



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105061803 A

(43) 申请公布日 2015. 11. 18

(21) 申请号 201510543039. 2 *CO8K 5/3492*(2006. 01)

(22) 申请日 2007. 10. 25 *CO8K 5/521*(2006. 01)

(30) 优先权数据 *CO8K 3/32*(2006. 01)
60/854, 144 2006. 10. 25 US *CO8K 5/55*(2006. 01)
CO8K 3/38(2006. 01)

(62) 分案原申请数据
200780047922. 6 2007. 10. 25

(71) 申请人 陶氏环球技术有限责任公司
地址 美国密歇根州

(72) 发明人 布鲁斯·A·曼宁

(74) 专利代理机构 北京市嘉元知识产权代理事
务所(特殊普通合伙) 11484
代理人 张永新

(51) Int. Cl.
CO8J 9/30(2006. 01)
CO8L 23/08(2006. 01)
CO8L 23/06(2006. 01)
CO8L 53/00(2006. 01)
CO8L 23/12(2006. 01)
CO8L 23/14(2006. 01)
CO8K 3/22(2006. 01)

权利要求书2页 说明书37页 附图1页

(54) 发明名称

聚烯烃分散体, 泡沫, 和泡沫体

(57) 摘要

本申请公开了聚烯烃分散体、泡沫和泡沫体, 以及由其制造的制品。也公开了由水分散体产生热塑性泡沫体的方法。所述水分散体可包括热塑性树脂、水和稳定剂。该方法可包括将至少一种发泡表面活性剂添加到该水分散体中形成混合物, 添加阻燃剂和 / 或相变材料, 使该混合物发泡产生泡沫, 并除去至少一部分水, 从而产生泡沫体。

1. 一种源自含水泡沫的开孔泡沫体,所述含水泡沫包括:

a) 热塑性树脂,所述热塑性树脂选自乙烯均聚物、乙烯/ α -烯烃共聚物,乙烯/ α -烯烃多嵌段互聚物;丙烯均聚物,丙烯/ α -烯烃共聚物,丙烯/ α -烯烃多嵌段互聚物;或其组合;

b) 水;

c) 发泡表面活性剂,所述发泡表面活性剂包括烷基纤维素醚、羟烷基纤维素醚、羟烷基纤维素醚、瓜尔胶、黄原胶和分子量为至少 20,000 的聚氧乙烯树脂中的至少一种;

d) 气体;

e) 至少一种阻燃剂,所述阻燃剂包括选自以下的至少一种:无机盐、泡沸剂、卤化的化合物、磷酸酯或磷酸盐化合物、硼酸酯或硼酸盐化合物、三聚氰胺化合物,及其组合;和

f) 分散体稳定剂;

其中所述泡沫包括约 15 至 75wt% 组分 (a),约 25 至 75wt% 组分 (b),约 0.1 至 10wt% 组分 (c),约 5 至 50wt% 组分 (e),并且其中 (d) 存在的量使得 (d) 占泡沫中存在的所有组分的总体积的至少 10%;和

其中所述至少一种阻燃剂占所述热塑性树脂、至少一种稳定剂和至少一种阻燃剂的总重量的约 5 至 70%;

所述泡沫体的多数孔的孔尺寸为约 5 至 1000 微米。

2. 权利要求 1 的开孔泡沫体,其中所述含水泡沫还包括至少一种相变材料。

3. 权利要求 1 的开孔泡沫体,其中根据多孔聚合物材料的水平燃烧特性的 ASTM D4986 标准试验方法,所述泡沫体的水平燃烧长度是非阻燃性对照样品的 80% 或更低。

4. 权利要求 1 的开孔泡沫体,其中所述泡沫体折干计算的密度为 $0.02\text{g}/\text{cm}^3$ 至 $0.30\text{g}/\text{cm}^3$ 。

5. 产生阻燃热塑性开孔泡沫体的方法,所述方法包括:

提供含水分散体,所述含水分散体包括:

a) 热塑性树脂,所述热塑性树脂选自乙烯均聚物、乙烯/ α -烯烃共聚物,乙烯/ α -烯烃多嵌段互聚物;丙烯均聚物,丙烯/ α -烯烃共聚物,丙烯/ α -烯烃多嵌段互聚物;或其组合;

b) 至少一种分散体稳定剂;

c) 至少一种阻燃剂;

d) 水;

将至少一种发泡表面活性剂添加到该水分散体中形成混合物;

使该混合物发泡产生泡沫;和

除去至少一部分水,从而产生泡沫体。

6. 权利要求 5 的产生阻燃热塑性开孔泡沫体的方法,其中所述含水泡沫还包括至少一种相变材料。

7. 权利要求 5 的产生阻燃热塑性开孔泡沫体的方法,其中根据多孔聚合物材料的水平燃烧特性的 ASTM D4986 标准试验方法,所述泡沫体的水平燃烧长度是非阻燃性对照样品的 80% 或更低。

8. 权利要求 5 的产生阻燃热塑性开孔泡沫体的方法,其中所述泡沫体折干计算的密度

为 $0.02\text{g}/\text{cm}^3$ 至 $0.30\text{g}/\text{cm}^3$ 。

聚烯烃分散体, 泡沫, 和泡沫体

[0001] 本发明申请是基于申请日为 2007 年 10 月 25 日, 申请号为 200780047922.6 (国际申请号为 PCT/US2007/082539), 发明名称为“聚烯烃分散体, 泡沫, 和泡沫体”的专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本申请所披露的实施方式总体上涉及聚烯烃泡沫体的生产方法。具体地, 本申请所披露的实施方式涉及含有阻燃剂和 / 或相变材料的聚烯烃分散体、泡沫 (froths) 和泡沫体 (foams)。

背景技术

[0003] 聚合物泡沫体的物理和机械性质使得它们适合于宽泛的应用如防火层, 吸收制品, 消声, 热绝缘, 运动防护设备, 和填充材料。有六种基本类型的泡沫体和泡沫体材料: 开孔的, 闭孔的, 软质的, 硬质的, 网状的, 和复合的。开孔的泡沫体具有相互连通的气孔或孔, 适合用于过滤应用。闭孔的泡沫体不具有相互连通的气孔或孔, 可用于浮力或漂浮应用。软质的泡沫体能够弯曲、屈曲或吸收冲击而不破裂或分层。网状的泡沫体具有非常开放的结构, 其基质由薄材料丝条的互连网络形成。硬质的泡沫体的特征在于基质具有非常小的或者没有柔性。复合的泡沫体由通过塑料或树脂基质保持在一起的硬质微球或玻璃微囊 (glass micro-balloon) 组成。泡沫体技术中的待开发区域是开发满足阻燃制品较严格的政府标准的要求的阻燃泡沫体。

[0004] 减少聚合物泡沫体的可燃性的最通常方法是结合阻燃剂如卤化的化合物或磷酸酯到泡沫体制剂中。虽然这些化合物提供泡沫体阻燃性的一些改进, 但是结合这些材料可能会损害其它泡沫体性质。例如, 在政府阻燃性标准的严格性一直在增加的家具装饰业中, 常规的阻燃剂体系常常会劣化织物的柔软感觉, 这是由于结合了阻燃剂体系而增加了刚性。

[0005] 因为燃烧需要空气, 闭孔泡沫体已经常常用于阻燃应用中, 这是因为在闭孔泡沫体材料中捕获的可用可燃空气的量有限。通常, 闭孔泡沫体使用除空气之外的气体发泡剂, 如氟代烃成型, 从而形成泡沫体结构。但是, 因为是闭孔结构, 在闭孔泡沫体中可获得的有限的体积限制了可保持泡沫体结构的整体性的可结合的阻燃剂的量。此外, 当将阻燃泡沫体施加到织物, 对该织物而言柔软的感觉对于消费者可能是重要的时候, 通常认为闭孔泡沫体是不太理想的, 因为它们容易变成刚性。

[0006] 此外, 闭孔结构可能限制可结合的阻燃剂添加剂的类型, 也可能限制阻燃剂添加到泡沫体中的方法。例如, 闭孔气体发泡的泡沫体可通过结合阻燃剂添加剂如溴化的、氯化的或基于磷的材料而变得阻燃。这些可结合的阻燃剂材料的量在一些情况下受到该材料与正在发泡的聚合物的相容性的限制。为了形成泡沫体, 气体发泡的泡沫体需要良好的成膜性质。使用具有特定性质或者与该泡沫材料不相容的阻燃剂添加剂可能会影响成膜性质, 这使得难以形成良好品质的泡沫体。

[0007] 在阻燃应用中使用闭孔泡沫体的其它缺点是闭孔泡沫体常常不会沿着远离火源的方向收缩。因为在闭孔中捕获的气体,所以闭孔泡沫体可能朝着火焰膨胀,从而给燃烧提供良好的燃料来源。

[0008] 开孔的泡沫体可通过二次加工闭孔泡沫体而形成。这可提供使用另外的方法,用于将阻燃剂结合到泡沫体结构中,其限制是本领域技术人员已知的。

[0009] 与所述的较硬闭孔泡沫体相反的是,开孔泡沫体具有消费者在织物材料中所期望的弹性品质和柔软感觉。开孔结构通常使用水(蒸汽)作为发泡剂成形,其中空气占去最终泡沫体结构的主要空隙空间。虽然开孔结构捕集了大量的可燃性空气,但是较大的空隙提供了较大的表面积和体积来结合较大量的阻燃剂填料和其它添加剂。重要的是,开孔结构可容纳较大量的这些添加剂,而不损害泡沫体结构。

[0010] 存在几种将阻燃剂结合到泡沫体中的方法。例如,通常通过干湿方法(例如美国专利公开 20040138351 中所述的方法)将阻燃剂结合到常规的发泡的泡沫体中。在所述‘351 公开中,将聚乙烯与各种可能的三聚氰胺和有机卤化或有机磷阻燃剂组合物干湿,并将所述造粒的共混物发泡成泡沫体。

[0011] 在美国专利 5,132,171 中,披露了含有阻燃剂的开孔泡沫体。所述开孔泡沫体通过如下方法形成:使结合了阻燃剂的闭孔泡沫体经受机械压缩,使孔膜破裂并导致开孔结构。也可通过将该泡沫体浸渍到含有第二阻燃剂的溶液中并挤出(wringing out)过量的溶液,而将第二阻燃剂浸渗到开孔结构中。这种不同的阻燃剂的两步引入导致协同地提高阻燃性。

[0012] 引入阻燃剂另一策略披露于美国专利公开 20010006865 中,其中阻燃剂凝胶-涂层置于发泡的聚合材料上。该方法可以用于闭孔的或开孔泡沫体,但是,开孔泡沫体上的凝胶涂层的优点是:通过浸渍和挤出方法,整个泡沫体结构都变得被凝胶涂层浸渗。

[0013] 泡沫体的形成中的最终挑战是在干燥过程中不一致和不期望的泡沫体塌陷,由此使得难以控制泡沫体的性质。进一步使该问题复杂化的可能是存在可能影响最终泡沫体结构的表面活性剂和阻燃剂添加剂。

[0014] 因此,存在持续的需要来开发泡沫体技术,以改善阻燃性质同时保存基础泡沫体的功能。

发明内容

[0015] 一方面,本申请所公开的实施方式涉及一种水分散体。所述水分散体可包括热塑性树脂,至少一种稳定剂,至少一种阻燃剂,和水。

[0016] 另一方面,本申请所公开的实施方式涉及一种含水泡沫。所述含水泡沫可包括热塑性树脂,水,发泡表面活性剂,气体,和至少一种阻燃剂。

[0017] 其它方面,本申请所公开的实施方式涉及一种源自水分散体的泡沫体,其中所述水分散体可包括热塑性树脂,至少一种稳定剂,至少一种阻燃剂,和水。

[0018] 其它方面,本申请所公开的实施方式涉及源自含水泡沫的泡沫体,其中所述泡沫可包括热塑性树脂,水,发泡表面活性剂,气体,和至少一种阻燃剂。

[0019] 在另一方面,本申请所公开的实施方式涉及由水分散体产生阻燃热塑性泡沫体的方法。所述水分散体可包括热塑性树脂、水和稳定剂。所述方法可包括将至少一种发泡表

面活性剂添加到该水分散体中形成混合物；添加阻燃剂；使该混合物发泡产生泡沫；和除去至少一部分水，从而产生泡沫体。

[0020] 另一方面，本申请公开的实施方式涉及一种水分散体。所述水分散体可包括热塑性树脂，至少一种稳定剂，至少一种相变材料，和水。

[0021] 另一方面，本申请公开的实施方式涉及一种阻燃泡沫体。所述泡沫体可包括热塑性树脂和至少一种阻燃剂，其中所述至少一种阻燃剂可为所述热塑性树脂和至少一种阻燃剂的总重量的约 5 至约 70。

[0022] 另一方面，本申请公开的实施方式涉及一种含水泡沫。所述含水泡沫可包括热塑性树脂，水，发泡表面活性剂，气体，和至少一种相变材料。

[0023] 另一方面，本申请公开的实施方式涉及由水分散体产生热塑性泡沫体的方法。所述水分散体可包括热塑性树脂、水和稳定剂。所述方法可包括将至少一种发泡表面活性剂添加到该水分散体中形成混合物；添加相变材料，使该混合物发泡产生泡沫，和除去至少一部分水，从而产生泡沫体，其中产生的泡沫体包括 20wt% 以下的残留水。

[0024] 另一方面，本申请公开的实施方式涉及泡沫体。所述泡沫体可包括热塑性树脂和至少一种相变材料，其中所述至少一种相变材料可为所述热塑性树脂和至少一种相变材料的总重量的约 5 至约 70%。

[0025] 本发明的其它方面和优点将从以下描述和所附权利要求变得显而易见。

[0026] 实施方式 1. 一种水分散体，其包括：

[0027] (a) 热塑性树脂；

[0028] (b) 至少一种稳定剂；

[0029] (c) 至少一种阻燃剂；和

[0030] (d) 水。

[0031] 实施方式 2. 实施方式 1 的水分散体，其中所述热塑性树脂包括聚乙烯均聚物、聚乙烯共聚物或聚乙烯多嵌段共聚物；聚丙烯均聚物、聚丙烯共聚物或聚丙烯多嵌段共聚物；或其组合。

[0032] 实施方式 3. 实施方式 1 的水分散体，其中所述阻燃剂包括选自以下的至少一种：无机盐、泡沸剂、卤化的化合物、磷酸酯或磷酸盐化合物、硼酸酯或硼酸盐化合物、三聚氰胺化合物，及其组合。

[0033] 实施方式 4. 实施方式 1 的水分散体，其中所述至少一种阻燃剂占所述热塑性树脂、至少一种稳定剂和至少一种阻燃剂的总重量的约 5 至 70%。

[0034] 实施方式 5. 实施方式 1 的水分散体，还包括至少一种相变材料。

[0035] 实施方式 6. 一种含水泡沫，其包括：

[0036] a) 热塑性树脂；

[0037] b) 水；

[0038] c) 发泡表面活性剂；

[0039] d) 气体；和

[0040] e) 至少一种阻燃剂。

[0041] 实施方式 7. 实施方式 6 的泡沫，其中所述泡沫包括约 15 至 75wt% 组分 (a)，约 25 至 75wt% 组分 (b)，约 0.1 至 10wt% 组分 (c)，约 5 至 50wt% 组分 (e)，并且其中 (d) 存在

的量使得 (d) 占泡沫中存在的所有组分的总体积的至少 10%。

[0042] 实施方式 8. 实施方式 6 的泡沫, 其中所述发泡表面活性剂包括烷基纤维素醚、羟烷基纤维素醚、羟烷基纤维素醚、瓜尔胶、黄原胶和分子量为至少 20,000 的聚氧乙烯树脂中的至少一种。

[0043] 实施方式 9. 实施方式 8 的泡沫, 其中所述发泡表面活性剂存在的量为组分 (a) 的干重的约 0.05 至约 10wt%。

[0044] 实施方式 10. 实施方式 6 的泡沫, 其中所述热塑性树脂 (a) 包括聚乙烯均聚物、聚乙烯共聚物或聚乙烯多嵌段互聚物; 聚丙烯均聚物、聚丙烯共聚物或聚丙烯多嵌段互聚物; 或其组合。

[0045] 实施方式 11. 实施方式 6 的泡沫, 其中所述至少一种阻燃剂占所述热塑性树脂、发泡表面活性剂和至少一种阻燃剂的总重量的约 5 至 70%。

[0046] 实施方式 12. 实施方式 6 的泡沫, 其中所述阻燃剂包括选自以下的至少一种: 无机盐、泡沸剂、卤化的化合物、磷酸酯或磷酸盐化合物、硼酸酯或硼酸盐化合物、三聚氰胺化合物, 及其组合。

[0047] 实施方式 13. 实施方式 6 的泡沫, 还包括相变材料。

[0048] 实施方式 14. 实施方式 6 的泡沫, 还包括原纤维或纤维状物质。

[0049] 实施方式 15. 源自实施方式 1 的水分散体的开孔阻燃泡沫体。

[0050] 实施方式 16. 源自实施方式 6 的含水泡沫的开孔阻燃泡沫体。

[0051] 实施方式 17. 实施方式 16 的泡沫体, 其中所述泡沫体的多数孔的孔尺寸为约 5 至 1000 微米。

[0052] 实施方式 18. 实施方式 16 的泡沫体, 其中根据多孔聚合物材料的水平燃烧特性的 ASTM D4986 标准试验方法, 所述泡沫体的水平燃烧长度是非阻燃性对照样品的 80% 或更低。

[0053] 实施方式 19. 实施方式 16 的泡沫体, 其中所述泡沫体折干计算的密度为 $0.02\text{g}/\text{cm}^3$ 至 $0.30\text{g}/\text{cm}^3$ 。

[0054] 实施方式 20. 由水分散体产生阻燃热塑性泡沫体的方法, 所述水分散体包括热塑性树脂、水和稳定剂, 所述方法包括:

[0055] 将至少一种发泡表面活性剂添加到该水分散体中形成混合物;

[0056] 添加阻燃剂;

[0057] 使该混合物发泡产生泡沫; 和

[0058] 除去至少一部分水, 从而产生泡沫体。

[0059] 实施方式 21. 实施方式 20 的方法, 还包括:

[0060] 用所述泡沫的层涂覆至少一部分基底; 和

[0061] 从该泡沫中除去大多数的水。

[0062] 实施方式 22. 实施方式 20 的方法, 其中所述泡沫体具有开孔结构。

[0063] 实施方式 23. 实施方式 20 的方法, 其中所述泡沫体具有原纤化的形态。

[0064] 实施方式 24. 实施方式 20 的方法, 其中所述热塑性树脂包括聚烯烃树脂。

[0065] 实施方式 25. 实施方式 24 的方法, 其中所述聚烯烃树脂包括聚乙烯均聚物、聚乙烯共聚物或聚乙烯多嵌段互聚物; 聚丙烯均聚物、聚丙烯共聚物或聚丙烯多嵌段互聚物;

或其组合。

[0066] 实施方式 26. 实施方式 20 的方法,其中所述阻燃剂包括选自以下的至少一种:无机盐、泡沸剂、卤化的化合物、磷酸酯或磷酸盐化合物、硼酸酯或硼酸盐化合物、三聚氰胺化合物,及其组合。

[0067] 实施方式 27. 实施方式 26 的方法,其中所述无机盐包括选自以下的至少一种:氢氧化铝和氢氧化镁。

[0068] 实施方式 28. 实施方式 20 的方法,其中所述泡沫体包括约 5 至 70wt%的阻燃剂。

[0069] 实施方式 29. 实施方式 20 的方法,其中所述泡沫的密度以湿基计算为 0.04 至 0.45g/cm³。

[0070] 实施方式 30. 实施方式 21 的方法,其中所述涂覆在不使用粘合剂的情况下进行。

[0071] 实施方式 31. 实施方式 21 的方法,其中所述泡沫体在除去一部分水之后折干计算的密度为 0.02 至 0.30g/cm³。

[0072] 实施方式 32. 实施方式 20 的方法,其中所述分散体还包括阻燃剂。

[0073] 实施方式 33. 通过实施方式 20 的方法形成的泡沫体。

[0074] 实施方式 34. 实施方式 33 的泡沫体,其中所述阻燃剂在所述除去至少一部分水之后添加。

[0075] 实施方式 35. 实施方式 33 的泡沫体,其中所述阻燃剂在所述发泡之前添加。

[0076] 实施方式 36. 实施方式 33 的泡沫体,其中所述泡沫体是开孔泡沫体。

[0077] 实施方式 37. 实施方式 33 的泡沫体,其中所述泡沫体的开孔比例大于 75%。

[0078] 实施方式 38. 实施方式 33 的泡沫体,其中所述泡沫体具有原纤化的形态。

[0079] 实施方式 39. 实施方式 33 的泡沫体,其中所述泡沫体在不使用粘合剂的情况下直接层叠到织物上。

[0080] 实施方式 40. 一种防火层、隔声层、温度调节材料、衣服中的隔热层、气味吸收材料、填充材料或香料载体,其包括实施方式 33 的泡沫体。

[0081] 实施方式 41. 实施方式 20 的方法,其中所述形成的泡沫体包括 20wt%或更少的残留水。

[0082] 实施方式 42. 实施方式 41 的方法,其中所述形成的泡沫体包括 0 至 10wt%的残留水。

[0083] 实施方式 43. 实施方式 41 的方法,其中所述形成的泡沫体包括 0 至 8wt%的残留水。

[0084] 实施方式 44. 实施方式 41 的方法,还包括:

[0085] 用所述泡沫的层涂覆基底至少一部分。

[0086] 实施方式 45. 实施方式 41 的方法,其中所述泡沫体具有开孔结构。

[0087] 实施方式 46. 实施方式 41 的方法,其中所述热塑性树脂包括聚烯烃树脂。

[0088] 实施方式 47. 实施方式 46 的方法,其中所述聚烯烃树脂包括聚乙烯均聚物,聚乙烯共聚物,或聚乙烯多嵌段共聚物;聚丙烯均聚物,聚丙烯共聚物,或聚丙烯多嵌段共聚物;或其组合。

[0089] 实施方式 48. 实施方式 41 的方法,其中所述阻燃剂包括选自以下的至少一种:无机盐、泡沸剂、卤化的化合物、磷酸酯或磷酸盐化合物、硼酸酯或硼酸盐化合物、三聚氰胺化

合物,及其组合。

[0090] 实施方式 49. 实施方式 48 的方法,其中所述无机盐包括选自以下的至少一种:氢氧化铝和氢氧化镁。

[0091] 实施方式 50. 实施方式 41 的方法,其中所述泡沫体包括约 5 至 70wt%的阻燃剂。

[0092] 实施方式 51. 实施方式 41 的方法,其中所述泡沫的密度以湿基计算为 0.04 至 0.45g/cm³。

[0093] 实施方式 52. 实施方式 44 的方法,其中所述涂覆在不使用粘合剂的情况下进行。

[0094] 实施方式 53. 实施方式 41 的方法,其中所述泡沫体在除去所述至少一部分水之后折干计算的密度为 0.02 至 0.30g/cm³。

[0095] 实施方式 54. 实施方式 41 的方法,其中所述泡沫体的体积为所述泡沫的体积的至少 60%。

[0096] 实施方式 55. 一种阻燃制品,其包括:

[0097] 织物;和

[0098] 置于该织物上的实施方式 33 的泡沫体。

[0099] 实施方式 56. 实施方式 55 的制品,其中所述泡沫体层和织物层在不使用粘合剂的情况下熔合。

[0100] 实施方式 57. 实施方式 55 的制品,其中所述泡沫体至少部分浸渍在所述织物中。

[0101] 实施方式 58. 一种层压材料,其包括:(a) 至少一层实施方式 6 的泡沫层,和 (b) 至少一个基层,所述至少一个基层上设置了所述泡沫层 (a)。

[0102] 实施方式 59. 实施方式 58 的层压材料,其中 (b) 所述至少一个基层由以下材料制备:泡沫的层、泡沫体的层、热塑性片材或膜、织造的或非织造的织物、玻璃纤维,或熔融纺粘的或熔喷法非织造材料。

[0103] 实施方式 60. 一种层压结构,其包括 (a) 至少一层实施方式 16 的泡沫体层,和 (b) 至少一个基层,所述泡沫体层 (a) 粘结到所述至少一个基层。

[0104] 实施方式 61. 实施方式 60 的层压结构,其中 (b) 所述至少一个基层选自泡沫体的层、热塑性片材或膜、织造的或非织造的织物、玻璃纤维,或熔融纺粘的或熔喷法非织造材料。

[0105] 实施方式 62. 实施方式 60 的层压结构,其中所述泡沫体层 (a) 的密度不同于基层 (b) 的密度。

[0106] 实施方式 63. 实施方式 60 的层压结构,其中所述泡沫体层 (a) 至少包括实施方式 16 的泡沫体的第一层和第二层,并且其中所述第一层的密度不同于所述第二层的密度。

[0107] 实施方式 64. 一种阻燃制品,其包括实施方式 60 的层压结构。

[0108] 实施方式 65. 一种泡沫体,其包括:

[0109] (e) 热塑性树脂;和

[0110] (f) 至少一种阻燃剂;

[0111] 其中所述至少一种阻燃剂占所述热塑性树脂和至少一种阻燃剂总重量的约 5 至约 70%。

[0112] 实施方式 66. 实施方式 65 的泡沫体,其中所述阻燃剂包括选自以下的至少一种:无机盐、泡沸剂、卤化的化合物、磷酸酯或磷酸盐化合物、硼酸酯或硼酸盐化合物、三聚氰胺

化合物,及其组合。

[0113] 实施方式 67. 一种水分散体,其包括:

[0114] (g) 热塑性树脂;

[0115] (h) 至少一种稳定剂;

[0116] (i) 至少一种相变材料;和

[0117] (j) 水。

[0118] 实施方式 68. 一种含水泡沫,其包括:

[0119] a) 热塑性树脂;

[0120] b) 水;

[0121] c) 发泡表面活性剂;

[0122] d) 气体;和

[0123] e) 至少一种相变材料。

[0124] 实施方式 69. 实施方式 68 的泡沫,其中所述泡沫包括约 15 至 75wt%组分 (a),约 25 至 75wt%组分 (b),约 0.1 至 10wt%组分 (c),约 5 至 50wt%组分 (e),和其中 (d) 存在的量使得 (d) 占泡沫中存在的所有组分的总体积的至少 30%。

[0125] 实施方式 70. 实施方式 68 的泡沫,其中所述至少一种相变材料占所述热塑性树脂、至少一种稳定剂和至少一种相变材料的总重量的约 5 至 70%。

[0126] 实施方式 71. 实施方式 68 的泡沫,其中所述相变材料包括选自以下的至少一种:微胶囊化的蜡,脂肪酸或酯,石蜡,水合盐,及其组合。

[0127] 实施方式 72. 源自实施方式 67 的水分散体的泡沫体。

[0128] 实施方式 73. 源自实施方式 68 的含水泡沫的泡沫体。

[0129] 实施方式 74. 由水分散体产生热塑性泡沫体的方法,所述水分散体包括热塑性树脂、水和稳定剂,所述方法包括:

[0130] 添加至少一种发泡表面活性剂到所述水分散体中,从而形成混合物;

[0131] 添加相变材料;

[0132] 使该混合物发泡产生泡沫;和

[0133] 除去至少一部分所述水,从而制备泡沫体;

[0134] 其中所述形成的泡沫体包括 20wt%或更少的残留水。

[0135] 实施方式 75. 一种泡沫体,其包括:

[0136] (k) 热塑性树脂;和

[0137] (l) 至少一种相变材料;

[0138] 其中所述至少一种相变材料占所述热塑性树脂和至少一种相变材料总重量的约 5 至约 70%。

[0139] 实施方式 76. 实施方式 75 的泡沫体,其中所述相变材料包括选自以下的至少一种:微胶囊化的蜡,脂肪酸或酯,石蜡,水合盐,及其组合。

附图说明

[0140] 图 1 显示了可用于配制根据本申请所公开的分散体的挤出机。

[0141] 图 2 示出了本申请所披露的泡沫体/内饰结构 (upholstery structure) 的实施

方式的温度与时间关系的性质。

具体实施方式

[0142] 本申请公开的实施方式涉及阻燃泡沫体和形成这种泡沫体的方法。尤其是,某些实施方式涉及用热塑性树脂和阻燃剂添加剂形成泡沫体。其它本申请公开的实施方式涉及用热塑性树脂和相变材料形成泡沫体。尤其是,一些实施方式涉及由结合有阻燃剂添加剂、相变材料或其组合的聚烯烃的水分散体形成的泡沫体。在以下描述中,给出许多细节,来提供对本发明的理解。但是,本领域技术人员应该理解可在没有这些详细信息的情况下实施本发明,也可对所述的实施方式进行许多变化或改进。

[0143] 本申请所公开的一种实施方式包括用于产生阻燃热塑性泡沫体的方法。本公开的所述阻燃结构体可通过混合阻燃剂添加剂和水分散体而形成,其中所述水分散体可包括热塑性树脂、水和分散体稳定剂。所述阻燃剂添加剂和水分散体的混合物可被发泡而产生泡沫,其可被置于织物上或其它基底上,接着干燥从而除去至少一部分水,形成泡沫体。

[0144] 本申请所用的术语“发泡”或“发泡的”是指引入大体积的空气或其它气体到液体中的方法,其中,在一些实施方式中,至少 10 体积%的发泡材料由所述气体组分形成。在其它实施方式中,至少 30 体积%的所述发泡材料由该气体组分构成;至少 50 体积%的所述发泡材料由该气体组分构成;至少 70 体积%的所述发泡材料由该气体组分构成;至少 80 体积%的所述发泡材料由该气体组分构成;至少 85 体积%的所述发泡材料由该气体组分构成;和还在其它实施方式中,至少 90 体积%的所述发泡材料由该气体组分构成。该液体可为分子溶液 (molecular solution), 胶束溶液,或在水性介质或有机介质中的分散体。通常所述发泡的液体通过如下方法形成:机械方法如在大气条件下高剪切混合,或者在搅拌的同时任选地将气体注入到所述体系中。本申请所用的术语“泡沫”是指在干燥或除去所述液体介质之前如上所述的已经发泡的液体。

[0145] 本申请所用的术语“泡沫体”是指通过从泡沫除去大部分液体介质形成的弹性结构。随着液体介质从所述泡沫除去,聚合物形成膜,给与得到的结构体稳定性。膜的形成可取决于变量,包括泡沫中聚合物的熔点,液体介质的除去速率(即,蒸发速率),和总的泡沫组成等。例如,随着水从由水分散体形成的泡沫中除去,包含在所述分散体中的聚合物可以结合 (coalesce), 形成膜,使得到的泡沫体具有结构和弹性。在一些实施方式中,可形成泡沫体,其中残余的液体的量为 0 至 20wt%;在其它实施方式中,0 至 10wt%;和仍然在其它实施方式中,0 至 8%。

[0146] 本申请公开的泡沫体的实施方式可为开孔泡沫体。本申请所用的“开孔”是指彼此连接形成内部联通的网络的孔。此外,“开孔比”是指开孔的体积与泡沫体中孔的总体积的比。

[0147] 水分散体

[0148] 更一般地,本申请公开的实施方式涉及水分散体和由水分散体制成的复合物,其可用于形成包括阻燃剂、相变材料及其组合的泡沫和泡沫体。用于本申请公开的实施方式中的分散体包括水,(A) 至少一种热塑性树脂,和 (B) 分散体稳定剂。这些在下文中更加详细地描述。

[0149] 热塑性树脂

[0150] 包括在本公开的水分散体的实施方式中的热塑性树脂 (A) 是本身不易于分散于水中的树脂。本申请所用的术语“树脂”应该理解为包括合成聚合物和化学改性的天然树脂。

[0151] 本申请公开的实施方式中所用的树脂可包括烯烃聚合物的共混物和弹性体。在一些实施方式中,所述热塑性树脂是半结晶树脂。术语“半结晶”意图来标识当经受标准差式扫描量热 (DSC) 评价时具有至少一个吸热峰的那些树脂。一些半结晶聚合物显示出 DSC 吸热峰,所述吸热峰在扫描温度增加超过最终的吸热最大值时显示出较缓和的斜率 (relatively gentle slope)。这反应了聚合物具有宽的熔融范围,而不是聚合物具有通常认为的明显熔点。用于该分散体中的一些聚合物具有单个熔点,而其它聚合物具有不止一个熔点。

[0152] 在一些聚合物中,一个或多个熔点可以是明显的,使得所有的或者一部分聚合物在非常窄的温度范围内融化,例如在几摄氏度的范围内融化。在其它实施方式中,聚合物可显示出可在约 20°C 的范围内显示出宽的熔融特性。仍然在其它实施方式,聚合物可显示出在大于 50°C 的范围内的宽熔融特性。

[0153] 可用于本申请公开的实施方式中的热塑性树脂 (A) 的实例包括 α - 烯烃的均聚物和共聚物 (包括弹性体),所述 α - 烯烃如乙烯、丙烯、1- 丁烯、3- 甲基 -1- 丁烯、4- 甲基 -1- 戊烯、3- 甲基 -1- 戊烯、1- 庚烯、1- 己烯、1- 辛烯、1- 癸烯和 1- 十二碳烯,所述均聚物和共聚物的典型代表有聚乙烯、聚丙烯、聚 -1- 丁烯、聚 -3- 甲基 -1- 丁烯、聚 -3- 甲基 -1- 戊烯、聚 -4- 甲基 -1- 戊烯、乙烯 - 丙烯共聚物、乙烯 -1- 丁烯共聚物,和丙烯 -1- 丁烯共聚物; α - 烯烃与共轭的或非共轭的二烯的共聚物 (包括弹性体),典型的代表有乙烯 - 丁二烯共聚物和乙烯 - 乙叉降冰片烯共聚物;和聚烯烃 (包括弹性体) 如两种或多种 α - 烯烃与共轭的或非共轭的二烯的共聚物,典型的代表有乙烯 - 丙烯 - 丁二烯共聚物,乙烯 - 丙烯 - 二环戊二烯共聚物,乙烯 - 丙烯 -1, 5- 己二烯共聚物,和乙烯 - 丙烯 - 乙叉降冰片烯共聚物;乙烯 - 乙烯基化合物共聚物如乙烯 - 乙酸乙烯酯共聚物,乙烯 - 乙烯基醇共聚物,乙烯 - 氯乙烯共聚物,乙烯 - 丙烯酸或乙烯 - (甲基) 丙烯酸共聚物,和乙烯 - (甲基) 丙烯酸酯共聚物;苯乙烯类共聚物 (包括弹性体) 如聚苯乙烯,ABS,丙烯腈 - 苯乙烯共聚物, α - 甲基苯乙烯 - 苯乙烯共聚物,苯乙烯乙烯基醇共聚物,苯乙烯丙烯酸酯共聚物如苯乙烯丙烯酸甲酯共聚物,苯乙烯丙烯酸丁酯共聚物,苯乙烯甲基丙烯酸丁酯共聚物,和苯乙烯丁二烯共聚物和交联的苯乙烯聚合物;和苯乙烯嵌段共聚物 (包括弹性体) 如苯乙烯 - 丁二烯共聚物及其水合物,和苯乙烯 - 异戊二烯 - 苯乙烯三嵌段共聚物;聚乙烯基化合物如聚氯乙烯,聚偏二氯乙烯,氯乙烯 - 偏二氯乙烯共聚物,聚丙烯酸甲基酯,和聚甲基丙烯酸甲酯;聚酰胺如尼龙 6, 尼龙 6, 6 和尼龙 12;热塑性聚酯如聚对苯二甲酸乙二醇酯和聚对苯二甲酸丁二醇酯;聚碳酸酯,聚苯醚,等;和玻璃状的基于烃的树脂,包括聚二环戊二烯聚合物和相关的聚合物 (共聚物,三元共聚物);饱和的单烯烃如乙酸乙烯酯,丙酸乙烯酯和丁酸乙烯酯等;乙烯基酯如单羧酸的酯,包括丙烯酸甲酯,丙烯酸乙酯,丙烯酸正丁酯,丙烯酸异丁酯,丙烯酸十二烷基酯,丙烯酸正辛酯,丙烯酸苯酯,甲基丙烯酸甲酯,甲基丙烯酸乙酯,和甲基丙烯酸丁酯等;丙烯腈,甲基丙烯腈,丙烯酰胺,其混合物;通过开环易位聚合和交叉易位聚合 (cross metathesis polymerization) 等制备的树脂。这些树脂可单独使用或者以两种或更多种的组合的形式使用。具体的热塑性树脂的实例包括苯乙烯丁二烯

共聚物,其苯乙烯含量为约 70 至约 95wt%。

[0154] 作为一种合适类型的树脂,可使用二-或者多-羧酸和二醇(包括二酚)的酯化反应产物。这些树脂描述于美国专利 3,590,000 中,将其通过参考并入本申请。树脂的其它具体实例包括苯乙烯/甲基丙烯酸酯共聚物,和苯乙烯/丁二烯共聚物;悬浮聚合的苯乙烯/丁二烯共聚物;聚酯树脂,其由双酚 A 和环氧丙烷的反应接着得到的产物与富马酸的反应获得;和支化的聚酯树脂,其由对苯二甲酸二甲酯、1,3-丁二醇、1,2-丙二醇和季戊四醇的反应得到,苯乙烯丙烯酸酯及其混合物。

[0155] 此外,具体的实施方式使用基于乙烯的聚合物,基于丙烯的聚合物,丙烯-乙烯共聚物,和苯乙烯类共聚物作为组合物的一种组分。其它实施方式使用聚酯树脂,包括含有脂肪族二醇如 UNOXOL 3,4 二醇(可购自 Dow Chemical Company(Midland, MI))的那些。

[0156] 在选取的实施方式中,一种组分由乙烯- α -烯烃共聚物或丙烯- α -烯烃共聚物形成。尤其是,在选取的实施方式中,所述热塑性树脂包括一种或多种非极性聚烯烃。

[0157] 在具体的实施方式中,可使用聚烯烃如聚丙烯,聚乙烯,其共聚物,和其共混物,以及乙烯-丙烯-二烯三元共聚物。在一些实施方式中,优选的烯烃聚合物包括如授权给 Elston 的美国专利 3,645,992 中所述的均聚物;如授权给 Anderson 的美国专利 4,076,698 中所述的高密度聚乙烯(HDPE);非均相支化的(heterogeneously branched)线型低密度聚乙烯(LLDPE);非均相支化的线型极低密度聚乙烯(ULDPE);均相支化的线型乙烯/ α -烯烃共聚物;均相支化的基本上线型的乙烯/ α -烯烃聚合物,其可通过例如美国专利 5,272,236 和 5,278,272 中所述的方法制备,通过参考将所述文献的公开并入本申请;和高压,自由基聚合的乙烯聚合物和共聚物如低密度聚乙烯(LDPE)或乙烯-乙酸乙烯酯聚合物(EVA)。

[0158] 在一些实施方式中也合适的是在美国专利 6,566,446、6,538,070、6,448,341、6,316,549、6,111,023、5,869,575、5,844,045 或 5,677,383 中所述的聚合物组合物及其共混物,将这些文献各自的全部内容通过参考并入本申请。在一些实施方式中,所述共混物可包括两种不同的 Ziegler-Natta 聚合物。在其它实施方式中,所述共混物可包括 Ziegler-Natta 和茂金属聚合物的共混物。仍然在其它实施方式中,本申请所用的聚合物可为两种不同的茂金属聚合物的共混物。在其它实施方式中,可使用单一位点的催化剂聚合物。

[0159] 在一些实施方式中,所述聚合物是基于丙烯的共聚物或互聚物。在一些特定的实施方式中,丙烯/乙烯共聚物或互聚物的特征在于具有基本上为全同立构的丙烯序列。术语“基本上为全同立构的丙烯序列”和类似的术语是指该序列通过 ^{13}C NMR 测量的全同立构三元组(mm)在一种实施方式中为大于约 0.85;在另一实施方式中大于约 0.90;在另一实施方式中大于约 0.92;和仍然在另一实施方式中大于约 0.93。全同立构的三元组在本领域中是已知的,并且描述于例如美国专利 5,504,172 和 WO 00/01745 中,其是指根据通过 ^{13}C NMR 光谱测定的共聚物分子链中的三元组单元的全同立构序列。

[0160] 在其它具体的实施方式中,基础聚合物可为基于乙烯乙酸乙烯酯(EVA)的聚合物。在其它实施方式中,基础聚合物可为基于乙烯-丙烯酸甲酯(EMA)的聚合物。在其它特定的实施方式中,乙烯- α -烯烃共聚物可为乙烯-丁烯,乙烯-己烯,或乙烯-辛烯共聚物或互聚物。在其它具体的实施方式中,所述丙烯- α -烯烃共聚物可为丙烯-乙烯或丙

烯-乙烯-丁烯共聚物或互聚物。

[0161] 在一种特定的实施方式中,热塑性树脂可包括乙烯与共聚单体(包括烷烯如1-辛烯)的 α -烯炔互聚物。该乙烯和辛烯的共聚物可单独存在,或者与另一热塑性树脂,如乙烯-丙烯酸共聚物组合存在。当一起存在时,该乙烯和辛烯的共聚物与乙烯-丙烯酸共聚物之间的重量比可为约1:10至约10:1,例如约3:2至约2:3。该聚合物树脂,如乙烯-辛烯共聚物的结晶度可为小于约50%,例如小于约25%。在一些实施方式中,该聚合物的结晶度可为5至35%。在其它实施方式中,该结晶度可为7至20%。

[0162] 本申请公开的实施方式也可包括可含有至少一种多嵌段烯炔互聚物的聚合物组分。合适的多嵌段烯炔互聚物可包括例如美国临时专利申请60/818,911中所述的那些。术语“多嵌段共聚物”是指包括优选以线型方式接合的两个或更多个化学上不同的区域或片段(称为“嵌段”)的聚合物,即,包括相对于聚合的烯键式官能团首尾连接(end-to-end)的,而不是以侧基或接枝的形式连接的化学上不同的单元的聚合物。在某些实施方式中,该嵌段在以下方面不同:其中结合的共聚单体的类型或量,密度,结晶度,与该组成的聚合物的性质相关的结晶尺寸,立构规整度(tacticity)(全同立构或间同立构)的类型和程度,区域规整性(regio-regularity)或区域不规整型(regio-irregularity),支化量,包括长链支化或超支化,均匀性(homogeneity),或任何其它化学或物理性质。该多嵌段共聚物的特征在于由于制备共聚物的独特方法导致的多分散性指数(PDI或 M_w/M_n),嵌段长度分布,和/或嵌段数分布(block number distribution)的独特分布。更具体地,当在连续方法中生产时,聚合物的实施方式可具有约1.7至约8的PDI;在其它实施方式中,为约1.7至约3.5;在其它实施方式中,为约1.7至约2.5;和还在其它实施方式中,为约1.8至约2.5或者约1.8至约2.1。当在间歇或半间歇方法中制造时,聚合物的实施方式可具有约1.0至约2.9的PDI;在其它实施方式中,为约1.3至约2.5;在其它实施方式中,为约1.4至约2.0;和还在其它实施方式中,约1.4至约1.8。

[0163] 多嵌段烯炔互聚物的一种实例是乙烯/ α -烯炔嵌段互聚物。多嵌段烯炔互聚物的另一实例是丙烯/ α -烯炔互聚物。以下描述集中于乙烯作为主要单体的互聚物,但是也以类似的方式根据一般的聚合物特性适用于基于丙烯的多嵌段互聚物。

[0164] 乙烯/ α -烯炔多嵌段互聚物可包括聚合形式的乙烯和一种或多种可共聚的 α -烯炔共聚单体,其特征在于具有化学或物理性质不同的两个或更多个聚合的单体单元的多个(即,两个或更多个)嵌段或片段(嵌段互聚物)。在一些实施方式中,所述共聚物是多嵌段互聚物。在一些实施方式中,所述多嵌段互聚物可由下式表示:

[0165] $(AB)_n$

[0166] 其中n至少为1,在各种实施方式中n为大于1的整数,如2、3、4、5、10、15、20、30、40、50、60、70、80、90、100或更大;“A”表示硬嵌段或片段;“B”表示软嵌段或片段。优选地,各A和各B以线型的方式而不是支化或星形的方式连接。“硬”片段是指聚合的单元的嵌段,其中在一些实施方式中乙烯存在的量为大于95wt%,和在其它实施方式中,大于98wt%。换句话说,在一些实施方式中,共聚单体在硬片段中的含量小于硬片段总重量的5wt%,和在其它实施方式中,小于2wt%。在一些实施方式中,所述硬片段包括所有的或者基本上所有的乙烯。另一方面,“软”片段是指聚合单元的嵌段,其中在一些实施方式中,共聚单体含量大于软片段总重量的5wt%,在各种其它实施方式中,大于8wt%,大于10wt%,或大于

15wt%。在一些实施方式中,共聚单体在软片段中的含量可为大于 20wt%,大于 25wt%,大于 30wt%,大于 35wt%,大于 40wt%,大于 45wt%,大于 50wt%,或在各种其它实施方式中,大于 60wt%。

[0167] 在一些实施方式中,A 嵌段和 B 嵌段沿着聚合物链无规分布。换句话说,所述嵌段共聚物不具有如 AAA-AA-BBB-BB 所示的结构。

[0168] 在其它实施方式中,所述嵌段共聚物不具有第三嵌段。还在其它实施方式中,嵌段 A 和嵌段 B 都不包括两个或多个片段(或子嵌段),如末端片段。

[0169] 多嵌段互聚物的特征可为具有平均嵌段指数(average block index),ABI,其为大于 0 至约 1.0,和分子量分布, M_w/M_n ,大于约 1.3。平均嵌段指数,ABI,是在制备型 TREF 中从 20°C 至 110°C,增量为 5°C 所获得的每个聚合物级分的嵌段指数(“BI”)的重量平均:

$$[0170] \quad ABI = \sum (w_i BI_i)$$

[0171] 其中 BI_i 是在制备型 TREF 中获得的多嵌段互聚物的第 i 个级分的嵌段指数,和 w_i 是第 i 个级分的重量百分数。

[0172] 类似地,平均值的二阶矩(second moment)的平方根,在下文中称为二阶矩重均嵌段指数,可如下定义:

$$[0173] \quad 2^{\text{nd}} \text{矩重量平均 BI} = \sqrt{\frac{\sum (w_i (BI_i - ABI)^2)}{\frac{(N-1) \sum w_i}{N}}}$$

[0174] 对于每个聚合物级分,BI 由以下两个方程之一(这两个方程给出相同的 BI 值)定义:

$$[0175] \quad BI = \frac{1/T_X - 1/T_{XO}}{1/T_A - 1/T_{AB}} \text{ 或 } BI = -\frac{\ln P_X - \ln P_{XO}}{\ln P_A - \ln P_{AB}}$$

[0176] 其中 T_X 是分析温度提高洗脱分级(analytical temperature rising elution fractionation,ATREF),第 i 个级分的洗脱温度(优选以开尔文计), P_X 是第 i 个级分的乙烯摩尔分数,其可如下所述通过 NMR 或 IR 测得。 P_{AB} 是整个乙烯/ α -烯烃互聚物(在分级之前)的乙烯摩尔分数,其也通过 NMR 或 IR 测得。 T_A 和 P_A 是纯“硬片段”(其是指互聚物的结晶片段)的 ATREF 洗脱温度和乙烯摩尔分数。作为近似,或者对于“硬片段”的组成未知的聚合物, T_A 和 P_A 值设定为高密度聚乙烯均聚物的值。

[0177] T_{AB} 是与所述多嵌段互聚物具有相同组成(具有 P_{AB} 的乙烯摩尔分数)和分子量的无规共聚物的 ATREF 洗脱温度。 T_{AB} 可使用以下方程由乙烯的摩尔分数(通过 NMR 测得)计算:

$$[0178] \quad \ln P_{AB} = \alpha / T_{AB} + \beta$$

[0179] 其中 α 和 β 是两个常数,可通过使用许多良好表征的宽组成无规共聚物的制备型 TREF 级分和/或良好表征的具有窄组成的无规乙烯共聚物校准而测定。应该提及的是, α 和 β 可根据仪器的不同而变化。此外,需要对建立该校准用的制备型 TREF 级分和/或无规共聚物使用合适的分子量范围和共聚单体类型,建立感兴趣的聚合物组成的合适的校准曲线。存在轻微分子量效应。如果校准曲线得自类似的分子量范围,这种效应就可基本上忽略。在一些实施方式中,无规乙烯共聚物和/或无规共聚物的制备型 TREF 级分满足以下关系:

[0180] $\ln P = -237.83/T_{\text{ATREF}} + 0.639$

[0181] 上述校准方程将乙烯的摩尔分数 P 与分析型 TREF 洗脱温度 T_{ATREF} 关联起来用于窄组成的无规共聚物和 / 或宽组成的无规共聚物的制备型 TREF 级分。 T_{x_0} 是具有相同组成并且乙烯摩尔分数为 P_x 的无规共聚物的 ATREF 温度。 T_{x_0} 可由 $\ln P_x = \alpha / T_{x_0} + \beta$ 计算得到。相反, P_{x_0} 是具有相同组成并且 ATREF 温度为 T_x 的无规共聚物的乙烯摩尔分数, 其可由 $\ln P_{x_0} = \alpha / T_x + \beta$ 计算得到。

[0182] 一旦获得每个制备型 TREF 级分的嵌段指数 (BI), 就可计算整个聚合物的重均嵌段指数, ABI。在一些实施方式中, ABI 大于 0 但是小于约 0.4, 或者为约 0.1 至约 0.3。在其它实施方式中, ABI 大于约 0.4, 至多为约 1.0。在另一些实施方式中, ABI 应该为约 0.4 至约 0.7, 约 0.5 至约 0.7, 或者约 0.6 至约 0.9。在一些实施方式中, ABI 为约 0.3 至约 0.9, 约 0.3 至约 0.8, 或者约 0.3 至约 0.7, 约 0.3 至约 0.6, 约 0.3 至约 0.5, 或者约 0.3 至约 0.4。在其它实施方式中, ABI 为约 0.4 至约 1.0, 约 0.5 至约 1.0, 或者约 0.6 至约 1.0, 约 0.7 至约 1.0, 约 0.8 至约 1.0, 或者约 0.9 至约 1.0。

[0183] 多嵌段互聚物的另一特征是互聚物可包括可通过制备型 TREF 获得的至少一种聚合物级分, 其中所述级分的嵌段指数大于约 0.1 和至多约 1.0, 并且所述聚合物的分子量分布, M_w/M_n , 大于约 1.3。在一些实施方式中, 聚合物级分的嵌段指数大于约 0.6 和至多约 1.0, 大于约 0.7 和至多约 1.0, 大于约 0.8 和至多约 1.0, 或者大于约 0.9 和至多约 1.0。在其它实施方式中, 聚合物级分的嵌段指数大于约 0.1 和至多约 1.0, 大于约 0.2 和至多约 1.0, 大于约 0.3 和至多约 1.0, 大于约 0.4 和至多约 1.0, 或者大于约 0.4 和至多约 1.0。还在其它实施方式中, 聚合物级分的嵌段指数大于约 0.1 和至多约 0.5, 大于约 0.2 和至多约 0.5, 大于约 0.3 和至多约 0.5, 或者大于约 0.4 和至多约 0.5。还在其它实施方式中, 聚合物级分的嵌段指数大于约 0.2 和至多约 0.9, 大于约 0.3 和至多约 0.8, 大于约 0.4 和至多约 0.7, 或者大于约 0.5 和至多约 0.6。

[0184] 用于本发明公开的实施方式中的乙烯 α -烯烃多嵌段互聚物可为乙烯与至少一种 C_3 - C_{20} α -烯烃的互聚物。互聚物还可包括 C_4 - C_{18} 二烯和 / 或烯基苯。可用于与乙烯聚合的合适的饱和和共聚单体包括例如烯键式饱和单体, 共轭的或非共轭的二烯, 多烯烃, 烯基苯, 等。这些共聚单体的实例包括 C_3 - C_{20} α -烯烃如丙烯、异丁烯、1-丁烯、1-己烯、1-戊烯、4-甲基-1-戊烯、1-庚烯、1-辛烯、1-壬烯、1-癸烯等。在某些实施方式中, α -烯烃可为 1-丁烯和 1-辛烯。其它合适的单体包括苯乙烯, 卤代-或烷基取代的苯乙烯, 乙烯基苯并环丁烷, 1,4-己二烯, 1,7-辛二烯, 和环烯烃 (naphthenics) (如环戊烯、环己烯和环辛烯)。

[0185] 本申请所披露的多嵌段互聚物可能不同于通过顺序的单体添加、循环催化剂 (fluxional catalysts) 和阴离子或阳离子活性聚合反应技术制备的常规的无规共聚物、聚合物的物理共混物和嵌段共聚物。具体地, 与具有相等的结晶度或模量的相同单体和单体含量的无规共聚物相比, 所述互聚物具有更好的 (更高的) 耐热性 (通过熔点测量获得), 更高的 TMA 渗透温度, 更高的高温拉伸强度, 和 / 或更高的高温转矩储能模量 (high-temperature torsion storage modulus) (通过动态力学分析测得)。填充材料的性质可能得益于使用所述多嵌段互聚物的实施方式, 与含有相同单体和单体含量的无规共聚物相比, 所述多嵌段互聚物具有较低的压缩变形, 尤其是在升高的温度下, 较低的应力松

弛,较高的抗蠕变性,较高的撕裂强度,较高的防粘连性,由于较高的结晶(固化)温度导致较快凝结(setup),较高的恢复(higher recovery)(尤其是在升高的温度下),更好的耐磨性,较高的回缩力,和更好的油和填料混入(oil and filler acceptance)。

[0186] 其它烯烃互聚物包括含有单亚乙烯基芳族单体的聚合物,所述单亚乙烯基芳族单体包括苯乙烯,邻甲基苯乙烯,对甲基苯乙烯,叔丁基苯乙烯,等。尤其是,可使用含有乙烯和苯乙烯的互聚物。在其它实施方式中,可使用包括乙烯、苯乙烯和 C_3-C_{20} α -烯烃,任选地包括 C_4-C_{20} 二烯的共聚物。

[0187] 合适的非共轭的二烯单体可包括具有 6 至 15 个碳原子的直链、支链或环状烯二烯。合适的非共轭二烯的实例包括但不限于直链非环二烯如 1,4-己二烯、1,6-辛二烯、1,7-辛二烯、1,9-癸二烯,支链非环二烯如 5-甲基-1,4-己二烯;3,7-二甲基-1,6-辛二烯;3,7-二甲基-1,7-辛二烯,以及混合的二脱氢月桂烯(dihydromyricene)和二脱氢辛烯(dihydroocinene)的异构体,单环脂环族二烯,如 1,3-环戊二烯;1,4-环己二烯;1,5-环辛二烯和 1,5-环十二碳二烯,和多环脂环族稠合的和桥接的环二烯,如四氢茚,甲基四氢茚,二环戊二烯,双环-(2,2,1)-庚-2,5-二烯;烯基,亚烷基,环烯基和环亚烷基降冰片烯,如 5-亚甲基-2-降冰片烯(MNB);5-丙烯基-2-降冰片烯,5-亚异丙基-2-降冰片烯,5-(4-环戊烯基)-2-降冰片烯,5-亚环己基-2-降冰片烯,5-乙烯基-2-降冰片烯,和降冰片二烯。在通常用于制备 EPDM 的二烯中,特别优选的二烯是 1,4-己二烯(HD),5-亚乙基-2-降冰片烯(ENB),5-亚乙烯基-2-降冰片烯(VNB),5-亚甲基-2-降冰片烯(MNB),和二环戊二烯(DCPD)。

[0188] 根据本申请公开的实施方式可使用的一类理想的聚合物包括乙烯、 C_3-C_{20} α -烯烃,尤其是丙烯,和任选的一种或多种二烯单体的弹性互聚物。优选用于这种实施方式中的 α -烯烃由式 $CH_2=CHR^*$ 表示,其中 R^* 是线型或支化的 1 至 12 个碳原子的烷基。合适的 α -烯烃的实例包括但不限于丙烯、异丁烯、1-丁烯、1-戊烯、1-己烯、4-甲基-1-戊烯和 1-辛烯。尤其优选的 α -烯烃是丙烯。基于丙烯的聚合物在本领域中通常称为 EP 或 EPDM 聚合物。用于制备这种聚合物,尤其是多嵌段 EPDM 型聚合物的合适的二烯包括共轭的或非共轭的,直链的或支链的,环状或多环的含有 4 至 20 个碳原子的二烯。优选的二烯包括 1,4-戊二烯、1,4-己二烯、5-亚乙基-2-降冰片烯、二环戊二烯、环己二烯,和 5-亚丁基-2-降冰片烯。尤其优选的二烯是 5-亚乙基-2-降冰片烯。

[0189] 在选取的实施方式中,所述热塑性树脂由乙烯- α -烯烃共聚物或丙烯- α -烯烃共聚物形成。尤其是,在选取的实施方式中,所述热塑性树脂包括一种或多种非极性聚烯烃。

[0190] 所述烯烃聚合物、共聚物、互聚物和多嵌段互聚物可通过向它的聚合物结构中结合至少一种官能团而被官能化。示例性的官能团可包括例如烯键式不饱和的单-和二-官能的羧酸,烯键式不饱和的单-和二-官能的羧酸酐,其盐及其酯。可将这种官能团接枝到烯烃聚合物上,或者可将它与乙烯和任选的其它共聚单体共聚,形成乙烯、官能的共聚单体和任选的其它共聚单体的互聚物。将官能团接枝到聚乙烯上的方法描述于例如美国专利 4,762,890,4,927,888,和 4,950,541 中,将这些专利公开的全部内容并入本申请。一种特别有用的官能团是马来酸酐。

[0191] 存在于官能的聚合物中的官能团的量可变化。在一些实施方式中,官能团存在的

量可为至少约 1.0wt% ;在其它实施方式中,可为至少约 5wt% ;以及还在其它实施方式中,至少约 7wt% 。在一些实施方式中,官能团存在的量可为小于约 40wt% ;在其它实施方式中,可为小于约 30wt% ;以及还在其它实施方式中,可为小于约 25wt% 。

[0192] 在某些实施方式中,所述热塑性树脂可为密度在 0.863 和 0.911g/cc 之间、熔体指数 (190°C,使用 2.16kg 重物) 为 0.1 至 100g/10min 的乙烯-辛烯共聚物或互聚物。在其它实施方式中,所述乙烯-辛烯共聚物的密度可为 0.863 至 0.902g/cc 之间,熔体指数 (190°C,使用 2.16kg 重物) 为 0.8 至 35g/10min。

[0193] 在某些实施方式中,所述热塑性树脂可为乙烯含量为 5 至 20wt% 和熔体流动速率 (230°C,使用 2.16kg 重物) 为 0.5 至 300g/10min 的丙烯-乙烯共聚物或互聚物。在其它实施方式中,所述丙烯-乙烯共聚物或互聚物的乙烯含量可为 9 至 12wt% ,熔体流动速率 (230°C,使用 2.16kg 重物) 为 1 至 100g/10min。

[0194] 在某些其它实施方式中,所述热塑性树脂可为密度为 0.911 至 0.925g/cc,熔体指数 (190°C,使用 2.16kg 重物) 为 0.1 至 100g/10min 的低密度聚乙烯。

[0195] 在其它实施方式中,所述热塑性树脂的结晶度可为小于 50% 。在优选的实施方式中,所述基础聚合物的结晶度可为 5 至 35% 。在更优选的实施方式中,结晶度可为 7 至 20% 。

[0196] 在某些其它实施方式中,所述热塑性树脂是半结晶聚合物,并且熔点可为小于 110°C 。在优选的实施方式中,熔点可为 25 至 100°C 。在更优选的实施方式中,熔点可为 40 至 85°C 。

[0197] 在其它实施方式中,所述热塑性树脂是玻璃状聚合物,可具有小于 110°C 的玻璃化转变温度。在优选的实施方式中,玻璃化转变温度可为 20 至 100°C 。在更优选的实施方式中,玻璃化转变温度可为 50 至 75°C 。

[0198] 在某些实施方式中,热塑性树脂的重均分子量可为大于 10,000g/mol 。在其它实施方式中,重均分子量可为 20,000 至 150,000g/mol ;仍然在其它实施方式中,为 50,000 至 100,000g/mol 。

[0199] 一种或多种热塑性树脂可包含在该水分散体中,其量为约 1wt% 至约 96wt% 。例如,所述热塑性树脂在水分散体中存在的量可为约 10wt% 至约 60wt% ,和在另一实施方式中,约 20% 至约 50wt% 。

[0200] 分散体稳定剂

[0201] 本申请公开的实施方式使用稳定剂来促进稳定的分散体或乳液的形成。在选取的实施方式中,稳定剂可为表面活性剂,聚合物 (其不同于以上所详述的热塑性树脂或基础聚合物),或其混合物。在其它实施方式中,该树脂是自稳定剂,从而使得另外的外源性稳定剂可能不是必需的。例如,自稳定化体系可包括部分水解的聚酯,其中通过合并聚酯和水性基质 (aqueous base),可产生聚酯树脂和表面活性剂状的稳定剂分子。尤其是,所述稳定剂可用作分散剂,用于发泡所述泡沫体的表面活性剂,或者可同时用作这两个目的。此外,可组合使用一种或多种稳定剂。

[0202] 在某些实施方式中,稳定剂可为极性聚合物,其具有作为共聚单体或接枝的单体的极性基团。在优选的实施方式中,稳定剂可包括一种或多种极性聚烯烃,其具有极性基团作为共聚单体或接枝的单体。典型的聚合物包括乙烯-丙烯酸 (EAA) 和乙烯-甲基丙烯酸

共聚物,如可以以商标名PRIMACOR™(Dow Chemical Company的商标),NUCREL™(E. I. DuPont de Nemours的商标),和 ESCOR™(ExxonMobil的商标)获得,描述于美国专利 4,599,392、4,988,781和 5,384,373中,将这些专利的全部内容都通过参考并入本申请。其它合适的聚合物包括乙烯丙烯酸乙酯(EEA)共聚物,乙烯-甲基丙烯酸甲酯(EMMA),和乙烯丙烯酸丁酯(EBA)。也可使用其它乙烯-羧酸共聚物。本领域普通技术人员应该认识到也可使用许多其它有用的聚合物。

[0203] 如果聚合物的极性基团是酸性的或碱性的,那么可用中和剂将该稳定化聚合物部分或完全中和,从而形成相应的盐。在某些实施方式中,稳定剂例如长链脂肪酸或EAA的中和度,可为25至200%,基于摩尔数(on a molar basis);在其它实施方式中,50至110%,基于摩尔数。例如,对于EAA,中和剂是碱,如氢氧化铵或氢氧化钾。其它中和剂可包括例如氢氧化锂或氢氧化钠。本领域技术人员将会理解合适的中和剂的选择取决于配制的具体组合物,并且这种选择在本领域普通技术人员的知识范围内。

[0204] 可使用的其它稳定剂包括具有12至60个碳原子的长链脂肪酸或脂肪酸盐。在其它实施方式中,所述长链脂肪酸或脂肪酸盐可具有12至40个碳原子。

[0205] 可用于本发明的实践中的另外的表面活性剂包括阳离子表面活性剂,阴离子表面活性剂,或非离子表面活性剂。阴离子表面活性剂的实例包括磺酸盐,羧酸盐,和磷酸盐。阳离子表面活性剂的实例包括季胺。非离子表面活性剂的实例包括含有氧化乙烯的嵌段共聚物和有机硅表面活性剂。可作为稳定剂表面活性剂可或者为外部表面活性剂或内部表面活性剂。外部表面活性剂是在分散体制备过程中不会化学地反应到聚合物中的表面活性剂。本申请中有用的外部表面活性剂的实例包括十二烷基苯磺酸的盐和月桂基磺酸盐。内部表面活性剂是在分散体制备过程中会化学地反应到聚合物中的表面活性剂。本申请中有用的内部表面活性剂的实例包括2,2-二羟甲基丙酸及其盐。

[0206] 在具体的实施方式中,分散剂或稳定剂的用量可为大于0至约60wt%,基于所用的基础聚合物(或基础聚合物混合物)的量。例如,长链脂肪酸或其盐的用量可为0.5至10wt%,基于基础聚合物的量。在其它实施方式中,乙烯-丙烯酸或乙烯-甲基丙烯酸共聚物的用量可为基础聚合物的0.5至60wt%。还在其它实施方式中,磺酸盐的用量可为0.5至10wt%,基于基础聚合物的量。

[0207] 如上所述,可使用多于一种稳定剂,例如可将其组合用作分散剂或表面活性剂。

[0208] 分散剂

[0209] 在一种实施方式中,所述水分散体可包括分散剂,其量大于水分散体的约1wt%;在另一实施方式中,大于约2%;和在又一实施方式中,大于约3%。在另一实施方式中,所述水分散体可包括分散剂,其量为水分散体的小于约10wt%;在另一实施方式中,小于约8%;和在又一实施方式中,小于5%。

[0210] 用于聚烯烃树脂粒子的合适分散剂可包括碳链长度大于12,优选为18至36个碳原子的脂肪酸的盐。该盐可为脂肪酸的碱金属或铵盐,其通过用相应的碱例如NaOH,KOH和NH₄OH中和酸而制备。这些盐可在分散步骤中原位形成,下文更加详细地描述。可选择合适的脂肪酸分散剂用作用于熔融挤出步骤的分散剂,从而获得期望的平均粒度,其在一种实施方式中为约0.2至25微米,在另一实施方式中为约0.5至10微米。在另一实施方式中,聚烯烃的粒子的尺寸可为0.5至1.5微米。

[0211] 本领域技术人员应该将会认识到,用于产生聚烯烃树脂粒子的相对稳定的水分散体的分散剂可以根据所用的聚烯烃粒子的性质而变化。此外,所用的分散剂可以与后来的泡沫制备中所用的发泡表面活性剂相同或不同。

[0212] 分散体制剂

[0213] 根据本申请所公开的分散体制剂可包括液体介质,如水,热塑性树脂,分散体稳定剂,和任选的填料。关于热塑性树脂和分散体稳定剂,在一些实施方式中,所述热塑性树脂可占组合物中基础聚合物和分散体稳定剂总量的约 30wt% 至 99wt%。在其它实施方式中,热塑性树脂可占组合物中基础聚合物和分散体稳定剂总量的约 50wt% 至约 80wt%。仍然在其它实施方式中,热塑性树脂可占组合物中基础聚合物和分散体稳定剂总量的约 70wt%。

[0214] 在一种实施方式中,本申请所公开的水分散体可包括聚烯烃树脂粒子,其粒度为约 0.2 至 10 微米;在另一实施方式中,约 0.5 至 5 微米;和约 1 至 2 微米。由此,与与所述水分散体混合的热塑性纤维相比,所述聚烯烃树脂粒子比所述纤维(将在下文中进一步讨论)小几个数量级。

[0215] 在具体的实施方式中,聚烯烃树脂可包括乙烯和/或丙烯以及选自 C₄至 C₁₀烯烃,优选 α-烯烃,更优选 C₄至 C₈ α-烯烃,最优选选自正丁烯,正己烯和正辛烯的其它单体的共聚物和互聚物。该树脂的乙烯或丙烯含量可为聚烯烃粒子的约 2 至 98wt%。当可能期望更软的,更柔性的泡沫体时,可选择主要基于乙烯的聚烯烃,其中乙烯占聚烯烃的约 98 至 50wt%。当可能期望更硬的具有更大挠曲模量的泡沫体时,可选择主要基于丙烯的或其它聚烯烃,其中丙烯占聚烯烃的约 98 至 50%。选择的共聚单体可占聚烯烃的剩余部分。

[0216] 在一种实施方式中,聚烯烃树脂可包括这样的基于乙烯的聚烯烃,所述基于乙烯的聚烯烃的熔体指数("MI")根据 ASTM D1238(190℃,2.16kg 重物)测定为约 0.1 至 25g/10min;在另一实施方式中,0.25 至 22g/10min;和在又一实施方式中,约 0.5 至 18g/10min。在另一实施方式中,该聚烯烃树脂可包括这样的基于丙烯的聚烯烃,所述基于丙烯的聚烯烃的熔体流动速率("MFR")根据 ASTM D1238(230℃,使用 2.16kg 重物)测定为约 0.25 至 85g/10min;在另一实施方式中,约 0.7 至 70g/10min;在又一实施方式中,约 1.4 至 60;和在又一实施方式中,约 2 至 50g/10min。

[0217] 在一种实施方式中,该聚烯烃树脂可包括这样的基于乙烯的聚烯烃,所述基于乙烯的聚烯烃的密度为约 0.845 至 0.925g/cc;在另一实施方式中,约 0.85 至 0.91;在又一实施方式中,约 0.855 至 0.905;和在又一实施方式中,约 0.86 至 0.90。

[0218] 在本申请中特别适合使用的一类聚烯烃是乙烯和 1-辛烯或 1-丁烯的共聚物,其中在一种实施方式中,乙烯占共聚物的约 50 至 90wt%,在另一实施方式中,占共聚物的约 55 至 85wt%,在一种实施方式中,1-辛烯或 1-丁烯占共聚物的约 10 至 50%,和在另一实例中,占共聚物的约 15 至 45wt%,并且其中在一种实施方式中,乙烯共聚物的熔体指数为约 0.25 至 30g/10min,在另一实施方式中,为 0.5 至 20g/10min。

[0219] 另一类优选聚烯烃包括 1-丙烯和乙烯、1-辛烯、1-己烯或 1-丁烯的共聚物,其中在一种实施方式中,1-丙烯占共聚物的约 65 至 95wt%,在另一实施方式中,占共聚物的约 75 至 93wt%,在一种实施方式中,乙烯、1-辛烯、1-己烯或 1-丁烯占共聚物的约 5 至 35wt%,在另一实施方式中,占共聚物的约 7 至 25wt%,并且其中在一种实施方式中,所述

共聚物的熔体流动速率 (Melt Flow) 为约 0.7 至 85g/10min, 在另一实施方式中, 为约 1.4 至 55g/10min。

[0220] 优选将热塑性树脂和分散体稳定剂分散在液体介质中, 所述液体介质在一些实施方式中为水。在一些实施方式中, 添加足够的碱从而中和得到的分散体以获得约 6 至约 14 的 pH 范围。在具体的实施方式中, 添加足够的碱从而将 pH 保持在约 9 至约 12 之间。可控制分散体的水含量, 从而使得热塑性树脂和分散体稳定剂的总含量 (固含量) 为约 1 体积% 至约 74 体积%。在另一实施方式中, 固含量为约 25 体积% 至约 74 体积%。还在另一实施方式中, 固含量为约 30% 至约 50% (不含填料, 以重量计)。还在另一实施方式中, 固含量为约 40% 至约 55% (不含填料, 以重量计)。

[0221] 根据本申请所公开的实施方式形成的分散体的特征可为具有约 0.3 至约 3.0 微米的平均粒度。在其它实施方式中, 分散体的平均粒度可为约 0.8 至约 1.2 微米。本申请所用的“平均粒度”是指体积平均粒度。为了测量粒度, 例如可使用激光衍射技术 (laser-diffraction techniques)。本说明书中的粒度是指聚合物在分散体中的直径。对于不为球形的聚合物粒子, 该粒子的直径是粒子的长轴和短轴的平均值。粒度可在 Beckman-Coulter LS230 激光 - 衍射粒度分析仪或其它合适的设备上测量。

[0222] 在具体的实施方式中, 将热塑性树脂、稳定剂和填料在挤出机中与水和中和剂 (如氨水, 氢氧化钾, 或这两种的组合) 一起熔融捏合从而形成分散体复合物。本领域技术人员将会认识到可使用许多其它中和剂。在一些实施方式中, 填料可在将基础聚合物和稳定剂共混之后添加。

[0223] 可使用本领域已知的任何熔融捏合手段。在一些实施方式中, 使用捏合机、转子 - 定子式混合机 (rotostator)、BANBURY® 密炼机、单螺杆挤出机或多螺杆挤出机。用于生产根据本申请所公开的实施方式的分散体的方法没有特别限制。例如, 一种优选的方法是根据美国专利 5, 756, 659 和美国专利公开 20010011118 的方法, 该方法包括熔融捏合上述组分。

[0224] 图 1 概要地说明了可在形成本申请所用的分散体中使用的挤出设备。挤出机 20 (某些实施方式中是双螺杆挤出机) 连接至反压调节器、熔体泵或齿轮泵 30。实施方式也提供碱贮槽 40 和初始水贮槽 50, 其各自都包括泵 (未示出)。期望量的碱和初始水分别由所述碱贮槽 40 和初始水贮槽 50 提供。可使用任何合适的泵, 但是在一些实施方式中, 使用在 240bar 的压力提供约 150cc/min 的流速的泵来将碱和初始水供应给挤出机 20。在其它实施方式中, 液体注入泵 (liquid injection pump) 在 200bar 提供 300cc/min 的流速或者在 133bar 提供 600cc/min 的流速。在一些实施方式中, 所述碱和初始水在预加热器中预加热。

[0225] 发泡表面活性剂

[0226] 本申请公开的实施方式可使用表面活性剂来便于或者促进稳定的泡沫的形成并且辅助发泡。当最初形成泡沫时, 可通过添加发泡表面活性剂到聚烯烃树脂的水分散体中来实现发泡和干燥步骤过程中形成泡沫并使其稳定化。此外, 如果需要, 这些表面活性剂也可用于改善干燥的泡沫体的水润湿性 (aqueous wetting)。合适的发泡表面活性剂可选自阳离子, 非离子和阴离子表面活性剂。在一种实施方式中, 可使用阴离子表面活性剂。

[0227] 在一些实施方式中, 发泡表面活性剂可为烷基纤维素醚, 羟基烷基纤维素醚, 羟烷

基烷基纤维素醚,瓜尔胶,黄原胶,和分子量至少为 20,000 的聚氧乙烯树脂,或其组合。其它合适的发泡表面活性剂可选自阳离子表面活性剂,阴离子表面活性剂,或非离子表面活性剂。阳离子表面活性剂的实例包括季胺,伯胺盐,二胺盐,和乙氧基化的胺。非离子表面活性剂的实例包括含有环氧乙烷的嵌段共聚物,有机硅表面活性剂,烷基酚乙氧基化物,和含有超过 8 个碳原子的烷基的线型和仲醇乙氧基化物。

[0228] 阴离子表面活性剂的实例包括磺酸盐,羧酸盐,和磷酸盐。在一种实施方式中,在由所述水分散体制备泡沫时有用的阴离子表面活性剂包括选自脂肪羧酸(carboxylic fatty acid)(优选包括 12-36 碳原子的脂肪酸例如,硬脂酸或月桂酸,棕榈酸,豆蔻酸,油酸,亚油酸,蓖麻油酸,芥酸等)的羧酸盐和酯酰胺。

[0229] 在一些实施方式中,表面活性剂可包括两性表面活性剂如氨基丙酸盐,两性磺酸盐,甜菜碱,基于咪唑啉的两性物质,和磺基甜菜碱,等。例如,该表面活性剂可源自咪唑啉,并且可为乙酸盐的形式(包含盐)或者是丙酸盐的形式(不含盐)。合适的两性表面活性剂的实例包括表面活性剂如月桂酰胺基丙基甜菜碱,月桂酰亚胺基二丙酸钠(sodium laurimino dipropionate),椰油酰胺基丙基羟基磺基甜菜碱(cocoamidopropyl hydroxyl sultaine),烷基醚羟丙基甜菜碱(alkylether hydroxypropyl sultaine),辛酰基两性羟丙基磺酸钠(sodium capryloampho hydroxypropyl sulfonate),辛酰基两性二丙酸二钠(disodium capryloampho dipropionate),椰油两性乙酸钠(sodium cocoamphoacetate),椰油两性二乙酸二钠(disodium cocoamphodiacetate),椰油两性丙酸钠(sodium cocoamphopropionate),辛基酰亚胺基二丙酸二钠(disodium octyl iminodipropionate),椰油两性羟丙基磺酸钠(sodium cocoampho hydroxypropyl sulfonate),月桂基酰亚胺基二丙酸二钠(disodium lauryl iminodipropionate),硬脂酰基两性乙酸钠(sodium stearoampho acetate),和牛油基酰亚胺基二丙酸二钠(disodium tallow iminodipropionate),等。也可使用本领域已知的其它两性表面活性剂。

[0230] 用作稳定剂的表面活性剂可为外部表面活性剂或者内部表面活性剂。外部表面活性剂是在分散体制备过程中不会化学地反应到聚合物中的表面活性剂。本申请中有用的外部表面活性剂的实例包括十二烷基苯磺酸的盐和月桂基磺酸盐。内部表面活性剂是在分散体制备过程中会化学地反应到聚合物中的表面活性剂。本申请中有用的内部表面活性剂的实例包括 2,2-二羟甲基丙酸及其盐。

[0231] 在一种实施方式中,当在最终的泡沫体中期望良好的“手”感或织物-状感觉时,可使用饱和的脂肪酸衍生物(例如,硬脂酸或棕榈酸的盐)。其它合适的阴离子表面活性剂包括烷基苯磺酸盐,仲正烷基(secondary n-alkane)磺酸盐, α -烯基磺酸盐,二烷基二苯醚磺酸盐,磺基丁二酸盐酯(sulfosuccinate esters),羟乙基磺酸盐(isothionates),线型烷基(醇)硫酸盐和线型醇醚硫酸盐。应该理解,该发泡表面活性剂可以与用于制备分散体的那些相同或不同。这些表面活性剂同时用于辅助形成泡沫和帮助使泡沫稳定化。在特定的实施方式中,该表面活性剂可选自以下的至少一种:碱金属,单-,二-和三-烷醇(单-,二-或三-乙醇)胺,和月桂基硫酸铵盐,十二烷基苯硫酸盐(dodecylbenzene sulfate),醇乙氧基硫酸盐(alcohol ethoxy sulfate),和羟乙基磺酸盐,N-辛基癸基磺琥珀酰胺酸二铵盐(dibasic salt of N-octyldecylsulfosuccinimate),及其混合物。

[0232] 在一些实施方式中,所述发泡表面活性剂的用量可使得得到的泡沫,如下所述的,

可含有 0.01 至 10.0wt% 的发泡表面活性剂, 基于热塑性聚合物的干重。在其它实施方式中, 所述泡沫可含有 0.02 至 3.0wt% 的发泡表面活性剂, 基于热塑性聚合物的干重; 在其它实施方式中, 为 0.03 至 2.5wt%, 基于热塑性聚合物的干重; 和仍然在其它实施方式中, 为 0.05 至 10.0wt%, 基于热塑性聚合物的干重。在各种其它实施方式中, 所述发泡表面活性剂在泡沫中存在的量可为从下限 0.01, 0.02, 0.03, 0.04, 或 0.05wt%, 基于热塑性聚合物的干重, 至上限 2.0, 2.5, 3.0, 4.0, 5.0, 或 10.0wt%, 基于热塑性聚合物的干重, 包括所给的上限和下限的任何组合。

[0233] 阻燃剂

[0234] 本申请所公开的分散体、泡沫和泡沫体的实施方式可在配方中使用阻燃剂或泡沸剂 (intumescent), 或其任何组合, 来减少其上设置所述分散体、泡沫或泡沫体的材料的可燃性 (flammability)。阻燃剂是这样的材料, 其减慢火焰或火的蔓延。阻燃剂添加剂可包括以下物质的任何组合: 无机盐, 金属氧化物或氢氧化物, 卤化的化合物, 磷酸酯或磷酸盐化合物, 硼酸酯或硼酸盐化合物, 和三聚氰胺化合物。在一种实施方式中, 氢氧化铝或氢氧化镁或其相应的金属氧化物可用作本体填充 (bulk filler) 阻燃剂材料。在进一步的实施方式中, 三聚氰胺化合物可以与其它阻燃剂组合使用来提供泡沸剂效果。还在另一实施方式中, 可使用卤化的化合物如氯化石蜡, 卤化磷酸酯, 或含卤素的聚合物。仍然在另一实施方式中, 可使用含磷阻燃剂如磷酸酯 (phosphoric ester), 含卤素的磷酸酯, 含磷多元醇, 或乙烯基磷酸酯的聚合物。还在另一实施方式中, 可使用美国专利公开 2003/0207969, 2004/0097620, 2004/0116565 和 2004/0138351 中所披露的含氮泡沸剂和其它阻燃剂, 将这些文献各自通过参考并入本申请。

[0235] 在一些实施方式中, 阻燃剂的用量可使得得到的泡沫, 如下所述的, 可含有 15 至 75wt% 的阻燃剂, 基于热塑性树脂、稳定剂和阻燃剂的总重量。在其它实施方式中, 泡沫可含有 20 至 70wt% 的阻燃剂, 基于热塑性树脂、稳定剂和阻燃剂的总重量; 在其它实施方式中, 为 25 至 65wt%, 基于热塑性树脂、稳定剂和阻燃剂的总重量; 和仍然在其它实施方式中, 为 30 至 50wt%, 基于热塑性树脂、稳定剂和阻燃剂的总重量。在各种其它实施方式中, 阻燃剂在泡沫中存在的量可为从下限 10, 15, 20, 25, 或 30wt%, 基于热塑性树脂、稳定剂和阻燃剂的总重量, 至上限 50, 55, 60, 65, 或 70wt%, 基于热塑性树脂、稳定剂和阻燃剂的总重量, 包括所给的上限和下限的任何组合。

[0236] 在一些实施方式中, 阻燃剂的用量可使得得到的泡沫体, 如下所述的, 可含有 5 至 80wt% 的阻燃剂。在其它实施方式中, 该泡沫体可含有 5 至 70wt% 的阻燃剂; 在其它实施方式中, 为 20 至 70wt%; 在其它实施方式中, 为 25 至 65wt%; 和仍然在其它实施方式中, 为 30 至 50wt%。在各种其它实施方式中, 阻燃剂在泡沫体中存在的量可为从下限 5, 10, 15, 20, 25, 或 30wt% 至上限 50, 55, 60, 65, 或 70wt%, 包括所给的上限和下限的任何组合。

[0237] 相变材料

[0238] 本申请所公开的分散体、泡沫和泡沫体可包括相变材料。在一些实施方式中, 相变材料可包括包封的或微胶囊化的蜡, 水合盐 (salt hydrides), 脂肪酸和酯, 和石蜡。当相变材料的温度增加至高于或者降低至低于特定温度时, 该相变材料会因相变而分别吸收或释放热。例如, 如果温度超过蜡的熔点, 包封的蜡就会熔融并吸收过量的热; 相反, 如果温度降低, 包封的蜡就又变成固体并释放热。相变材料的一个实例是可购自 BASF 的

MICRONAL®。在一些实施方式中,相变材料可在约 0°C 的温度进行相变。相变材料进行相变的温度可称为切换温度 (switching temperature)。在各种其它实施方式中,相变材料的切换温度可为 0°C 至 100°C。在其它实施方式中,相变材料的切换温度可为约 25°C。在各种其它实施方式中,相变材料的切换温度可为约 0°C 或更高,约 10°C 或更高,约 20°C 或更高,约 25°C 或更高,或者约 35°C 或更高。

[0239] 用于各种实施方式中的相变材料的切换温度可取决于相变材料将要暴露的环境。例如,用于热带环境中的制品可具有有较高切换温度的相变材料,该切换温度比用于温带或极地环境 (moderate or arctic environments) 中的制品的切换温度高,这是由于这样的加热和冷却的相对温度 (relative temperatures) 可能是理想的。

[0240] 在一些实施方式中,相变材料的用量可使得得到的泡沫体,如下所述的,可含有 5 至 80wt% 的相变材料。在其它实施方式中,该泡沫体可含有 5 至 70wt% 的相变材料;在其它实施方式中,为 20 至 70wt%;在其它实施方式中,为 25 至 65wt%;和仍然在其它实施方式中,为 30 至 50wt%。在各种其它实施方式中,相变材料在泡沫体中存在的量可为从下限 5, 10, 15, 20, 25, 或 30wt% 至上限 50, 55, 60, 65, 或 70wt%, 包括所给的上限和下限的任何组合。

[0241] 添加剂

[0242] 泡沫体可任选地含有填料材料,所述填料材料的量根据它们所设计的应用为热塑性树脂和分散体稳定剂的重量约 2-100% (干重)。这些任选成分可包括例如碳酸钙,二氧化钛粉末,聚合物粒子,中空玻璃球,聚合纤维如基于聚烯烃的短单丝 (staple monofilament), 另外的泡沸剂,另外的阻燃剂,等。在设计用于阻燃应用中的泡沫体中,可有利地在引发发泡之前将添加剂和阻燃剂直接添加到粒子分散体中。在其它实施方式中,本申请公开的分散体、泡沫和泡沫体可包括原纤维或纤维状物质,如天然或合成纤维,如美国临时专利申请 60/818,911 中所披露的。

[0243] 当将原纤维或纤维状物质和分散体合并,发泡,并干燥形成泡沫体时,可得到原纤化的结构。该泡沫体形态的特征可在于具有,与常规的聚烯烃泡沫泡沫体 (polyolefin froth foam) 相比,高度的随机性和较大的表面开口。泡沫体的内部结构也可相对于常规的聚烯烃泡沫泡沫体显示出非多孔结构 (non-cellular architecture), 该结构具有非织造的原纤维和较大的空隙空间。在一种实施方式中,这种吸收性的结构 (泡沫体) 可具有非多孔的 (non-cellular), 原纤化的形态。本申请所用的“非多孔的,原纤化的结构”是指这样的泡沫体,其具有开放的、随机的、非多孔的形态,这种形态由原纤维或丝状纤维 (thread-like filaments) 构成,或者具有原纤维或丝状纤维。例如,所述非多孔的,原纤化的结构可为不均匀的,和非重复性的 (non-repeating), 例如其中原纤维形成非织造的纤维状织物和其中大部分支柱 (struts) 不是相互连接的。

[0244] 泡沫制备

[0245] 泡沫可通过在大气条件下使用机械方法如高剪切机械混合方法使空气或其它气体带入到分散体的水相中,或者通过任选地在混合的同时将气体注入到该体系中,而由分散体/表面活性剂/阻燃剂混合物制备。在其它实施方式中,泡沫可由分散体/表面活性剂/相变材料的混合物制备。在一种实施方式中,可添加到泡沫中的空气或其它气体 (此处,除空气之外的气体是理想的) 的量可占得到的泡沫的至少 30 体积%, 在另一实施方式中,

至少 80 体积%，在另一实施方式中，至少 85 体积%，和在又一实施方式中，至少 90 体积%。最初，可用温和搅拌将要用于制备泡沫的所有组分混合到一起，从而避免带入空气。在一些实施方式中，可在发泡之前将阻燃剂和 / 或相变材料添加到分散体混合物中。在其它实施方式中，可在发泡之后将阻燃剂和 / 或相变材料添加到混和物中。在其它实施方式中，可在发泡的过程中添加阻燃剂和 / 或相变材料。

[0246] 在一些实施方式中，泡沫的组分可包括 (a) 热塑性树脂；(b) 水，(c) 至少一种发泡表面活性剂，(d) 气体，和 (e) 至少一种阻燃剂和 / 或至少一种相变材料。泡沫可由这些组分形成，其中所述泡沫包括约 15 至 75wt% 的组分 (a)，约 25 至 75wt% 的组分 (b)，约 0.1 至 10wt% 的组分 (c)，约 5 至 50wt% 的组分 (e)，和其中 (d) 存在的量使得 (d) 占泡沫中存在的所有组分的总体积的至少 30%。

[0247] 一旦将所有的成分充分混合，就可将混合物暴露于高剪切机械混合。在该步骤的过程中，混合物的体积粘度 (bulk viscosity) 会随着更多的空气被带入到连续的水相中而增加，直到形成不可流动的硬质泡沫。获得具有期望密度的泡沫所需的混合时间可随着发泡表面活性剂的量和类型以及机械剪切的量而变化。可使用能够将空气快速进入 (whipping) 到增稠的水分散体中的任何机械混合设备，如厨房搅拌机 (kitchen blender) / 手动混合器，装有绞线的 Hobart 混合机，旋转定子 (rotostator)，或者更大规模的 Cowie-Riding Twin Foamer (Cowie Riding Ltd.)。商购的发泡机也可使得能够将空气注入到它们的高剪切混合头中，从而获得非常低 (小于 50g/L) 密度的泡沫。

[0248] 例如可通过如下方法测量泡沫密度：将泡沫样品取出到预定体积和重量的杯中，称量泡沫 - 填充的杯，然后计算样品的密度。在商购的发泡机中，可将空气直接加到混合头中，以辅助产生低密度泡沫。可增加或降低发泡设备的速度，从而获得期望的泡沫密度。在一种实施方式中，泡沫密度可为约 0.04 至 0.45g/cc，在另一实施方式中，约 0.04 至 0.15g/cc，在另一实施方式中，约 0.05 至 0.10g/cc，和在又一实施方式中，0.07 至 0.08g/cc。一旦获得期望的泡沫密度，就可在泡沫转化成泡沫体之前将泡沫任选地铺展在基底上。在其它实施方式中，泡沫密度可为约 0.02g/cc 至约 0.7g/cc。以上所详述的泡沫密度是基于湿基的。

[0249] 包括聚合物的泡沫和泡沫体也可如以下文献中所披露的形成：2004 年 8 月 25 日提交的 PCT 申请 PCT/US2004/027593，其作为 W02005/021622 公开，将该文献通过参考并入本申请。在其它实施方式中，也可通过任何已知的方法使聚合物交联，如使用过氧化物，电子束，硅烷，叠氮化物 (azide)， γ 辐射，紫外线，或其它交联技术进行交联。也可通过如下方法使聚合物化学改性：接枝 (例如使用马来酸酐 (MAH)，硅烷，或其它接枝剂)，卤化反应，胺化反应，磺化反应，或其它化学改性方法。

[0250] 干燥和回收步骤

[0251] 在一种实施方式中，通过除去如本申请公开所制备的泡沫的至少一部分液体 / 含水成分而由泡沫制备泡沫体。在其它实施方式中，泡沫体可通过除去泡沫的至少大部分 (即大于 50wt%) 的液体 / 含水成分而由泡沫制备。仍然在其它实施方式中，泡沫体可通过除去基本上所有的液体 / 含水成分而制备。在各种实施方式中，可除去大于 30wt%，大于 50wt%，大于 80wt%，大于 90wt%，大于 95wt%，大于 98wt%，或者大于 99wt% 的液体 / 含水成分。可选择除去液体部分的方法以使泡沫体积塌陷的量最小化。在一种实施方式中，

可通过在强制空气干燥炉 (forced air drying oven) 中在为了最优干燥所选的温度加热而将泡沫干燥并转化成泡沫体。在一种实施方式中,可将泡沫加热至约 60°C 至 120°C (约 140° F 至 250° F) 的温度。

[0252] 只要热塑性树脂的性质允许,就可以在这样的温度进行加工,该温度是可用于尽快从泡沫除去水而不损坏聚烯烃树脂粒子在泡沫的气泡表面上的粘性或导致部分干燥的泡沫显著(例如,大于 30 体积%)塌陷的最高温度。在一种实施方式中,可理想地在接近但不超过热塑性树脂的熔融范围的温度使泡沫干燥。在另一实施方式中,可理想地达到这样的温度,在此温度,热塑性树脂中的无定形区域开始结合 (coalesce),而避免或者至少最小化泡沫的塌陷,然后泡沫体变得完全“干燥”形成它的最终形式和尺寸,并且已经驱除了泡沫中至少 95wt% 的水。在一种实施方式中,得到的“干燥”的泡沫体的密度可为约 0.02 至 0.07g/cm³,在另一实施方式中,约 0.03 至 0.05g/cm³。在其它实施方式中,泡沫体的密度可为 0.02g/cm³ 至 0.30g/cm³。以上所述的泡沫体密度是折干计算的,不包括可能存在于泡沫体中的任何水。

[0253] 干燥的泡沫体的一些实施方式的平均厚度可为 0.01cm 至 2.5cm。干燥的泡沫体的其它实施方式的平均厚度可为 0.05cm 至 2.0cm;和仍然在其它实施方式中,为 1 至 1.5cm。包括干燥泡沫体的实施方式的制品可包括至少一层泡沫体,该层泡沫体的平均厚度为 0.1cm 至 2.5cm;在其它实施方式中,为 0.5cm 至 2.0cm;和仍然在其它实施方式中,为 1.0cm 至 1.5cm。在一些实施方式中,可将两个或更多个泡沫体层压到一起;在各种实施方式中,所述的两个或更多个泡沫体可具有相同的或者不同的密度,相同的或不同的孔尺寸,或者相同的或不同的结构(开孔的,闭孔的等)。在其它实施方式中,可将一个或多个泡沫体层压至基底如膜上。在一些实施方式中,基底可用泡沫涂覆,其中所述涂覆可在使用或者不使用粘合剂的情况下进行。

[0254] 可以以间歇式或连续模式进行泡沫的干燥形成期望的泡沫体。可使用以下设备用于干燥,这些设备包括例如常规的强制空气干燥炉或多排红外加热灯或电介质加热设备,如,无线 (radio) (通常操作在允许的 1-100MHz 范围中的频率带) 和微波 (通常操作在允许的 400 至 2500MHz 范围中的频率带) 频率能量产生源,其衬有可放置泡沫或以连续方式将泡沫传送通过的通道或腔室。可同时或者顺序地施加这些干燥能量源的组合,从而使泡沫干燥形成泡沫体。在一种实施方式中,干燥步骤包括同时使用电介质设备和强制空气干燥炉。对于厚度为约 0.25-0.6cm 的泡沫体,当强制空气干燥炉操作在约 75°C 和无线频率发生器加热该泡沫至约 45-50°C 的内部温度时,干燥步骤可在快至 45-90 秒完成。干燥操作的温度可根据用于制备泡沫体的聚烯烃树脂粒子的性质和熔融范围(通过 DSC 测定)来选择。在各个国家中允许工业使用的电介质加热频率带更加详细地描述于以下参考文献中“Foundations of Industrial Applications of Microwave and Radio Frequency Fields”, Rousy, G and Pierce, J. A. (1995)。

[0255] 在一些实施方式中,得到的泡沫体可为开孔泡沫体。在某些实施方式中,泡沫体的大部分孔的孔尺寸可为约 1 至 3000 微米;在其它实施方式中,约 5 至 1000 微米;和仍然在其它实施方式中,10 至 500 微米。在一些实施方式中,开孔泡沫体的开孔比例可为大于 65%。在其它实施方式中,开孔泡沫体的开孔比例可为大于 75%;在其它实施方式中,大于 85%;和仍然在其它实施方式中,大于 95%。

[0256] 得到的泡沫体的可燃性可低于非阻燃性对照样品的可燃性。在一些实施方式中,泡沫体的燃烧长度 (burn length) 可为非阻燃性对照样品的 80%或更低,根据用于多孔聚合物材料的水平燃烧特性 (Horizontal Burning Characteristics of Cellular Polymeric Materials) 的 ASTM D4986 标准试验方法测定。ASTM D4986 是测定多孔聚合物材料的燃烧相对速率和燃烧程度和时间的试验方法。在其它实施方式中,泡沫体根据 ASTM D4986 的燃烧长度可为非阻燃性对照样品的 70%或更低;在其它实施方式中,为 60%或更低;和仍然在其它实施方式中,为 50%更低。在其它实施方式中,得到的泡沫体可以是能自熄的。

[0257] 在一些实施方式中,本申请公开的泡沫体可具体地用于防火层,吸收性制品,消音材料,隔热材料(如衣服中的隔热层),包装材料,气味吸收材料,香料载体,填充材料(padding material)或可使用泡沫体的其它应用。在其它实施方式中,阻燃制品如有软垫的家具、被褥、床垫、汽车毛毯或座位、窗帘、布料、地毯或其它制品可由上述分散体,泡沫,和/或泡沫体形成的层压结构制成。

[0258] 在其它实施方式中,基底可涂覆有至少一层上述泡沫。在其它实施方式中,上述泡沫体可用于形成阻燃制品。阻燃制品可包括织物,和如上所述置于织物上的阻燃开孔泡沫体,其中所述泡沫体层和织物层可在不使用粘合剂的情况下熔合,或者其中泡沫体可至少部分地浸渗到织物中。

[0259] 仍然在其它实施方式中,可形成其中至少一层上述泡沫置于(即层叠,搀混,或铺展)至少一个基底上的层压材料。至少一个基底可为泡沫,泡沫体,热塑性片材或膜,织造的或非织造的织物,玻璃纤维,或熔融纺粘的或熔喷法材料。

[0260] 在一些实施方式中,可形成层压材料,其中至少一层上述泡沫体粘着到至少一个基底上。所述至少一个基底可为泡沫,泡沫体,热塑性片材或膜,织造的或非织造的织物,玻璃纤维,或熔融纺粘的或熔喷法材料。泡沫体层的密度可以与基底的密度不同。在其它实施方式中,层压结构可包括第一和第二泡沫体层,其中第一和第二泡沫体层的密度可为相同的或不同的。在其它实施方式中,本申请所公开的泡沫或泡沫体可置于两个基底层之间,所述的两个基底层可为相同的或不同的基底。

[0261] 实施例

[0262] 实施例 1 - 泡沫体和泡沫制备

[0263] 将 108.6 克水分散体的共混物与 24.9 克水和 35.1 克 MARTINAL[®] OL-104G(氢氧化铝,可购自 Albemarle Corporation) 在塑料容器中混合,所述水分散体的组成为 49%水,48.75%的乙烯/1-辛烯含量为 62/38%的共聚物(ENGAGE[®] 8200 弹性体,可购自 Dow Chemical Company),1.02% UNICID[®] 350(购自 Baker-Petrolite Corp., Cincinnati, Ohio 的单酸,其具有通式 $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_n\text{COOH}$,其中 n 的平均值为约 23),0.51% HYSTRENE[®] 4516(可购自 Chemtura Corporation 的硬脂酸),0.51% STEPHANOL WAT-K(Tea Lauryl Sulfate,可购自 Stepan Chemical Company, Northfield, Illinois),0.18% METHOCEL[®] E4MP(甲基纤维素衍生物,可购自 Dow Chemical Company, Midland, Michigan),和 0.026% DOWICIL[®] 200(生物杀灭剂,可购自 Dow Chemical

Company, Midland, Michigan)。使用家用高剪切手持式混合机 (household high shear hand held mixer) (Hamilton Beach TURBO-TWISTER™) 将混合物摇动并匀化。将混合物置于安装有钢丝搅拌器 (wire beater) 的 Hobart- 型立式混合机下的常规混料缸中。将共混物在高速混合 3 分钟, 由此带入空气并产生泡沫。

[0264] 将泡沫铺展到织物重量为 $292\text{g}/\text{m}^2$ 的 100% 烯烃装饰用织物的背面, 并且使其平滑为 0.25 英寸 (6.4mm) 的高度。将泡沫置于干燥温度为约 75°C 的 Blue M 强制空气干燥炉中 25 分钟。干燥后得到的最终泡沫体高度测量为约 3.7mm。得到的最终泡沫体 / 织物结构的泡沫体重量为 $613\text{g}/\text{m}^2$, 泡沫体密度为约 $0.165\text{g}/\text{cm}^3$ 。得到的最终泡沫体的组成为 38.8% 的 MARTINAL® 0L-104G 和 61.2% 的分散体固体。

[0265] 当使用用于多孔聚合物材料的水平燃烧特性的 ASTM D4986 标准试验方法测试水平燃烧性能时, 泡沫体 / 织物样品给出耗时 3 分钟后的燃烧长度为 3.5cm。

[0266] 对比例 1

[0267] 将约 100 克水分散体置于安装有钢丝搅拌器的 Hobart- 型立式混合机下的常规混料缸中, 所述水分散体的组成为 49% 水, 48.75% 的乙烯 / 1- 辛烯含量为 62/38% 的共聚物 (ENGAGE® 8200 弹性体, 其由 Dow Chemical Company 供应), 1.02% UNICID® 350 (得自 Baker-Petrolite Corp., Cincinnati, Ohio 的单酸, 其具有通式 $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_n\text{COOH}$, 其中 n 的平均值为约 23), 0.51% HYSTRENE® 4516 (可购自 Chemtura Corporation 的硬脂酸), 0.51% STEPHANOL WAT-K (Tea Lauryl Sulfate, 可购自 Stepan Chemical Company, Northfield, Illinois), 0.18% METHOCEL® E4MP (甲基纤维素衍生物, 可购自 Dow Chemical Company, Midland, Michigan), 和 0.026% DOWICIL® 200 (生物杀灭剂, 可购自 Dow Chemical Company, Midland, Michigan)。将共混物在高速混合 3 分钟, 由此带入空气并产生泡沫。

[0268] 将泡沫铺展到织物重量为 $292\text{g}/\text{m}^2$ 的 100% 烯烃装饰用织物的背面, 并且使其平滑为 0.25 英寸 (6.4mm) 的高度。将泡沫置于干燥温度为约 75°C 的 Blue M 强制空气干燥炉中 25 分钟。干燥后得到的最终泡沫体高度测量为约 4.1mm。得到的最终泡沫体 / 织物结构的泡沫体重量为 $238\text{g}/\text{m}^2$, 泡沫体密度为约 $0.058\text{g}/\text{cm}^3$ 。

[0269] 当使用用于多孔聚合物材料的水平燃烧特性的 ASTM D4986 标准试验方法测试水平燃烧性能时, 泡沫体 / 织物样品给出耗时 3 分钟后的燃烧长度为 10.5cm。

[0270] 由分散体 - 阻燃剂混合物形成的实施例 1 的泡沫体的燃烧长度仅为 3.5cm。比较地说起来, 由与实施例 1 中所用类似的分散体 (其不含阻燃剂混合物) 形成的对比例 1 泡沫体的燃烧长度为 10.5cm。

[0271] 实施例 2

[0272] 将 75.47 克水分散体的共混物与 14.53 克水, 和 40.00 克 MELAPUR® MC XL (氰尿酸三聚氰胺, 购自 Ciba Specialty Chemicals Corporation) 在塑料容器中混合, 所述水分散体的组成为 48.7% 水, 49.05% 乙烯 / 1- 辛烯含量为 62/38% 的共聚物 (ENGAGE® 8200 弹性体, 其由 Dow Chemical Company 供应), 1.02% UNICID® 350 (购自 Baker-Petrolite Corp., Cincinnati, Ohio 的单酸, 其具有通式 $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_n\text{COOH}$,

其中 n 的平均值为约 23), 1.02% **HYSTRENE**[®] 4516(可购自 Chemtura Corporation 的硬脂酸), 0.17% **METHOCEL**[®] E4MP(甲基纤维素衍生物,可购自 Dow Chemical Company, Midland, Michigan), 和 0.028% **DOWICIL**[®] 200(生物杀灭剂,可购自 Dow Chemical Company, Midland, Michigan)。使用家用高剪切手持式混合机 (Hamilton Beach TURBO-TWISTER™) 将混合物摇动并匀化。将混合物置于安装有钢丝搅拌器 (wire beater) 的 Hobart- 型立式混合机下的常规混料缸中。将共混物在高速混合 3 分钟, 由此带入空气并产生泡沫。

[0273] 将泡沫铺展到织物重量为 217g/m² 的 69.5% 棉 /30.5% 聚酯床垫布 (mattress ticking) 的背面, 并且使其平滑为 0.25 英寸 (6.4mm) 的高度。重量为 18.3g/m² 的聚丙烯非织造的织物层叠到平滑的泡沫的顶部。将泡沫置于干燥温度为约 75°C 的 Blue M 强制空气干燥炉中 60 分钟。干燥后得到的最终泡沫体高度测量为约 5.93mm。得到的最终泡沫体 / 织物结构的泡沫体重量为 559g/m², 泡沫体密度为约 0.094g/cm³。得到的最终泡沫体的组成为 50.6% **MELAPUR**[®] MC XL 和 49.4% 分散体固体。

[0274] 当使用用于多孔聚合物材料的水平燃烧特性的 ASTM D4986 标准试验方法测试水平燃烧性能时, 泡沫体 / 织物样品给出耗时 3 分钟后的燃烧长度为 4.2cm, 并且是能自熄的。

[0275] 实施例 3

[0276] 79.28 克水分散体的共混物与 31.54 克水, 和 75.89 克 **MELAPUR**[®] MC XL(氰尿酸三聚氰胺, 购自 Ciba Specialty Chemicals Corporation) 在塑料容器中混合, 所述水分散体的组成为 48.7% 水, 49.05% 乙烯 /1- 辛烯含量为 62/38% 的共聚物 (**ENGAGE**[®] 8200 弹性体, 其由 Dow Chemical Company 供应), 1.02% **UNICID**[®] 350(购自 Baker-Petrolite Corp., Cincinnati, Ohio 的单酸, 其具有通式 CH₃(CH₂)_nCOOH, 其中 n 的平均值为约 23), 1.02% **HYSTRENE**[®] 4516(可购自 Chemtura Corporation 的硬脂酸), 0.17% **METHOCEL**[®] E4MP(甲基纤维素衍生物,可购自 Dow Chemical Company, Midland, Michigan), 和 0.028% **DOWICIL**[®] 200(生物杀灭剂,可购自 Dow Chemical Company, Midland, Michigan)。使用家用高剪切手持式混合机 (Hamilton Beach TURBO-TWISTER™) 将混合物摇动并匀化。将混合物置于安装有钢丝搅拌器的 Hobart- 型立式混合机下的常规混料缸中。将共混物在高速混合 3 分钟, 由此带入空气并产生泡沫。

[0277] 将泡沫铺展到织物重量为 100g/m² 的 100% 聚酯床垫布的背面, 并使其平滑为 0.25 英寸 (6.4mm) 的高度。重量为 18.3g/m² 的聚丙烯非织造的织物层叠到平滑的泡沫的顶部。将泡沫置于干燥温度为约 75°C 的 Blue M 强制空气干燥炉中 50 分钟。干燥后得到的最终泡沫体高度测量为约 5.32mm。得到的最终泡沫体 / 织物结构的泡沫体重量为 1026g/m², 泡沫体密度为约 0.193g/cm³。得到的最终泡沫体的组成为 65.1% **MELAPUR**[®] MC XL 和 34.9% 分散体固体。

[0278] 实施例 4

[0279] 将 116.45 克水分散体的共混物与 13.9 克水, 和 33.25 克 **MAGNIFIN**[®] H-5MV(氢氧化镁, 购自 Albemarle Corporation) 在塑料容器中混合, 所述水分散体的组

成为 49% 水, 48.75% 乙烯 /1- 辛烯含量为 62/38% 的共聚物 (ENGAGE[®] 8200 弹性体, 其由 Dow Chemical Company 供应), 1.02% UNICID[®] 350 (购自 Baker-Petrolite Corp., Cincinnati, Ohio 的单酸, 其具有通式 $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_n\text{COOH}$, 其中 n 的平均值为约 23), 0.51% HYSTRENE[®] 4516 (可购自 Chemtura Corporation 的硬脂酸), 0.51% STEPHANOL WAT-K (Tea Lauryl Sulfate, 可购自 Stepan Chemical Company, Northfield, Illinois), 0.18% METHOCEL[®] E4MP (甲基纤维素衍生物, 可购自 Dow Chemical Company, Midland, Michigan), 和 0.026% DOWICIL[®] 200 (生物杀灭剂, 可购自 Dow Chemical Company, Midland, Michigan)。使用家用高剪切手持式混合机 (Hamilton Beach TURBO-TWISTER[™]) 将混合物摇动并匀化。将混合物置于安装有钢丝搅拌器的 Hobart- 型立式混合机下的常规混料缸中。将共混物在高速混合 3 分钟, 由此带入空气并产生泡沫。

[0280] 将泡沫铺展到织物重量为 $292\text{g}/\text{m}^2$ 的 100% 烯烃装饰用织物的背面, 并使其平滑为 0.25 英寸 (6.4mm) 的高度。将泡沫置于干燥温度为约 75°C 的 Blue M 强制空气干燥炉中 25 分钟。干燥后得到的最终泡沫体高度测量为约 3.5mm。得到的最终泡沫体 / 织物结构的泡沫体重量为 $813\text{g}/\text{m}^2$, 泡沫体密度为约 $0.232\text{g}/\text{cm}^3$ 。得到的最终泡沫体的组成为 35.8% MAGNIFIN[®] H-5MV 和 64.2% 分散体固体。

[0281] 当使用用于多孔聚合物材料的水平燃烧特性的 ASTM D4986 标准试验方法测试水平燃烧性能时, 泡沫体 / 织物样品给出耗时 3 分钟后的燃烧长度为 4.0cm。

[0282] 实施例 5

[0283] 将 179.89 克水分散体的共混物与 37.0 克水, 和 24.27 克 EXOLIT[®] AP-760 (基于多磷酸铵和氮的非卤化阻燃剂, 购自 Clariant Corporation) 在塑料容器中混合, 所述水分散体的组成为 49% 水, 48.75% 乙烯 /1- 辛烯含量为 62/38% 的共聚物 (ENGAGE[®] 8200 弹性体, 其由 Dow Chemical Company 供应), 1.02% UNICID[®] 350 (得自 Baker-Petrolite Corp., Cincinnati, Ohio 的单酸, 其具有通式 $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_n\text{COOH}$, 其中 n 的平均值为约 23), 0.51% HYSTRENE[®] 4516 (可购自 Chemtura Corporation 的硬脂酸), 0.51% STEPHANOL WAT-K (Tea Lauryl Sulfate, 可购自 Stepan Chemical Company, Northfield, Illinois), 0.18% METHOCEL[®] E4MP (甲基纤维素衍生物, 可购自 Dow Chemical Company, Midland, Michigan), 和 0.026% DOWICIL[®] 200 (生物杀灭剂, 可购自 Dow Chemical Company, Midland, Michigan)。使用家用高剪切手持式混合机 (Hamilton Beach TURBO-TWISTER[™]) 将混合物摇动并匀化。将混合物置于安装有钢丝搅拌器的 Hobart- 型立式混合机下的常规混料缸中。将共混物在高速混合 3 分钟, 由此带入空气并产生泡沫。

[0284] 将泡沫铺展到织物重量为 $217\text{g}/\text{m}^2$ 的 69.5% 棉 /30.5% 聚酯床垫布的背面, 并且使其平滑为 0.25 英寸 (6.4mm) 的高度。将泡沫置于干燥温度为约 75°C 的 Blue M 强制空气干燥炉中 25 分钟。干燥后得到的最终泡沫体高度测量为约 4.47mm。得到的最终泡沫体 / 织物结构的泡沫体重量为 $1253\text{g}/\text{m}^2$, 泡沫体密度为约 $0.280\text{g}/\text{cm}^3$ 。得到的最终泡沫体的组成为 20.9% EXOLIT[®] AP-760 和 79.1% 分散体固体。

[0285] 当使用用于多孔聚合物材料的水平燃烧特性的 ASTM D4986 标准试验方法测试水平燃烧性能时,泡沫体 / 织物样品给出耗时 3 分钟后的燃烧长度为 3.0cm,并且几乎是能自熄的。

[0286] 实施例 6,7,8

[0287] 将水分散体的共混物与水,和 MELAPUR[®] MC XL(氰尿酸三聚氰胺,购自 Ciba Specialty Chemicals Corporation)在塑料容器中混合,其量在表 1 中给出,所述水分散体的组成为 48.7%水,49.06%的乙烯 /1-辛烯含量为 62/38%的共聚物(ENGAGE[®] 8200 弹性体,其由 Dow Chemical Company 供应),1.02% UNICID[®] 350(购自 Baker-Petrolite Corp., Cincinnati, Ohio 的单酸,其具有通式 $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_n\text{COOH}$,其中 n 的平均值为约 23),1.02% HYSTRENE[®] 4516(可购自 Chemtura Corporation 的硬脂酸),0.18% METHOCEL[®] E4MP(甲基纤维素衍生物,可购自 Dow Chemical Company, Midland, Michigan),和 0.028% DOWICIL[®] 200(生物杀灭剂,可购自 Dow Chemical Company, Midland, Michigan)。使用家用高剪切手持式混合机(Hamilton Beach TURBO-TWISTER[™])将混合物摇动并匀化。将混合物置于安装有钢丝搅拌器的 Hobart-型立式混合机下的常规混料缸中。将共混物在高速混合 3 分钟,由此带入空气并产生泡沫。

[0288] 将泡沫铺展到织物重量为 $100\text{g}/\text{m}^2$ 的 100% 聚酯床垫布的背面,并使其平滑为 0.25 英寸(6.4mm)的高度。重量为 $18.3\text{g}/\text{m}^2$ 的聚丙烯非织造的织物层叠到平滑的泡沫的顶部。将泡沫置于干燥温度为约 75°C 的 Blue M 强制空气干燥炉中 50 分钟。干燥后得到的最终泡沫体高度、最终泡沫体 / 织物结构泡沫体重量,和泡沫体密度在表 1 中给出。得到的最终泡沫体的组成为约 60% MELAPUR[®] MC XL 和 40% 分散体固体。容易看出,混合物中水的量对最终泡沫体的密度有显著影响。

[0289] 表 1.

[0290]

样品	Ex.6	Ex.7	Ex.8
MELAPUR [®] MC XL	67.68 g	67.73 g	67.63 g
水分散体	87.78 g	88.00 g	89.13 g
水	17.68 g	27.10 g	36.61 g
最终泡沫体高度	5.07 mm	5.32 mm	5.57 mm
最终泡沫体重量	$1341\text{ g}/\text{m}^2$	$934\text{ g}/\text{m}^2$	$706\text{ g}/\text{m}^2$
最终泡沫体密度	$0.264\text{ g}/\text{cm}^3$	$0.176\text{ g}/\text{cm}^3$	$0.127\text{ g}/\text{cm}^3$
MELAPUR [®] MC XL 含量	60.0%	60.0%	59.7%

[0291] 实施例 9,10,11,12

[0292] 将水分散体的共混物与水, MARTINAL[®] 0L-107C 氢氧化铝,和 MELAPUR[®] MC XL 氰尿酸三聚氰胺在塑料容器中混合,其量在表 2 中给出,所述水分散体的组成为 48.7%水,49.06% 乙烯 /1-辛烯含量为 62/38%的共聚物(ENGAGE[®] 8200 弹性体,其由 Dow Chemical Company 供应),1.02% UNICID[®] 350(购自 Baker-Petrolite Corp.,

Cincinnati, Ohio 的单酸, 其具有通式 $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_n\text{COOH}$, 其中 n 的平均值为约 23), 1.02% **HYSTRENE**[®] 4516 (可购自 Chemtura Corporation 的硬脂酸), 0.18% **METHOCEL**[®] E4MP (甲基纤维素衍生物, 可购自 Dow Chemical Company, Midland, Michigan), 和 0.028% **DOWICIL**[®] 200 (生物杀灭剂, 可购自 Dow Chemical Company, Midland, Michigan)。使用家用高剪切手持式混合机 (Hamilton Beach TURBO-TWISTER™) 将混合物摇动并匀化。将混合物置于安装有钢丝搅拌器的 Hobart- 型立式混合机下的常规混料缸中。将共混物在高速混合 3 分钟, 由此带入空气并产生泡沫。

[0293] 将泡沫铺展到织物重量为 $100\text{g}/\text{m}^2$ 的 100% 聚酯床垫布的背面, 并使其平滑为 0.25 英寸 (6.4mm) 的高度。重量为 $18.3\text{g}/\text{m}^2$ 的聚丙烯非织造的织物层叠到平滑的泡沫的顶部。将泡沫置于干燥温度为约 75°C 的 Blue M 强制空气干燥炉中 50 分钟。干燥后得到的最终泡沫体高度、最终泡沫体 / 织物结构泡沫体重量, 和泡沫体密度在表 2 中给出。

[0294] 表 2.

[0295]

样品	Ex.9	Ex.10	Ex.11	Ex.12
MARTINAL [®] OL-107C	59.85 g	68.40 g	n/a	n/a
MELAPUR [®] MC XL	n/a	n/a	67.68 g	67.63 g
水分散体	95.00 g	91.07 g	87.78 g	89.13 g
水	30.60 g	19.20 g	17.68 g	36.61 g
最终泡沫体高度	5.51 mm	5.16 mm	5.07 mm	5.02 mm
最终泡沫体重量	$692\text{ g}/\text{m}^2$	$1303\text{ g}/\text{m}^2$	$1341\text{ g}/\text{m}^2$	$670\text{ g}/\text{m}^2$
最终泡沫体密度	$0.126\text{ g}/\text{cm}^3$	$0.253\text{ g}/\text{cm}^3$	$0.264\text{ g}/\text{cm}^3$	$0.134\text{ g}/\text{cm}^3$
FR 含量	55.1%	59.4%	60.0%	59.7%

[0296] 实施例 13

[0297] 将 91.32 克水分散体的共混物与 25.84 克水, 和 68.65 克 **MARTINAL**[®] OL-107C (氢氧化铝, 购自 Albemarle Corporation) 在塑料容器中混合, 所述水分散体的组成为 48.7% 水, 49.06% 乙烯 / 1-辛烯含量为 62/38% 的共聚物 (**ENGAGE**[®] 8200 弹性体, 其由 Dow Chemical Company 供应), 1.02% **UNICID**[®] 350 (购自 Baker-Petrolite Corp., Cincinnati, Ohio 的单酸, 其具有通式 $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_n\text{COOH}$, 其中 n 的平均值为约 23), 1.02% **HYSTRENE**[®] 4516 (可购自 Chemtura Corporation 的硬脂酸), 0.18% **METHOCEL**[®] E4MP (甲基纤维素衍生物, 可购自 Dow Chemical Company, Midland, Michigan), 和 0.028% **DOWICIL**[®] 200 (生物杀灭剂, 可购自 Dow Chemical Company, Midland, Michigan)。使用家用高剪切手持式混合机 (Hamilton Beach TURBO-TWISTER™) 将混合物摇动并匀化。将混合物置于安装有钢丝搅拌器的 Hobart- 型立式混合机下的常规混料缸中。将共混物在高速混合 3 分钟, 由此带入空气并产生泡沫。

[0298] 将泡沫铺展到织物重量为 $100\text{g}/\text{m}^2$ 的 100% 聚酯床垫布的背面, 并使其平滑为 0.125 英寸 (3.2mm) 的高度。非织造的玻璃毡席 ($416\text{g}/\text{m}^2$ 重量, 0.054cm 厚度, 购自 Owens Corning Corporation) 层叠到平滑的泡沫的顶部。将另外的泡沫层铺展到玻璃毡席的背面, 并使其平滑为 0.125 英寸 (3.2mm) 的高度。重量为 $18.3\text{g}/\text{m}^2$ 的聚丙烯非织造的织物层

叠于该第二层平滑的泡沫的顶部。将泡沫置于干燥温度为约 75°C 的 Blue M 强制空气干燥炉中 50 分钟。干燥后得到的最终泡沫体高度测量为 5.57mm。得到的最终泡沫体 / 玻璃毡席 / 织物结构的泡沫体重量为 1237g/m²，泡沫体密度为 0.222g/cm³。得到的最终泡沫体的组成为 59.4% MARTINAL[®] OL-107C 和 40.6% 分散体固体。

[0299] 阻燃试验

[0300] 根据直接下部燃烧试验 (direct under burn test) 测试实施例 9, 10, 11, 12 和 13 的泡沫体层压材料的阻燃性和耐热性。直接下部燃烧试验给出了材料抵抗直接火和对火的热绝缘的能力的表征。而用于多孔聚合物材料的水平燃烧特性的 ASTM D4986 标准试验方法提供材料抵抗直接火焰的蔓延的能力的表征, 直接下部燃烧试验提供材料减轻热从直接火焰蔓延的能力的表征。将样品支撑在宽间隔的 (1 英寸 × 1 英寸) 的金属栅格上, 在燃烧装置风机 (burner fan) 顶部之上约 1cm 处, 使得火焰直接与样品接触。将能够耐该试验温度的热电偶固定, 与样品的背面 (没有火焰的一面) 直接接触。然后将一片聚氨酯泡沫体 (约 1/2" 厚) 置于样品和热电偶的顶上, 从而提供绝缘, 用于更精确地测量样品背面的温度。然后将另一宽间隔的栅格置于聚氨酯泡沫体上, 从而在测试过程中使样品保持平整。然后将类似于 ASTM D4986 中所用的火焰源置于样品下面 120 秒。然后记录通过热电偶测得的背面温度与时间的关系。在抵抗火焰方面良好但是在绝热方面不好的材料如玻璃无纺织物, 在该试验中将具有快速的温度升高。在绝热方面良好但是在抵抗火焰方面不好的材料如聚氨酯泡沫体, 将在该试验中当它们燃烧时具有快速的温度升高。背面温度与时间的数据在表 3 中给出。

[0301] 表 3.

[0302]

耗时 (秒)	温度(°F)				
	Ex.9	Ex.10	Ex.11	Ex.12	Ex.13
0	75	75	74	82	76
5	96	87	84	110	75
10	142	111	105	148	78
15	242	134	130	272	93
20	338	156	150		107
25	522	183	169		136
30		226	196		147
35		260	223		149
40		287	258		152
45					184
50					218
55					263
60					302
75					400
80					436
90					455

[0303] 实施例 14, 15, 16

[0304] 将水分散体的共混物与水和 MARTINAL[®] OL-107C 氢氧化铝或 MELAPUR[®]

MC XL 氰尿酸三聚氰胺在塑料容器中混合,所述水分散体的组成为 48.7%水,49.06%乙烯/1-辛烯含量为 62/38%的共聚物(ENGAGE[®] 8200 弹性体,其由 Dow Chemical Company 供应),1.02% UNICID[®] 350(得自 Baker-Petrolite Corp., Cincinnati, Ohio 的单酸,其具有通式 $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_n\text{COOH}$,其中 n 的平均值为约 23),1.02% HYSTRENE[®] 4516(可购自 Chemtura Corporation 的硬脂酸),0.18% METHOCEL[®] E4MP(甲基纤维素衍生物,可购自 Dow Chemical Company, Midland, Michigan),和 0.028% DOWICIL[®] 200(生物杀灭剂,可购自 Dow Chemical Company, Midland, Michigan)。水分散体,阻燃剂和水的湿重百分比(wet weight percent)分别为 48.7%,37.5%,和 13.8%,得到折干计算 60wt%的阻燃泡沫体。使用家用高剪切手持式混合机(Hamilton Beach TURBO-TWISTER[™])将混合物摇动并匀化。将混合物置于安装有钢丝搅拌器的 Hobart-型立式混合机下的常规混料缸中。将共混物在高速混合 3 分钟,由此带入空气并产生泡沫。

[0305] 将 MARTINAL[®] 0L-107C 泡沫铺展到织物重量为 $18.3\text{g}/\text{m}^2$ 的聚丙烯非织造的织物的背面上,并且使其平滑为 0.125 英寸(3.2mm)的高度。非织造的玻璃毡席(表 4 中给出重量和产物,得自 Owens Corning Corporation)层叠到平滑的泡沫的顶部。将一层 MELAPUR[®] MC XL 泡沫铺展到玻璃毡席的背面,并将其平滑至 0.125 英寸(3.2mm)的高度。织物重量为 $100\text{g}/\text{m}^2$ 的 100% 聚酯床垫布层叠于该第二层平滑的泡沫的顶部。将泡沫置于干燥温度为约 75°C 的 Blue M 强制空气干燥炉中 70 分钟。干燥后得到的最终总层压材料高度和最终泡沫体重量在表 4 中给出。

[0306] 表 4.

[0307]

样品	Ex. 14	Ex. 15	Ex. 16
玻璃毡席重量	$25\text{g}/\text{m}^2$	$50\text{g}/\text{m}^2$	$300\text{g}/\text{m}^2$
Owens Corning 产品	ECR25A	ECR50A	VL8101
总层压材料高度	6.51mm	6.62mm	6.71mm
最终泡沫体重量	$1221\text{g}/\text{m}^2$	$1280\text{g}/\text{m}^2$	$950\text{g}/\text{m}^2$

[0308] 阻燃性试验

[0309] 根据直接下部燃烧试验测试实施例 14、15 和 16 的泡沫体层压材料的阻燃性和耐热性。背面温度与时间的数据在表 5 中给出。

[0310] 表 5.

[0311]

耗时 (秒)	温度(°F)		
	Ex.14	Ex.15	Ex.16
0	82	83	81
10	91	89	85
15	106	96	94
20	141	112	106
25	231	133	119
30	345	178	134
35	420	246	145
40	474	338	167
45	508	391	198
50		453	243
55		515	274
60		572	301
65		596	332
70		607	370
75		623	403
80		639	448
85		654	463
90		672	478
95		686	510
100		700	526
110		710	555
120			571
130			592
140			614
150			633
160			659

[0312] 实施例 17, 18

[0313] 将水分散体的共混物与水和 MARTINAL[®] 0L-104C 氢氧化铝在塑料容器中混合, 其量如下表所示, 所述水分散体的组成为 48.8% 水, 48.95% 乙烯 /1-辛烯含量为 62/38% 的共聚物 (ENGAGE[®] 8200 弹性体, 其由 Dow Chemical Company 供应), 1.02% UNICID[®] 350 (得自 Baker-Petrolite Corp., Cincinnati, Ohio 的单酸, 其具有通式 $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_n\text{COOH}$, 其中 n 的平均值为约 23), 1.02% HYSTRENE[®] 4516 (可购自 Chemtura Corporation 的硬脂酸), 0.18% METHOCEL[®] E4MP (甲基纤维素衍生物, 可购自 Dow Chemical Company, Midland, Michigan), 和 0.028% DOWICIL[®] 200 (生物杀灭剂, 可购自 Dow Chemical Company, Midland, Michigan)。使用家用高剪切手持式混合机 (Hamilton Beach TURBO-TWISTER[™]) 将混合物摇动并匀化。将混合物置于安装有钢丝搅拌器的 Hobart-型立式混合机下的常规混料缸中。将共混物在高速混合 3 分钟, 由此带入空气并产生泡沫。

[0314] 将 MARTINAL[®] 0L-104C 泡沫铺展到织物重量为 18.3g/m² 的聚丙烯非织造的织物的背面上, 并且使其平滑为 0.250 英寸 (6.4mm) 的高度。非织造的玻璃毡席 (Owens

Corning Corporation, 70g/m², 0.72mm 厚) 层叠到平滑的泡沫的顶部。将泡沫置于干燥温度为约 75°C 的 Blue M 强制空气干燥炉中 70 分钟。干燥后得到的最终总层压材料高度和最终泡沫体重量在表 6 中给出。

[0315] 表 6.

[0316]

样品	Ex.17	Ex.18
MARTINAL [®] OL-104C	88.17 克	115.17 克
水分散体	210.15 克	150.05 克
水	16.20 克	33.42 克
MARTINAL [®] OL-104C	45%	60%
总层压材料高度	6.88 mm	7.12 mm
最终泡沫体重量	564 g/m ²	921 g/m ²

[0317] 实施例 19, 20, 21

[0318] 将 420.29 克水分散体的共混物与 32.57 克水和 176.33 克 MARTINAL[®] OL-104C 氢氧化铝在塑料容器中混合, 得到泡沫体, 其 MARTINAL[®] OL-104C 的最终干含量 (final dry level) 为 45%, 所述水分散体的组成为 48.8% 水, 48.95% 乙烯 / 1- 辛烯含量为 62/38% 的共聚物 (ENGAGE[®] 8200 弹性体, 其由 Dow Chemical Company 供应), 1.02% UNICID[®] 350 (得自 Baker-Petrolite Corp., Cincinnati, Ohio 的单酸, 其具有通式 CH₃(CH₂)_nCOOH, 其中 n 的平均值为约 23), 1.02% HYSTRENE[®] 4516 (可购自 Chemtura Corporation 的硬脂酸), 0.18% METHOCEL[®] E4MP (甲基纤维素衍生物, 可购自 Dow Chemical Company, Midland, Michigan), 和 0.028% DOWICIL[®] 200 (生物杀灭剂, 可购自 Dow Chemical Company, Midland, Michigan)。使用家用高剪切手持式混合机 (Hamilton Beach TURBO-TWISTER™) 将混合物摇动并匀化。将混合物置于安装有钢丝搅拌器的 Hobart- 型立式混合机下的常规混料缸中。将共混物在高速混合 3 分钟, 由此带入空气并产生泡沫。

[0319] 将 MARTINAL[®] OL-104C 泡沫铺展到非织造的玻璃毡席 (Owens Corning Corporation, 70g/m², 0.72mm 厚) 的背面上, 并使其平滑为 0.250 英寸 (6.4mm) 的高度。将泡沫置于干燥温度为约 75°C 的 Blue M 强制空气干燥炉中 70 分钟。MARTINAL[®] OL-104C 泡沫体的最终重量在表 7 中给出。

[0320] 将水分散体的共混物与水和 MELAPUR[®] MC XL 氰尿酸三聚氰胺在塑料容器中混合, 其量在下表中给出, 所述水分散体的组成为 48.8% 水, 48.95% 乙烯 / 1- 辛烯含量为 62/38% 的共聚物 (ENGAGE[®] 8200 弹性体, 其由 Dow Chemical Company 供应), 1.02% UNICID[®] 350 (得自 Baker-Petrolite Corp., Cincinnati, Ohio 的单酸, 其具有通式 CH₃(CH₂)_nCOOH, 其中 n 的平均值为约 23), 1.02% HYSTRENE[®] 4516 (可购自 Chemtura Corporation 的硬脂酸), 0.18% METHOCEL[®] E4MP (甲基纤维素衍生物, 可

购自 Dow Chemical Company, Midland, Michigan), 和 0.028% DOWICIL[®] 200 (生物杀灭剂, 可购自 Dow Chemical Company, Midland, Michigan)。使用家用高剪切手持式混合机 (Hamilton Beach TURBO-TWISTER[™]) 将混合物摇动并匀化。将混合物置于安装有钢丝搅拌器的 Hobart- 型立式混合机下的常规混料缸中。将共混物在高速混合 3 分钟, 由此带入空气并产生泡沫。

[0321] 将 MELAPUR[®] MC XL 泡沫铺展到非织造的玻璃毡席的另一侧, 并使其平滑为下表所给的高度。再次将该泡沫置于干燥温度为约 75°C 的 Blue M 强制空气干燥炉中 70 分钟。干燥后得到的最终总层压材料高度和最终泡沫体重量在表 7 中给出。

[0322] 表 7.

[0323]

样品	Ex. 19	Ex. 20	Ex. 21
MELAPUR [®] MC XL	48.7 克	25.3 克	25.3 克
水分散体	95.08 克	115.58 克	115.58 克
水	9.34 克	0.00 克	0.00 克
MELAPUR [®] MC XL	50%	29.9%	29.9%
湿泡沫体平滑高度	4.76 mm	4.76 mm	3.18 mm
总层压材料高度	9.28 mm	9.69 mm	8.51 mm
最终 MARTINAL [®] OL-104C 泡沫体重量	513 g/m ²	522 g/m ²	528 g/m ²
最终 MELAPUR [®] MC XL 泡沫体重量	704 g/m ²	316 g/m ²	213 g/m ²

[0324] 阻燃性试验

[0325] 根据直接下部燃烧试验测试实施例 17, 18, 19, 20, 和 21 的泡沫体层压材料的阻燃性和耐热性。背面温度与时间的数据在表 8 中给出。

[0326] 表 8.

[0327]

耗时 (秒)	温度(°F)				
	Ex. 17	Ex. 18	Ex. 19	Ex. 20	Ex. 21
0	70	83	81	81	82
10	90	89	83	83	85
15	125	103	85	88	96
20	160	121	91	98	110
25	314	148	102	115	138
30	462	216	116	133	233
35	543	301	133	149	399
40	576	405	172	210	504
45	599	550	253	380	580
50	620	613	371	498	613
55	642	641	473	554	633
60	659	659	530	586	647
65	676	684	570	604	658
70	704	706	596	626	669
75	729	730	609	640	685
80	751	747	623	651	703
85	766	771	636	665	714
90	772	781	645	659	713
95	776	788	655	657	718
100	779	794	661	648	732
105	781	800	669	655	741
110	781	808	676	645	733
115	782	812	682	649	734
120	783	819	693	648	731

[0328] 实施例 22, 23, 24

[0329] 将水分散体的共混物与水和 MICRONAL[®] DS5001 (相变微胶囊 (phase change micro-capsule), 购自 BASF) 根据下表中给出的重量在塑料容器中混合, 所述水分散体的组成为 48.8% 水, 48.95% 乙烯 / 1-辛烯 含量为 62/38% 的共聚物 (ENGAGE[®] 8200 弹性体, 其由 Dow Chemical Company 供应), 1.02% UNICID[®] 350 (得自 Baker-Petrolite Corp., Cincinnati, Ohio 的单酸, 其具有通式 $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_n\text{COOH}$, 其中 n 的平均值为约 23), 1.02% HYSTRENE[®] 4516 (可购自 Chemtura Corporation 的硬脂酸), 0.18% METHOCCEL[®] E4MP (甲基纤维素衍生物, 可购自 Dow Chemical Company, Midland, Michigan), 和 0.028% DOWICIL[®] 200 (生物杀灭剂, 可购自 Dow Chemical Company, Midland, Michigan)。使用家用高剪切手持式混合机 (Hamilton Beach TURBO-TWISTER[™]) 将混合物摇动并匀化。将混合物置于安装有钢丝搅拌器的 Hobart-型立式混合机下的常规混料缸中。将共混物在高速混合 3 分钟, 由此带入空气并产生泡沫。

[0330] 将泡沫铺展到织物重量为 256g/m² 的 58% 聚酯 / 42% 丙烯酸类装饰用织物的背面上, 并将其平滑为 0.25 英寸 (6.4mm) 的高度。将泡沫置于干燥温度为约 75°C 的 Blue M 强制空气干燥炉中 60 分钟。得到的泡沫体高度和泡沫体重量在表 9 中给出。

[0331] 表 9.

[0332]

样品	Ex. 22	Ex. 23	Ex. 24
MICRONAL [®] DS5001	14.07 克	37.51 克	0 克
水分散体	110.05 克	110.15 克	100 克
水	0.00 克	7.75 克	0 克
MICRONAL [®] DS5001	20%	39.9%	0%
干泡沫体高度	5.77 mm	5.96 mm	4.82 mm
干泡沫体重量	436 g/m ²	862 g/m ²	203 g/m ²
干泡沫体密度	0.076 g/cm ³	0.145 g/cm ³	0.042 g/cm ³

[0333] 将得自实施例 22, 23 和 24 的泡沫体置于已经预加热到 70°C 的强制空气干燥炉中。将热电偶探头插入到装饰用织物和泡沫体之间。关闭强制空气干燥炉。泡沫体 / 装饰结构的温度与时间的关系在图 2 中给出。

[0334] 实施例 25

[0335] 将 35.0g 氢氧化铝粉末添加到 108.7g 烯烴水分散体中, 所述分散体包括 49% 水, 46.6% ENGAGE[®] 8200 (乙烯 - 辛烯共聚物, 可购自 Dow Chemical Company, Midland, Michigan), 2% UNICID[®] 350 (得自 Baker-Petrolite Corp., Cincinnati, Ohio 的单酸, 其具有通式 $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_n\text{COOH}$, 其中 n 的平均值为约 23), 1% 硬脂酸, 1% STEPANOL[®] WAT-K (Tea Lauryl Sulfate, 可购自 Stepan Chemical Company, Northfield, Illinois), 0.35% METHOCEL[®] E4MP (甲基纤维素衍生物, 可购自 Dow Chemical Company, Midland, Michigan), 和 0.05% DOWICIL[®] 200 (生物杀灭剂, 可购自 Dow Chemical Company, Midland, Michigan)。将混合物剧烈搅拌, 从而将氢氧化铝粉末分散到液体中, 然后用 24.9g 水稀释。然后将混合物在高速混合 3-5 分钟, 直到产生泡沫。使用 1/4 英寸支座 (stand-offs) 和刮板将该泡沫施用到机织织物的背面。然后将带有泡沫的织物置于 75°C 的空气对流炉中 25 分钟, 从而除去水并形成烯烴泡沫体。

[0336] 通过上述方法产生的泡沫体织物结构的泡沫体重量为 613g/m², 泡沫体密度为 0.165g/cm³。当使用用于多孔聚合物材料的水平燃烧特性的 ASTM D4986 标准试验方法测试燃烧性能时, 泡沫体织物结构给出 3 分钟内的燃烧蔓延速度为 3.5cm, 与之相比, 在泡沫体 / 织物结构中没有阻燃剂的对照材料 3 分钟内的燃烧蔓延速度为大于 11cm。

[0337] 虽然已经提及所公开的泡沫体在阻燃织物制品中的用途, 但是这些描述并不意图限制本发明。相反, 本申请公开的泡沫体可具体地用于吸收性制品, 消音材料, 隔热材料, 包装材料, 或可使用泡沫体的其它应用。

[0338] 本申请公开的实施方式的优点可包括以下的一种或多种。可以获得具有高含量阻燃剂添加剂的泡沫体, 这是因为在发泡方法中产生了开孔结构。该开孔结构可对于得到的泡沫体显示出期望的性质, 包括用于织物应用的弹性和柔软手感。此外, 该开孔结构可通过发泡产生, 消除了对闭孔泡沫体进行机械开孔的需要。最后, 该泡沫体可在环境温度条件下产生, 不需要任何发泡剂。

[0339] 虽然已经参考有限数量的实施方式描述了本发明, 但是本领域技术人员应该理解, 在不偏离本申请所公开的本发明的范围的情况下可以提出其它实施方式。因此, 本发明

的范围应该由所附权利要求限制。

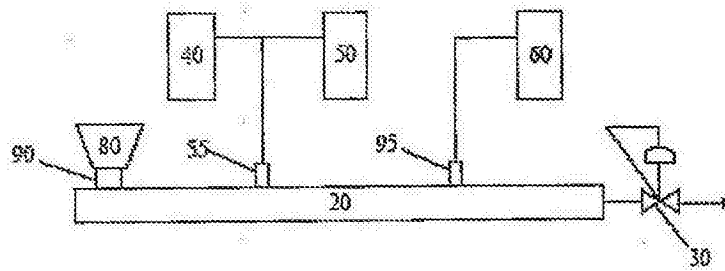


图 1

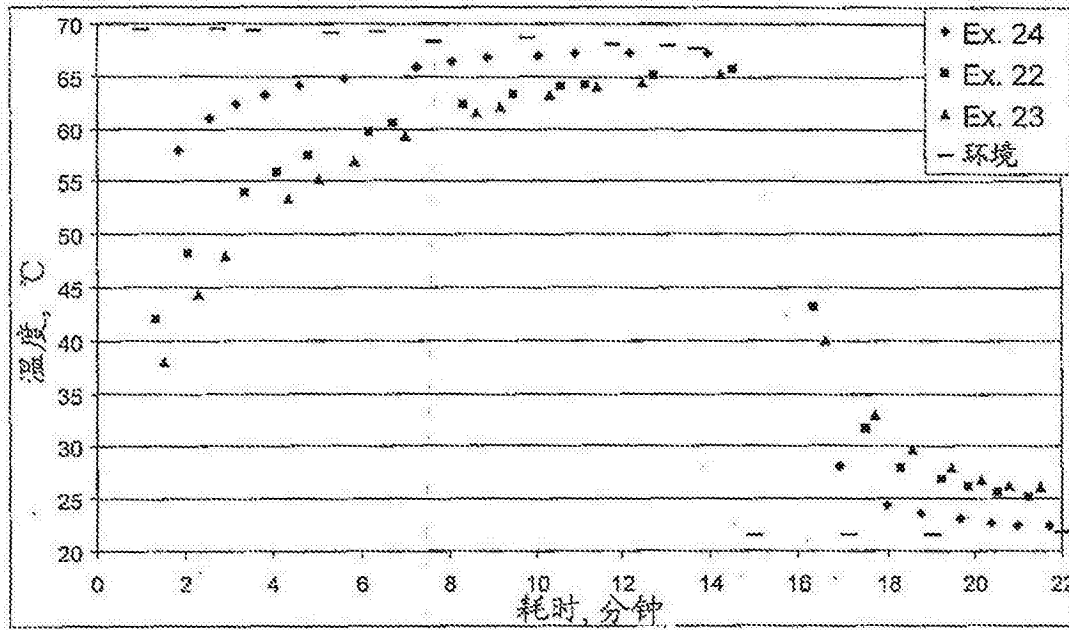


图 2