有聚烯烃树脂及橡胶和 / 或热塑性烯烃弹性体,其特征在于其中所述组合物在第一温度和第二温度之间测量时具有至少 20cN 的熔融张力,其中所述第一温度为该组合物的熔点,所述第二温度比第一温度高 20℃;本发明还提供一种通过所述聚烯烃树脂泡沫塑料组合物的泡沫塑料成型而制备的聚烯烃树脂泡沫塑料。

[0011] 此外,本发明提供一种用于制备聚烯烃树脂泡沫塑料的方法,其包括对用于聚烯烃树脂泡沫塑料的组合物进行泡沫塑料成型,其中所述的组合物的特征在于它包含聚合物组分和粉状颗粒,所述聚合物组分含有聚烯烃树脂及橡胶和 / 或热塑性烯烃弹性体,并且所述组合物在第一温度和第二温度之间测量时具有至少 20cN 的熔融张力,其中所述第一温度为该组合物的熔点,所述第二温度比第一温度高 20℃。

具体实施方式

[0012] 本发明用于聚烯烃树脂泡沫塑料的组合物由一种包含一种聚烯烃树脂和一种橡胶和 / 或一种热塑性弹性体的聚合物组分和粉状颗粒组成。

[0013] 作为本发明用于聚烯烃树脂泡沫塑料的组合物的主体的聚合物组分包含一种聚烯烃树脂和一种橡胶和 / 或一种热塑性弹性体。以 100 重量份上述聚烯烃树脂为基础,橡胶和 / 或热塑性弹性体的用量是 10 ~ 150 重量份,优选 30 ~ 100 重量份是期望的。

[0014] 作为泡沫塑料当橡胶和 / 或热塑性弹性体的用量小于 10 重量份时缓冲性质易于降低。而且由于在发泡时易于引起除气作用,当用量超过 150 重量份时不能获得具有高膨胀率的泡沫塑料。

[0015] 作为本发明的聚烯烃树脂,可以举例引用一类具有宽分子量分布和在高分子量一侧肩部的树脂,一种轻度交联类型的树脂,一种长链支链类型的树脂等。

[0016] 这些类型的树脂的例子包括低密度聚乙烯,中密度聚乙烯,高密度聚乙烯,线形低密度聚乙烯,聚丙烯,乙烯和丙烯的共聚物,乙烯或丙烯与其它 α -烯烃的共聚物,乙烯和醋酸乙烯,丙烯酸,丙烯酸酯,甲基丙烯酸,甲基丙烯酸酯,乙烯醇等的共聚物,其混合物和它们中任何可以使用的。

[0017] 上述“其它 α -烯烃”的例子包括 1-丁烯,1-戊烯,1-己烯,4-甲基 1-戊烯等。

并且共聚物可以是任何无规共聚物和嵌段共聚物。

[0018] 在它能够进行发泡的条件下本发明的橡胶或热塑性弹性体组分没有特别限定,它的例子包括天然橡胶,聚异丁烯,聚异戊二烯,氯丁二烯橡胶,丁基橡胶,丁腈橡胶等天然或合成的橡胶;乙丙共聚物,乙烯-丙烯-二烯共聚物,乙烯-醋酸乙烯共聚物,聚丁烯,氯化聚乙烯等烯烃弹性体;苯乙烯-丁二烯-苯乙烯共聚物,苯乙烯-异戊二烯-苯乙烯共聚物,其氢化产物等苯乙烯弹性体;聚酯弹性体;聚酰胺弹性体;聚氨酯弹性体等多种热塑性弹性体;这些橡胶或热塑性弹性体组分可以单独或以两种或更多的混合使用。

[0019] 根据本发明,热塑性烯烃弹性体适合作为上述的橡胶或热塑性弹性体组分。烯烃弹性体是具有烯烃组分和二元乙丙橡胶形成微相分离状态的结构的弹性体,并且和上述的聚烯烃树脂有良好的相容性。

[0020] 上述聚烯烃树脂和橡胶和/或热塑性弹性体的混合物的混合比是例如前者/后者=大约 1/99 ~ 99/1 (优选 10/90 ~ 90/10,更优选 20/80 ~ 80/20)。

[0021] 本发明用于聚烯烃树脂泡沫塑料的组合物包含粉状颗粒。作为主要的目的,粉状颗粒的功能是当泡沫塑料成型时作为成核剂,并且可以使用例如滑石,二氧化硅,氧化铝,沸石,碳酸钙,碳酸镁,硫酸钡,氧化锌,氧化钛,氢氧化铝等。

[0022] 这些粉状颗粒具有 0.1 ~ 10 μm 的粒度是期望的。当粉状颗粒的粒度小于 0.1 μm 时,在某些情况下作为成核剂粉状颗粒不能完全发挥作用。而且,粉状颗粒的粒度超过 10 μm 是不期望的,因为它有时变成泡沫塑料成型时除气作用的起因。

[0023] 本发明中粉状颗粒的粒度代表在粉状颗粒分散在包含一种聚烯烃树脂和一种橡胶和/或一种热塑性弹性体的聚合物组分内的状态下的粒度,或者颗粒单独存在下的粒度,或者颗粒聚集下的聚集体的粒度。

[0024] 根据本发明,基于 100 重量份聚合物组分,粉状颗粒含量在 5 ~ 150 重量份,优选 10 ~ 130 重量份是期望的。

[0025] 当粉状颗粒小于 5 重量份时不能获得均匀的泡沫塑料,而当含量超过 150 重量份时作为用于聚烯烃树脂泡沫塑料的组合物粘度显著增加,也有可能由于在泡沫塑料成型时产生除气作用,而破坏发泡特征。

[0026] 另外,既然树脂泡沫塑料包含一种热塑性聚合物,它有容易燃烧的缺点。因此,特别当材料在提供阻燃性是必需的电子设备等上应用时设计各种阻燃剂作为粉状颗粒是期望的。作为阻燃剂可以使用习用的众所周知的溴树脂,氯树脂,磷系统,锑系统等阻燃剂,但是由于氯系统,溴系统等阻燃剂在燃烧时产生对人体有毒和腐蚀仪器的气体,而磷系统和锑系统阻燃剂也有毒性,爆炸性等问题,加入非卤素非锑系统金属氢氧化物作为无机阻燃剂是期望的。

[0027] 作为这种无机阻燃剂,使用氢氧化铝,氢氧化镁,氧化镁-氧化镍的水合物,氧化镁-氧化锌的水合物等特别期望。这种水合的金属化合物可以是经表面处理的。这些阻燃剂可以单独或作为两个或更多的混合物使用。

[0028] 基于用于聚烯烃树脂泡沫塑料的全部组合物,这种阻燃剂的含量是大约 10 ~ 大约 70 重量%,优选大约 25 ~ 大约 65 重量%。当该含量太小时阻燃效果变小,而相反当它太大时无法获得具有高膨胀率的树脂泡沫塑料。

[0029] 作为特定时候的需要,可以向本发明用于聚烯烃树脂泡沫塑料的组合物中加入添

加剂。添加剂的种类没有特别的限定,能够使用通常用于泡沫塑料成型的各种添加剂。所述添加剂的例子包括结晶成核剂,增塑剂,润滑剂,着色剂,紫外线吸收剂,抗氧化剂,填料,增强剂,抗静电剂等。添加剂的加入量能够在它不破坏气泡等的形成的范围内随意选择,可以使用通常在热塑性树脂成型中使用的用量。

[0030] 本发明用于聚烯烃树脂泡沫塑料材料的组合物的特征在于在第一温度是所述组合物的熔点和第二温度比该第一温度高 20℃ 之间的范围内测量该组合物的熔融张力是至少 20cN(20cN 或更高)。

[0031] 当用于聚烯烃树脂泡沫塑料材料的组合物的熔融张力被调整到 20cN 或更高,气泡壁在膨胀成型时很难被破坏因此可以获得高膨胀率。

[0032] 特别地,在第一温度是该组合物的熔点和第二温度比该第一温度高 20℃ 下测量时熔融张力是至少 25cN(25cN 或更高)(例如大约 25 ~ 70cN) 是期望的,至少 30cN 是更期望的(30cN 或更高)(例如大约 30 ~ 50cN)。

[0033] 关于这一点,根据本发明熔融张力是在第一温度是所述组合物的熔点和第二温度比该第一温度高 20℃ 之间的范围内测量的,因为熔融状态在温度低于它的熔点时不能获得。此外,第二温度比该第一温度(所述组合物的熔点)高超过 20℃ 也是不期望的,因为组合物变成完全流体状态因此不能获得熔融张力。

[0034] 另外,根据本发明,在第一温度是所述组合物的熔点和第二温度比该第一温度高 20℃ 的温度之间的范围内的任何温度下当熔融张力是 20cN 时是足够的。

[0035] 另外根据本发明,使用粉状颗粒时当通过将用于聚烯烃树脂泡沫塑料材料的组合物的熔融张力调整到 20cN 或更高,施加了一种作用其中粉状颗粒成为气泡增长的基点而气泡结构变得更均匀了。当使用高压气体特别是在超临界状态下的二氧化碳作为下面描述的发泡剂时,这种作用特别存效,因为与习用的发泡方法相比可以形成特别细和均匀的气泡。

[0036] 根据本发明,在它是通常用于膨胀成型聚烯烃树脂的条件下对用于获得聚烯烃树脂泡沫塑料材料的发泡剂没有特别的限制,但是考虑到环境保护和对发泡的材料污染小而使用高压气体是期望的。关于这一点,这里使用的术语“高压气体”表示它包括在超临界状态下的任何流体。在本发明中,术语“高压”表示例如至少 1MPa。

[0037] 在高压下在上述的聚烯烃树脂和橡胶或热塑性弹性体可以在高压下与之浸渍的条件下,对高压气体没有特别的限定,它的例子有二氧化碳,氮气,空气等。这些高压气体可以作为混合物的形式使用。它们其中使用二氧化碳是期望的因为浸渍到用于泡沫塑料材料的原材料的聚烯烃树脂和橡胶或热塑性弹性体中的量大而且浸渍速度快。另外,考虑到加速它浸渍到树脂中的速度上述高压气体(例如二氧化碳)处在超临界状态下是期望的。关于这一点,二氧化碳的临界温度是 31℃,它的临界压力是 7.4MPa。

[0038] 当使用处于超临界状态的气体(超临界流体)时,由于在树脂中的溶解度增加了使它有可能高浓度截留,由于浓度高在突然的压降时气泡核的形成变得时常发生,因此即使当空隙率相同时通过这些气泡核的生长形成的气泡的密度变得比其它条件的大,因而能够获得细气泡。

[0039] 对制造本发明的聚烯烃树脂泡沫塑料材料的方法没有特别限定在它是能够使用上述的用于聚烯烃树脂泡沫塑料材料的组合物实施膨胀成型的方法的条件下,而且它可以

是间歇式系统或是连续的系统。

[0040] 使用高压气体作为发泡剂通过间歇式系统制造聚烯烃树脂泡沫塑料材料的例子说明如下。首先,使用单螺杆挤出机,双螺杆挤出机等挤出机将上述包含一种含有一种聚烯烃树脂和一种橡胶和 / 或一种热塑性烯烃弹性体的聚合物组分和粉状颗粒的组合物挤出而制造用于泡沫塑料材料成型的树脂片。作为选择,通过利用辊子, CUM, 捏合机, 班伯里型等装配有叶片的捏合机械均匀地捏合上述聚烯烃树脂和橡胶和 / 或热塑性烯烃弹性体和粉状颗粒形成用于泡沫塑料材料成型的树脂片, 然后使用电热板热压机等加压模塑混合物达到预定的厚度。将使用这种方式得到的未发泡的片材放入高压容器中, 注入包含二氧化碳, 氮气, 空气等高压气体使用高压气体实现上述未发泡的片材的浸渍。当片材使用高压气体充分浸渍后释放压力 (通常到大气压) 来实现在基础原料树脂内产生气泡核。气泡核可以在室温或当特殊需要时加热下如此生长。关于加热方法, 可以利用众所周知的或习用的方法如水浴, 油浴, 热辊, 干烤箱, 远红外辐射, 近红外辐射, 微波等。在以这种方式实现气体的生长后通过用冷水等突然冷却等固定它的形状, 能够获得聚烯烃树脂泡沫塑料材料。在这个方面, 受到发泡的紧密形状不仅限于片材, 根据各自的应用可以使用多种形状。另外, 不仅能通过挤压成型或加压模塑而且可以通过注射成型等其它成型方法制造受到发泡的紧密体。

[0041] 使用高压气体作为发泡剂通过连续系统制造聚烯烃树脂泡沫塑料材料的例子说明如下。在使用单螺杆挤出机, 双螺杆挤出机等挤出机将上述包含一种含有一种聚烯烃树脂和一种橡胶和 / 或一种热塑性烯烃弹性体的聚合物组分和粉状颗粒的组合物挤出的时候, 在其中注入高压气体用高压气体对树脂实现充分浸渍, 然后气泡通过挤出树脂释放压力 (一般达到大气压) 特殊要求则在加热下而生成。在实现气泡的生长后, 通过使用水等物快速冷却的方法固定它的形状而获得聚烯烃树脂泡沫塑料材料。在这个方面, 也可以通过使用除挤出机之外的注射成型等实现膨胀成型。泡沫塑料材料的形状没有特别限定, 它可以是片, 柱等任意形状。

[0042] 当受到发泡的紧密体或捏合的树脂混合物用气体浸渍时, 考虑到气体的类型, 可使用性等, 压力可任意选择, 但是例如当使用二氧化碳等时, 压力例如 6MPa 或更高 (例如, 大约 6 ~ 100MPa), 优选 8MPa 或更高 (例如, 8 ~ 100MPa)。

[0043] 当压力低于 6MPa 时, 由于在发泡时成长了相当多的气泡, 气泡的直径变大了因此隔音效果易于降低。这种情况的原因是当压力低时, 气体浸渍的量与高压时的量相比相对较少, 因此由于气泡核形成率降低而使形成的气泡核的数量变小, 相反每个气泡的含气量增大, 作为结果气泡直径变得极大。另一方面气压低于 6MPa, 当浸渍压力轻微变化时, 气泡直径和气泡密度变化非常大, 因此对气泡直径和气泡密度的控制变困难了。

[0044] 气体浸渍步骤温度的变化取决于使用的惰性气体, 热塑性聚合物的类型等, 并可以在一个很宽的范围内选择, 但是例如当考虑到可使用性等, 温度大约 10 ~ 350℃。例如, 当使用惰性气体浸渍片型等类似非发泡的压紧体时, 浸渍温度对于间歇系统是大约 10 ~ 200℃, 优选大约 40 ~ 200℃。而且, 通过挤出气体浸渍过的熔融聚合物而同时实现发泡和成型时, 对连续系统的浸渍温度通常是大约 60 ~ 350℃。在这个方面, 当使用二氧化碳作为惰性气体, 为了保持超临界状态在浸渍时的温度是 32℃或更高, 特别是 40℃或更高是期望的。

[0045] 在上述的压降步骤,压降速度没有特别限定,但是为了获得均匀的细气泡优选大约 $5 \sim 300\text{MPa/秒}$ 。另外,在上述的加热步骤加热温度例如大约 $40 \sim 250^\circ\text{C}$,优选大约 $60 \sim 250^\circ\text{C}$ 。

[0046] 另外,既然能够通过本发明用于制造聚烯烃树脂泡沫塑料材料的方法制造具有高膨胀率的泡沫塑料材料,能够制造厚泡沫塑料材料是它的一个优点。也就是说,通过连续系统制造聚烯烃树脂泡沫塑料材料时,当捏合上述用于聚烯烃树脂泡沫塑料材料的组合物时注入高压气体,因而实现了用高压气体对树脂的充分浸渍,然后通过挤出释放压力,以保持挤出机内部的压力,如果是那样的话,挤出机模头末端的间隙必须越窄越好(通常 $0.1 \sim 1.0\text{mm}$)。因此,虽然经过窄缝挤出的泡沫塑料材料组合物一定是在用于获得厚泡沫塑料材料的高膨胀比下发泡,在现有技术中不能获得高膨胀比,因此成型的泡沫塑料材料厚度也被限制在一个薄的水平上(例如,大约 $0.5 \sim 2.0\text{mm}$)。

[0047] 相反关于本发明的泡沫塑料材料,有可能连续获得具有最终厚度 $0.50 \sim 5.00\text{mm}$ 的泡沫塑料材料。为了获得这种厚泡沫塑料材料,泡沫塑料材料的相对密度(发泡后的密度/未发泡条件下的密度) $0.02 \sim 0.3$,优选 $0.05 \sim 0.25$ 是希望的。

[0048] 相对密度超过 0.3 导致发泡不充分,小于 0.2 的相对密度也是不希望的因为泡沫塑料材料的强度有大大降低的可能性。

[0049] 泡沫塑料材料的上述厚度和和相对密度可通过对要使用的惰性气体以及聚烯烃树脂和橡胶或热塑性弹性体的类型的响应来调节,例如任意的选择和设定气体浸渍步骤的温度,压力,时间等操作条件,压降步骤的压降速度,温度,压力等操作条件和压降后的加热温度。

[0050] 本发明的聚烯烃树脂泡沫塑料材料能够作为例如电子设备等的内绝缘体,缓冲材料,隔音材料,绝热材料,食品包装材料,服装材料,建筑材料等。

[0051] 实施例

[0052] 下面将给出本发明的实施例,但是本发明不受这些实施例的限制。在这个方面,使用下面的方法测量和计算了熔融张力和相对密度。

[0053] (熔融张力)

[0054] 在测量熔融张力时,将每个样品从 $1\text{mm}\phi$ 和 $L/D = 10$ 的毛细管以线形在固定为 20m/分钟 的速度下挤出。通过使用由 Toyo Seiki 制造的毛细管型流变仪从上部施加载荷,使挤出物经过张力探测滑轮,然后在喂料辊上被牵引。在这个操作过程中,牵引速度缓慢增加。增加牵引速度直到样品破坏,通常将正好破坏之前的张力作为熔融张力,虽然在其中使用在 2m/分钟 的牵引速度下的张力。

[0055] 测量设备:由 Toyo Seiki 制造的 Capilograph

[0056] 设备概述:

[0057] 毛细管模头尺寸 $1\text{mm}\phi$ $L/D = 10$

[0058] 模头直径 10mm

[0059] 设备条件:

[0060] 挤出速度 20mm/分钟

[0061] 牵引速度 $1\text{--}100\text{m/分钟}$

[0062] (相对密度)

[0063] 相对密度 = { 发泡后的密度 (泡沫塑料材料的密度) (g/cm³) ÷ { 发泡之前的密度 (发泡之前的片等的密度) (g/cm³) }

[0064] 实施例 1

[0065] 将由 45 重量份聚丙烯 (MFR 0.35g/10 分钟), 55 重量份聚烯烃弹性体 (MFR 6g/10 分钟, JIS A 硬度 79°) 和 10 重量份的氢氧化镁 (平均粒度 0.7 μm) 组成的混合物在 200℃ 下使用由 JSW 制造的双螺杆捏合机捏合, 以线形挤出, 用水冷却然后通过切成小球成型。这种配混物的熔点通过 DSC 计算是 170℃, 在 182℃ 下测量的熔融张力是 31.1cN。

[0066] 将该小球放入由 JSW 制造的单螺杆挤出机中, 在 22 (注射后 19)MPa 的压力, 220℃ 下注入气体, 使用气体充分浸润后, 将其冷却到适于发泡的温度然后从模头挤出从而获得泡沫塑料材料。泡沫塑料材料的相对密度是 0.05。另外, 间隙是 0.3mm, 泡沫塑料材料的厚度在那时是 2.2mm。

[0067] 实施例 2

[0068] 将由 45 重量份聚丙烯 (MFR 0.35g/10 分钟), 55 重量份聚烯烃弹性体 (MFR 6g/10 分钟, JIS A 硬度 79°) 和 120 重量份氢氧化镁 (平均粒度 0.7 μm) 组成的混合物在 200℃ 下使用由 JSW 制造的双螺杆捏合机捏合, 以线形挤出, 用水冷却然后通过切成小球成型。这种配混物的熔点通过 DSC 计算是 170℃, 在 182℃ 下测量的熔融张力是 31.4cN。

[0069] 将该小球放入由 JSW 制造的单螺杆挤出机中, 在 19 (注射后 16)MPa 的压力, 220℃ 下注入气体, 使用气体充分浸润后, 将其冷却到适于发泡的温度然后从模头挤出从而获得泡沫塑料材料。泡沫塑料材料的相对密度是 0.120。另外, 间隙是 0.3mm, 泡沫塑料材料的厚度在那时是 2.2mm。

[0070] 实施例 3

[0071] 将由 45 重量份聚丙烯 (MFR 0.5g/10 分钟), 55 重量份聚烯烃弹性体 (MFR 11g/10 分钟, JIS A 硬度 65°) 和 120 重量份氢氧化镁 (平均粒度 0.7 μm) 组成的混合物在 200℃ 下使用由 JSW 制造的双螺杆捏合机捏合, 以线形挤出, 用水冷却然后通过切成小球成型。这种配混物的熔点通过 DSC 计算是 168℃, 在 182℃ 下测量的熔融张力是 24.9cN。

[0072] 将该小球放入由 JSW 制造的单螺杆挤出机中, 在 19 (注射后 16)MPa 的压力, 220℃ 下注入气体, 使用气体充分浸润后, 将其冷却到适于发泡的温度然后从模头挤出从而获得泡沫塑料材料。泡沫塑料材料的相对密度是 0.251。另外, 间隙是 0.3mm, 泡沫塑料材料的厚度在那时是 1.4mm。

[0073] 实施例 4

[0074] 将由 45 重量份乙烯和丙烯的共聚物 (MFR 0.4g/10 分钟), 55 重量份聚烯烃弹性体 (MFR 6g/10 分钟, JIS A 硬度 79°) 和 120 重量份氢氧化镁 (平均粒度 0.7 μm) 组成的混合物在 200℃ 下使用由 JSW 制造的双螺杆捏合机捏合, 以线形挤出, 用水冷却然后通过切成小球成型。这种配混物的熔点通过 DSC 计算是 168℃, 在 182℃ 下测量的熔融张力是 32.6cN。

[0075] 将该小球放入由 JSW 制造的单螺杆挤出机中, 在 19 (注射后 16)MPa 的压力, 220℃ 下注入气体, 使用气体充分浸润后, 将其冷却到适于发泡的温度然后从模头挤出从而获得泡沫塑料材料。泡沫塑料材料的相对密度是 0.273。另外, 间隙是 0.3mm, 泡沫塑料材料的厚度在那时是 1.2mm。

[0076] 实施例 5

[0077] 将由 45 重量份乙烯和丙烯的共聚物 (MFR 0.3g/10 分钟), 55 重量份聚烯烃弹性体 (MFR 6g/10 分钟, JIS A 硬度 79°) 和 120 重量份氢氧化镁 (平均粒度 0.7 μm) 组成的混合物在 200℃ 下使用由 JSW 制造的双螺杆捏合机捏合, 以线形挤出, 用水冷却然后通过切成小球成型。这种配混物的熔点通过 DSC 计算是 167℃, 在 182℃ 下测量的熔融张力是 60.0cN。

[0078] 将该小球放入由 JSW 制造的单螺杆挤出机中, 在 19 (注射后 16)MPa 的压力, 220℃ 下注入气体, 使用气体充分浸润后, 将其冷却到适于发泡的温度然后从模头挤出从而获得泡沫塑料材料。泡沫塑料材料的相对密度是 0.11。另外, 间隙是 0.3mm, 泡沫塑料材料的厚度在那时是 1.8mm。

[0079] 对比例 1

[0080] 将由 45 重量份聚丙烯 (MFR 4g/10 分钟), 55 重量份聚烯烃弹性体 (MFR 6g/10 分钟, JIS A 硬度 79°) 和 50 重量份氢氧化镁 (平均粒度 0.7 μm) 组成的混合物在 200℃ 下使用由 JSW 制造的双螺杆捏合机捏合, 以线形挤出, 用水冷却然后通过切成小球成型。这种配混物的熔点通过 DSC 计算是 170℃, 在 182℃ 下测量的熔融张力是 4.0cN。

[0081] 将该小球放入由 JSW 制造的单螺杆挤出机中, 在 16.2 (注射后 14)MPa 的压力, 220℃ 下注入气体, 使用气体充分浸润后, 将其冷却到适于发泡的温度然后从模头挤出从而获得泡沫塑料材料。泡沫塑料材料的相对密度是 0.35。另外, 间隙是 0.3mm, 泡沫塑料材料的厚度在那时是 0.4mm。

[0082] 对比例 2

[0083] 将由 45 重量份聚丙烯 (MFR 4g/10 分钟), 55 重量份聚烯烃弹性体 (MFR 6g/10 分钟, JIS A 硬度 79°) 组成的混合物在 200℃ 下使用由 JSW 制造的双螺杆捏合机捏合, 以线形挤出, 用水冷却然后通过切成小球成型。这种配混物的熔点通过 DSC 计算是 170℃, 在 182℃ 下测量的熔融张力是 0.9cN。

[0084] 将该小球放入由 JSW 制造的单螺杆挤出机中, 在 18MPa 的压力, 220℃ 下注入气体, 使用气体充分浸润后, 将其冷却到适于发泡的温度然后从模头挤出, 但是由于发泡不够没有获得片材。

[0085] 对比例 3

[0086] 将由 70 重量份聚丙烯 (MFR 0.35g/10 分钟), 30 重量份聚烯烃弹性体 (MFR 6g/10 分钟, JIS A 硬度 79°) 组成的混合物在 200℃ 下使用由 JSW 制造的双螺杆捏合机捏合, 以线形挤出, 用水冷却然后通过切成小球成型。这种配混物的熔点通过 DSC 计算是 170℃, 在 182℃ 下测量的熔融张力是 23cN。

[0087] 将该小球放入由 JSW 制造的单螺杆挤出机中, 在 22 (注射后 19)MPa 的压力, 220℃ 下注入气体, 使用气体充分浸润后, 将其冷却到适于发泡的温度然后从模头挤出从而获得泡沫塑料材料。泡沫塑料材料的相对密度是 0.43。另外, 间隙是 0.3mm, 泡沫塑料材料的厚度在那时是 2.5mm。

[0088] 既然从上述发明实施例获得的每一个包含一种含有聚烯烃树脂, 一种橡胶和 / 或一种热塑性弹性体的聚合物组分和粉状颗粒的可膨胀聚烯烃树脂表现出了高熔融张力, 通过习用的发泡步骤通过释放高压气体的压力获得的各个泡沫塑料材料具有高膨胀率和足

够的厚度。与之相比,由于它们相对密度高,从在对照例中获得的泡沫塑料材料中没有获得足够的膨胀率。

[0089] 本发明的聚烯烃树脂泡沫塑料材料具有足够的厚度并具有优越的软度和缓冲性能。并且,根据本发明的制造方法,能够容易地和有效地制造如上面描述的优越的泡沫塑料材料。

[0090] 在其明确的实施方案的参考下本发明得到了详细的描述,很明显地对本领域技术人员而言其中的各种变化和改进没有脱离其范围。

[0091] 本申请基于在 2003 年 2 月 19 日提交的日本专利申请号 2003-041154,其全部内容在此引入作为参考。