



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103648772 B

(45) 授权公告日 2016.02.03

(21) 申请号 201180072288.8

(22) 申请日 2011.12.29

(30) 优先权数据

61/487,092 2011.05.17 US

61/508,232 2011.07.15 US

61/569,422 2011.12.12 US

13/339,928 2011.12.29 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014.01.13

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2011/067842 2011.12.29

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/158203 EN 2012.11.22

(73) 专利权人 东丽塑料(美国)公司

地址 美国罗得岛州

(72) 发明人 杰西·J·鲍德温

帕维尔·塞拉茨基

戈登·V·夏普斯

(74) 专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理

有限公司 11291

代理人 杨黎峰 石磊

(51) Int. Cl.

B32B 27/32(2006.01)

C08J 9/00(2006.01)

B32B 5/18(2006.01)

(56) 对比文件

CN 1184627 A, 1998.06.17, 全文.

CN 1253148 A, 2000.05.17, 全文.

CN 1346843 A, 2002.05.01, 全文.

US 2011/0014835 A, 2011.01.20, 说明书第

【0054】段至第【0107】段.

CN 86105767 A, 1987.01.21, 全文.

JP 昭 62-264939 A, 1987.11.17, 全文.

JP 昭 63-309431 A, 1988.12.16, 全文.

审查员 曾春芳

权利要求书2页 说明书15页

(54) 发明名称

交联聚丙烯泡沫及其制成的层压件

(57) 摘要

一种泡沫组合物,包括约 50 重量份至约 95 重量份的至少一种聚丙烯聚合物,所述泡沫组合物具有约 85kg/m³至约 125kg/m³的密度,其中,当所述组合物被层压到支撑层时,所述组合物具有 1-2 的泡等级、至少约 34N 的未老化的剥离撕裂强度以及至少约 28N 的热老化的剥离撕裂强度。

1. 一种泡沫组合物,包括起泡剂、弹性组分、50 重量份至 95 重量份的至少一种聚丙烯聚合物,所述弹性组分包括选自 CEBC、OBC、EPR、mPP、EPDM、SEBS、SEPS、SEEPS、SEP、SEBC 和 HSB 的至少一种,其中,当所述泡沫组合物被层压到支撑层时,所述泡沫组合物具有 1-2 的泡等级、具有 85kg/m^3 至 125kg/m^3 的密度、具有至少 34N 的未老化的剥离撕裂强度以及至少 28N 的热老化的剥离撕裂强度,其中,所述弹性组分与所述聚丙烯聚合物共混。

2. 根据权利要求 1 所述的泡沫组合物,所述泡沫组合物由选自交联剂、抗氧化剂和防雾化剂中的至少一种添加剂形成。

3. 一种层压件,包括根据权利要求 1 所述的泡沫组合物,所述泡沫组合物层压到支撑层。

4. 一种泡沫组合物,包括起泡剂、弹性组分以及 50 重量份至 95 重量份的至少一种聚丙烯聚合物,所述弹性组分包括选自 CEBC、OBC、EPR、mPP、EPDM、SEBS、SEPS、SEEPS、SEP、SEBC 和 HSB 的至少一种,其中,当所述泡沫组合物被层压到支撑层时,所述泡沫组合物具有 1-2 的泡等级、具有 50kg/m^3 至 85kg/m^3 的密度、具有至少 26N 的未老化的剥离撕裂强度以及至少 19N 的热老化的剥离撕裂强度。

5. 根据权利要求 4 所述的泡沫组合物,其中,所述弹性组分与所述聚丙烯聚合物共混。

6. 根据权利要求 4 所述的泡沫组合物,所述泡沫组合物由选自交联剂、抗氧化剂和防雾化剂中的至少一种添加剂形成。

7. 一种层压件,包括权利要求 4 所述的泡沫组合物,所述泡沫组合物层压到支撑层。

8. 一种泡沫组合物,包括起泡剂、弹性组分以及 30 重量份至 50 重量份的至少一种聚丙烯聚合物,所述弹性组分包括选自 CEBC、OBC、EPR、mPP、EPDM、SEBS、SEPS、SEEPS、SEP、SEBC 和 HSB 的至少一种,其中,当所述泡沫组合物被层压到支撑层时,所述泡沫组合物具有 1-2 的泡等级、具有 50kg/m^3 至 85kg/m^3 的密度、至少 17N 的未老化的剥离撕裂强度以及至少 15N 的热老化的剥离撕裂强度。

9. 根据权利要求 8 所述的泡沫组合物,其中,所述弹性组分与所述聚丙烯聚合物共混。

10. 根据权利要求 8 所述的泡沫组合物,所述泡沫组合物由选自交联剂、抗氧化剂和防雾化剂中的至少一种添加剂形成。

11. 一种层压件,包括根据权利要求 8 所述的泡沫组合物,所述泡沫组合物层压到支撑层。

12. 根据权利要求 1 所述的泡沫组合物,其中,所述弹性组分包括 CEBC。

13. 根据权利要求 4 所述的泡沫组合物,其中,所述弹性组分包括 CEBC。

14. 根据权利要求 8 所述的泡沫组合物,其中,所述弹性组分包括 CEBC。

15. 一种泡沫组合物,包括起泡剂、50 重量份至 95 重量份的至少一种与弹性组分聚合的聚丙烯聚合物,所述弹性组分包括选自 CEBC、OBC、EPR、mPP、EPDM、SEBS、SEPS、SEEPS、SEP、SEBC 和 HSB 的至少一种,其中,当所述泡沫组合物被层压到支撑层时,所述泡沫组合物具有 1-2 的泡等级、具有 85kg/m^3 至 125kg/m^3 的密度、具有至少 34N 的未老化的剥离撕裂强度以及至少 28N 的热老化的剥离撕裂强度。

16. 根据权利要求 15 所述的泡沫组合物,其中,聚合在一起的所述弹性组分和所述聚丙烯聚合物包括抗冲的改性聚丙烯。

17. 根据权利要求 15 所述的泡沫组合物,所述泡沫组合物由选自交联剂、抗氧化剂和防

雾化剂中的至少一种添加剂形成。

18. 一种层压件,包括根据权利要求 15 所述的泡沫组合物,所述泡沫组合物层压到支撑层。

19. 一种泡沫组合物,包括起泡剂、50 重量份至 95 重量份的至少一种与弹性组分聚合的聚丙烯聚合物,所述弹性组分包括选自 CEBC、OBC、EPR、mPP、EPDM、SEBS、SEPS、SEEPS、SEP、SEBC 和 HSB 的至少一种,其中,当所述泡沫组合物被层压到支撑层时,所述泡沫组合物具有 1-2 的泡等级、具有至少 26N 的未老化的剥离撕裂强度、具有 50kg/m^3 至 85kg/m^3 的密度以及至少 19N 的热老化的剥离撕裂强度。

20. 根据权利要求 19 所述的泡沫组合物,其中,聚合在一起的所述弹性组分和所述聚丙烯聚合物包括抗冲的改性聚丙烯。

21. 根据权利要求 19 所述的泡沫组合物,所述泡沫组合物由选自交联剂、抗氧化剂和防雾化剂中的至少一种添加剂形成。

22. 一种层压件,包括根据权利要求 19 所述的泡沫组合物,所述泡沫组合物层压到支撑层。

23. 一种泡沫组合物,包括起泡剂、30 重量份至 50 重量份的至少一种与弹性组分聚合的聚丙烯聚合物,所述弹性组分包括选自 CEBC、OBC、EPR、mPP、EPDM、SEBS、SEPS、SEEPS、SEP、SEBC 和 HSB 的至少一种,其中,当所述泡沫组合物被层压到支撑层时,所述泡沫组合物具有 1-2 的泡等级、具有至少 17N 的未老化的剥离撕裂强度、具有 50kg/m^3 至 85kg/m^3 的密度以及至少 15N 的热老化的剥离撕裂强度。

24. 根据权利要求 23 所述的泡沫组合物,其中,聚合在一起的所述弹性组分和所述聚丙烯聚合物包括抗冲的改性聚丙烯。

25. 根据权利要求 23 所述的泡沫组合物,所述泡沫组合物由选自交联剂、抗氧化剂和防雾化剂中的至少一种添加剂形成。

26. 一种层压件,包括根据权利要求 23 所述的泡沫组合物,所述泡沫组合物层压到支撑层。

交联聚丙烯泡沫及其制成的层压件

[0001] 相关申请

[0002] 本申请要求 2011 年 5 月 17 日递交的临时专利申请 No. 61/487, 092、2011 年 7 月 15 日递交的临时专利申请 No. 61/508, 232、2011 年 12 月 12 日递交的临时专利申请 No. 61/569, 422 的优先权, 这些临时专利申请以全文引用的方式并入本文。

技术领域

[0003] 本公开涉及交联聚丙烯和聚丙烯 - 聚乙烯泡沫, 所述泡沫保持所需的热成型需求和性能要求并且具有改进的对支撑层的锚固性, 所述支撑层诸如热塑性聚烯烃 (TPO)。

背景技术

[0004] 物理交联的闭孔聚丙烯和聚丙烯 - 聚乙烯共混泡沫被商业生产并且用于多种应用。一个这样的应用是汽车内饰。在汽车内部, 门面板、仪表面板、中央控制台、前座扶手和其他内部部件可包含聚丙烯泡沫层。泡沫通常直接位于这些装饰部件的表层的后面。在多种情况下, 这些装饰部件的表层是塑性的、弹塑性的、或弹性的 TPO。

[0005] 多种制造技术用来生产这些汽车内饰部件。例如, 一些制造商使用 TPO- 聚丙烯泡沫双层层压件并且同时采用真空形式, 且将该双层层压件粘附到塑料基材上以生产内饰面板。

[0006] 典型地, 通过第三方层压机生产这些 TPO- 聚丙烯双层层压件。在一些情况下, 层压机将直接把熔化的 TPO 挤出到聚丙烯泡沫上并且在“轧辊”中压缩这些材料以将支撑层 TPO 粘附到泡沫, 从而产生双层层压件。在其他情况下, 层压机将单独生产 TPO 板材。层压机随后将该 TPO 板材和 / 或泡沫暴露于热和压力下以将板材粘附到泡沫, 从而产生双层层压件。

[0007] 支撑层 / TPO 和聚丙烯泡沫之间的锚固性和粘合强度是重要的。差的锚固性产生不期望的性能特征。例如:

[0008] 1) 在双层层压件被真空形成到塑料基材上的情况中, 双层层压件可以被加热到 180°C 至 210°C。不充分的粘合会导致 TPO 在高温下起泡并且与泡沫分离。

[0009] 2) 在 TPO- 泡沫双层层压件用在仪表面板中的情况下, 双层层压件需要利落地沿着接缝线撕开以容纳在展开期间打破双层层压件的气囊。在展开期间, 不适当的粘附或粘合到 TPO 会在双层层压件中的泡沫和 TPO 之间产生不期望的分离。

发明内容

[0010] 我们提供了一种泡沫组合物, 包括约 50 重量份至约 95 重量份的至少一种聚丙烯聚合物, 所述泡沫组合物具有约 85kg/m³至约 125kg/m³的密度, 其中, 当所述组合物被层压到支撑层时, 所述组合物具有 1-2 的泡等级、至少约 34N 的未老化的剥离撕裂强度以及至少约 28N 的热老化的剥离撕裂强度。

[0011] 本发明还提供了一种层压件, 包括层压到支撑层的上述泡沫组合物。

[0012] 本发明还提供了一种泡沫组合物,包括约 50 重量份至约 95 重量份的至少一种聚丙烯聚合物,所述泡沫组合物具有约 50kg/m^3 至约 85kg/m^3 的密度,其中,当所述组合物被层压到支撑层时,所述组合物具有 1-2 的泡等级、至少约 26N 的未老化的剥离撕裂强度以及至少约 19N 的热老化的剥离撕裂强度。

[0013] 本发明还提供了一种层压件,包括层压到支撑层的上述泡沫组合物。

[0014] 本发明还提供了一种泡沫组合物,包括约 30 重量份至约 50 重量份的至少一种聚丙烯聚合物,所述泡沫组合物具有约 50kg/m^3 至约 85kg/m^3 的密度,其中,当所述组合物被层压到支撑层时,所述组合物具有 1-2 的泡等级、至少约 17N 的未老化的剥离撕裂强度以及至少约 15N 的热老化的剥离撕裂强度。

[0015] 本发明还提供了一种层压件,包括层压到支撑层的上述泡沫组合物。

具体实施方式

[0016] 可以理解,下列描述提供了涉及该公开的所选择的代表性方面的细节。还可以理解,大量的等同物可以代替本文描述的方法、组合物和层压件的特定要素,而不违背所附的权利要求书所描述的该公开的精神和范围。此外,本文引用的包括但不限于专利和专利申请的所有公开文献以全文引用的方式并入本文。

[0017] 本文指出的范围(例如,50% 至 95%)包括:所提到的范围的上限和下限(例如,50% 和 95%)、在该范围内所有的离散值(例如,51%、51.1%、52% 等)和在该范围内所有离散的子范围(例如,60% 至 70%、68% 至 78% 或者 85% 至 90%)。

[0018] 本领域的技术人员还将看出,与概率论和统计学相符合,在一些情况下,由于标准变化(其可以由高斯分布描述),等同于这里所描述的组合物中的一个或多个性质可与本文提到的精确值不同。这样的组合物具有可视为“约”给定值的值。此外,本领域的技术人员可以看出,可用在本发明的组合物、层压件或方法中的具有受控的嵌段序列分布的烯烃嵌段共聚物或基于聚丙烯的聚合物的制备剂可包含少量的抗氧化剂或其他物质,所述抗氧化剂或其他物质典型地占这样的制备剂的质量的 0% 至 1%。因此,当提供“约”特定值的量的这样的制备剂时,本领域的技术人员可以理解这一点。

[0019] 本文描述的所选择的性能如下定义和测量:

[0020] 关于聚合物的“熔体流动指数”(MFI)值根据 ASTM D1238 如下进行定义和测量:对于聚乙烯和基于聚乙烯的材料而言,在 190°C 下使用 2.16kg 的柱塞持续 10 分钟;以及对于聚丙烯和基于聚丙烯的材料而言,在 230°C 下使用 2.16kg 的柱塞持续 10 分钟。对于相对高熔体流动的树脂可以缩短测试时间。MFI 也被称为“树脂熔体流动速率”。

[0021] 使用差分扫描量热法(DSC)测量关于聚合物或者包括聚合物的聚合物泡沫组合物的“熔化温度”(T_m)或者“熔融温度”。通过将 10mg 至 15mg 的聚合物样品或聚合物泡沫组合物样品从室温以 10°C / 分钟第一次加热到 200°C 来确定熔化温度。该样品然后以 10°C / 分钟的速率从 200°C 冷却到室温,随后以 10°C / 分钟的速率从室温第二次加热到 200°C 。熔化温度是在第二次加热期间所识别的吸热峰值。

[0022] 根据 JIS K6767 测量泡沫板材的“厚度”。

[0023] 根据 JIS K6767,使用剖面密度或“总体”密度(而不使用“芯”密度)来测量泡沫板材的“密度”。

[0024] 泡沫板材的“层压表面密度”通过将用来接触 TPO 的该泡沫板材的表面切成 0.45mm-0.60mm 来测量;根据 JIS K6767 测量切割的泡沫层的厚度和密度。

[0025] 根据“Toray 凝胶分数方法”来测量“总体交联度”,其中,四氢萘溶剂用来溶解非交联的组分。非交联的材料溶解在四氢萘中,并且交联度被表达成交联材料的重量百分比。

[0026] 用来确定聚合物交联的百分比的设备包括:100 目(0.0045' 的线径);304 型的不锈钢包;编号的线和夹;Miyamoto 恒温油浴设备;分析天平;通风橱;煤气燃烧器;高温烘箱;防静电枪;和三个 3.5 升的具有盖子的广口不锈钢容器。所用的试剂和材料包括四氢萘、高分子量溶剂、丙酮和硅油。

[0027] 具体地,称重空的线网袋并且记录重量。对于每一样品,称出约 2g 到约 10g± 约 5 毫克的样品,然后将其转移到线网袋。记录线网袋和样品(通常是泡沫切屑的形式)的重量。将每个袋附接到对应编号的线和夹。

[0028] 当溶剂温度达到 130℃ 时,包(袋和样品)被浸在溶剂中。将样品上下晃动约 5 次或 6 次以释放任何气泡并且完全润湿样品。使样品附接至搅拌器并且搅拌 3 小时使得溶剂可以溶解泡沫。该样品随后在通风橱中冷却。

[0029] 通过在第一次丙酮洗液的容器中上下晃动约 7 次或 8 次来洗涤样品。在第二次丙酮洗液中第二次洗涤样品。将洗涤过的样品在如上文的新鲜丙酮的第三容器中再次洗涤。随后将样品悬挂在通风橱中以蒸发丙酮,持续约 1 分钟到约 5 分钟。

[0030] 随后使样品在 120℃ 的烘干箱中干燥约 1 小时。样品被冷却至少约 15 分钟。线网袋在分析天平上被称重并且记录重量。

[0031] 然后使用公式 $100 * (C-A) / (B-A)$ 计算交联度,其中 A= 空的线网袋重量;B= 线网袋重量 + 浸在四氢萘中之前的泡沫样品;以及 C= 线袋重量 + 浸在四氢萘中之后的溶解后的样品。

[0032] “层压表面交联度”通过将用来接触支撑层 /TPO 的泡沫板材的表面切成 0.45mm-0.60mm 来测量。“Toray 凝胶分数方法”用来量化在 0.45mm-0.60mm 切片中的交联材料的量。

[0033] 根据 JIS K6767 测量“压缩强度”,其中 50mm×50mm 的预切泡沫被层叠到 25mm 并且以 10mm/ 分钟的速度被压缩到初始层叠高度的 75%。随后压缩保持 20 秒,此后记录压缩强度。

[0034] “起泡等级”是 1 到 5 的任意等级,其描述在将支撑层 /TPO- 泡沫双层层压件暴露到 160℃ 下持续 10 分钟之后 TPO 层离的量和严重程度。“1”指示没有层离。“5”指示严重的层离。

[0035] 根据 TSL5601G 来定义和测量“剥离撕裂强度”,其中,分别在纵向和横向方向上以 200mm/ 分钟将支撑层 /TPO- 泡沫双层层压件的 25mm×150mm 的带撕开。

[0036] 所公开的泡沫组合物可以通过将基础高分子树脂的组合物与交联单体和化学起泡剂共混来获取。

[0037] 泡沫组合物可包含约 30 重量份至约 95 重量份、优选约 40 重量份至约 90 重量份的聚丙烯和 / 或聚丙烯基础聚合物。

[0038] 本文所用的“重量份”值是指,相对于基础聚合物树脂(抗冲聚丙烯均聚物(抗冲 hPP)和聚丙烯无规共聚物(PP RCP)和线性低密度聚乙烯(LLDPE)和晶态烯烃 - 乙烯丁

烯 - 晶态烯烃 (CEBC) 和超低密度聚乙烯 (VLDPE) 和乙烯 / α - 烯烃互聚物 (OBC)) 的总质量, 在给定组合物 (例如, 泡沫组合物) 中存在的组分 (例如, 在泡沫组合物中的共聚物) 的质量。

[0039] 优选地, 对于抗冲 hPP、PP RCP 和 CEBC, 如通过 ASTM D1238 在 230°C 和 2.16kg 柱塞下所确定的, 基础聚合物树脂的特定 MFI 是约 0.1g/ 分钟至约 15g/ 分钟。优选地, 对于 LLDPE、CEBC、VLDPE 和 OBC, 如通过 ASTM D1238 在 190°C 和 2.16kg 柱塞下所确定的, 基础聚合物树脂的特定 MFI 是约 0.1g/ 分钟至约 15g/ 分钟。

[0040] 如上文所讨论的, MFI 提供了聚合物的流动特性的测量并且指示高分子材料的分子量和加工性。如果 MFI 值过高 (其对应于低粘度), 则挤出步骤变得难以令人满意地执行。与过高的 MFI 值关联的问题包括在熔化处理期间的低压、压延和设定板厚剖面的问题、由于低的熔体粘度造成的不平坦的冷却剖面、差的熔体强度和 / 或机器问题。过低的 MFI 值包括在熔化处理期间的高压、压延困难、板的质量和剖面问题、以及导致发泡剂分解和活化风险的较高加工温度。

[0041] 上述 MFI 范围对于发泡步骤也是重要的, 因为它们反映了材料的粘度并且粘度影响材料的熔体强度和粗糙度。我们认为, 特定的 MFI 值对于本发明的泡沫组合物非常有效是有几个原因的。较低 MFI 的材料由于分子链长度较大而可改进一些物理性能, 当施加应力时产生链所需的较多的能量。此外, 分子链 (M_w) 越长, 链可以结晶越多的晶态实体, 因此通过分子间结合提供更大的强度。然而, MFI 过低时, 粘度变得过高。另一方面, 较高 MFI 值的材料具有较短的链。因此, 相对于具有较低 MFI 的材料, 给定量的具有较高 MFI 值的材料在微观水平上存在较多的链末端, 所述链末端可以旋转并且由于这样的旋转 (例如, 在高于聚合物的 T_g 或者玻璃化转变温度下发生旋转) 所需的空间而产生自由体积。这增大了自由体积并且实现了在应力下容易流动。MFI 应该在所描述的范围内以提供这些性能之间的适当平衡。

[0042] 在泡沫组合物的制备期间, 使基础聚合物树脂共混并且将其与交联单体组合以通过改变交联程度来调整或改善泡沫组合物的性能。交联度或交联程度根据 “Toray 凝胶分数方法” 来确定, 其中, 如上文所述, 四氢萘溶剂用来溶解非交联的组分。

[0043] 合适的交联单体包括市售的双官能的单体、三官能的单体、四官能的单体、五官能的单体和更高官能性的单体。这样的交联单体可使用液态、固态、丸剂和粉末的形式。示例包括但不限于: 丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯, 诸如 1,6- 己二醇二丙烯酸酯、1,6- 己二醇二甲基丙烯酸酯、乙二醇二丙烯酸酯、乙二醇二甲基丙烯酸酯、三羟甲基丙烷三甲基丙烯酸酯、三羟甲基甲烷三丙烯酸酯、1,9- 壬二醇二甲基丙烯酸酯和 1,10- 癸二醇二甲基丙烯酸酯; 羧酸的烯丙酯, 诸如偏苯三酸三烯丙酯、均苯四酸三烯丙酯、乙二酸二烯丙酯等; 氰尿酸的或异氰尿酸的烯丙酯, 诸如, 氰尿酸三烯丙酯和异氰尿酸三烯丙酯; 马来酰亚胺化合物, 诸如, N- 苯基马来酰亚胺和 N, N'-m- 亚苯基双马来酰亚胺; 具有至少两个三键的化合物, 诸如, 邻苯二甲酸二炔丙酯、马来酸二炔丙酯等; 和二乙烯基苯。纯度约 80% 的二乙烯基苯 (DVB), 即一种双官能的液态交联单体, 可优选使用的量是约 0.1 份 / 百单元的树脂 (PPHR) 至约 7.5PPHR, 且最优选的量是约 2.5PPHR 至约 3.75PPHR。因此, 泡沫组合物优选包括量为从约 0.08PPHR 至约 6.0PPHR 且最优选地量为从约 2.0PPHR 至约 3.0PPHR 的 DVB。

[0044] 此外, 这样的交联单体可以单独使用或以任意组合形式使用。重要地, 可以使用多

种不同的技术产生交联,并且可以在不同的聚合物分子之间以分子间的形式和在单一的聚合物分子的多个部分之间以分子内的形式形成交联。这样的技术包括提供与聚合物链分离的交联单体以及提供包括含有官能团的交联单体的聚合物链,该官能团能够形成交联或者被激活而形成交联。

[0045] 典型地,待共混的组合物还与可热分解的化学起泡剂和/或发泡剂组合。通常,在化学起泡剂的类型上没有限制。化学起泡剂的示例包括偶氮化合物、肼化合物、卡巴脲、四唑、亚硝基化合物、碳酸盐等。化学起泡剂可以单独使用或以任意组合形式使用。偶氮二甲酰胺(ADCA)优选地被用作化学起泡剂。重要地,在起泡或发泡步骤期间,ADCA 分子通常发生热分解。ADCA 的热分解产物包括氮气、一氧化碳、二氧化碳和氨。ADCA 热分解通常发生在约 190℃至约 230℃之间的温度下。通过控制化学起泡剂的用量,可以控制所产生的泡沫组合物的剖面密度。对于期望的泡沫剖面密度,可以容易地确定起泡剂的可接受用量。根据所需的密度,化学起泡剂通常的用量是约 2.0 重量份至约 25.0 重量份。对于 67kg/m³的泡沫剖面密度,偶氮二甲酰胺优选是约 4.0 重量份至约 8.0 重量份。

[0046] 如果可热分解的起泡剂的分解温度和树脂共混物的熔点之间的差值高,则可以使用用于起泡剂分解的催化剂。示例性催化剂包括但不限于:氧化锌、氧化镁、硬脂酸钙、甘油、尿素等。

[0047] 泡沫组合物还可以包含与产生所公开的泡沫组合物相容的另外的添加剂。常用的添加剂包括但不限于:有机过氧化物、抗氧化剂、润滑剂、热稳定剂、着色剂、阻燃剂、抗静电剂、成核剂、增塑剂、抗菌剂、抗真菌剂、光稳定剂、UV 吸收剂、防结块剂、填料、除臭剂、增稠剂、孔径稳定剂、金属减活化剂和其组合。

[0048] 当需要时,泡沫组合物的组分可以以机械方式预混以有助于这些组分分散。Henshel 混合器可优选用于这样的预混合。如果交联单体或任何其他添加剂是液体,该单体和/或添加剂可以通过挤出机的进料门或者通过配备有通风孔的挤出机的通风开口添加,而不与固体成分预混合。

[0049] 泡沫组合物的混合组分(包括交联单体和化学起泡剂)在低于可热分解的起泡剂的分解温度的温度范围下共混和利用捏合装置(诸如单螺杆挤出机、双螺杆挤出机、班布里混合机、揉搓式混合机或混炼机)捏合之后熔化。得到的熔化的制剂随后通常形成板状材料(例如,板、膜、网等)。优选地,板状材料用双螺杆挤出机挤出。用于形成板状材料的另一可能性是使用压延。

[0050] 熔化、捏合和/或压延的温度优选地比起泡剂的分解起始温度低至少约 10℃。如果熔化、捏合和/或压延的温度过高,则可热分解的起泡剂在捏合下会分解,其通常导致不期望的预发泡。用于捏合和/或压延的温度下限是组合物中的聚丙烯树脂的熔点(或者如果使用两种聚丙烯树脂,则两个熔点中较高的熔点)。通过在这两个温度限制之间捏合或压延组合物,一旦形成板状材料,可获得规则孔结构和平坦的泡沫表面。

[0051] 然后,板状材料经受利用以给定曝光的电离辐射而进行的辐照,以使该组合物交联,由此获得交联的板材。

[0052] 泡沫组合物可包含通过任何已知的方法所产生的交联,例如,所述任何已知的方法包括利用给定曝光的电离辐射进行辐照或者与有机过氧化物或硅烷进行交联。应该注意,利用电离辐射进行辐照产生了包括所公开的组合物的泡沫板材,其具有优异的表面外

观和基本上一致的孔。在过去,当采用主要包括聚丙烯的组合物来制备这样的泡沫板材时,电离辐射不能产生足够的交联度。本公开的方法和组合物解决了该问题。因此,通过添加在该方法中的交联单体和所公开的组合物,聚丙烯可以用电离辐射而充分交联。

[0053] 电离辐射的示例包括但不限于 α 射线、 β 射线、 γ 射线和电子束。在它们当中,具有基本上均匀的能量电子束被优选用来制备本公开的泡沫组合物。利用电子束进行辐照时的曝光时间、辐照频率和加速电压可以根据期望的交联度和板状材料的厚度而宽范围地变化。然而,其通常应该在从约 10kGy 至约 500kGy 的范围内,优选从约 20kGy 至约 300kGy 的范围内,更优选从约 20kGy 至约 200kGy 的范围内。如果曝光过低,则发泡时不能保持孔的稳定性。如果曝光过高,则得到的包括泡沫组合物的板材的成型性会较差,或者可替代地,组分本身会降解。此外,存在的组分(例如,聚合物)可通过在受到电子束辐射时的放热释热而软化,使得当曝光过高时板材可以变形。

[0054] 辐照频率优选不超过 4 次、更优选不超过 2 次,甚至更优选仅一次。如果辐照频率大于约 4 次,则过多的断链将导致物理性能的不期望的下降。此外,组分本身会经降解使得在发泡时,例如,在得到的泡沫组合物中将不会产生基本上均匀的孔。

[0055] 当包括泡沫组合物的组分的板状材料的厚度大于约 4mm 时,采用电离辐射来辐照该材料的每一主表面是优选的,以使主表面和内层的交联度更均匀。

[0056] 采用电子束辐照提供的优点在于:通过控制电子的加速电压,包括泡沫组合物的组分且具有多种厚度的板状材料可以有效地交联。加速电压通常在从约 200kV 至约 1500kV 的范围内、优选从约 400kV 至约 1200kV 的范围内、更优选从约 600kV 至约 1000kV 的范围内。如果加速电压小于约 200kV,则辐射不能穿透以使板状材料的内部交联。因此,发泡时,在内部中的孔会是粗糙的且不均匀的。如果加速电压大于约 1500kV,则组分本身会降解。

[0057] 不管所选择的交联技术如何,执行交联以使得泡沫组合物具有如通过“Toray 凝胶分数方法”所测量的约 20% 至约 75% 的总交联度,更优选约 30% 至约 60% 的总交联度。

[0058] 不管所选择的交联技术如何,执行层压表面交联以使得泡沫组合物具有约 15% 至约 65% 的层压表面交联度,更优选约 25% 至约 55% 的层压表面交联度。

[0059] 典型地,通过将交联的板状材料加热到高于可热分解的起泡剂的分解温度的温度来完成发泡。对于可热分解的起泡剂偶氮二甲酰胺(ADCA),在连续的工艺中在约 200°C 至约 260°C 的温度下、优选约 220°C 至约 240°C 的温度下执行发泡。典型地,发泡不以分批工艺来执行。为了制备泡沫组合物或者包括泡沫组合物的制品,而是优选连续的工艺。

[0060] 典型地,通过采用熔盐、辐射加热器、竖向干烤箱、横向干烤箱、微波能或者这些方法的组合加热交联的板状材料来进行发泡。例如,还可在使用高压釜中的氮气的浸渍工艺中,随后借助熔盐、辐射加热器、竖向干烤箱、横向干烤箱、微波能或者这些方法的组合自由发泡,来进行发泡。熔盐和辐射加热器的优选组合用来加热交联的板状材料。

[0061] 可选地,在发泡之前,交联的板状材料可以采用预热来软化。这有助于稳定板状材料在发泡时发生的膨胀。

[0062] 典型地,使用多步骤的工艺来完成交联的泡沫组合物的生产,该多步骤的工艺包括:1)混合/挤出或者混合/捏合或者混合/压延聚合物基体板材;2)采用辐射源(诸如电子束)进行交联;和3)发泡过程,其中,借助a)熔盐、辐射加热器、干烤箱或微波能来加热材料,或者借助b)在浸渍工艺中采用高压釜中的氮气,随后借助熔盐、辐射加热器、干烤箱

或微波能加热材料而对材料进行加热。

[0063] 制备泡沫组合物(诸如泡沫板材)的优选工艺优选地包括:通过混合、捏合和挤出板状材料而进行挤出/捏合;通过利用电子束使板状材料发生物理交联而进行交联;通过在混合期间所添加的有机起泡剂分解而使板状材料发泡,其中起泡剂是偶氮二甲酰胺(ADCA);和通过采用熔盐和/或辐射加热器加热而膨胀。

[0064] 优选地,进行用于制备泡沫组合物的工艺,使得得到具有剖面密度或者“总体”密度为约 20kg/m^3 至 250kg/m^3 或者优选约 50kg/m^3 至约 125kg/m^3 的泡沫组合物,该密度采用 JIS K6767 来测量。通过起泡剂的量可以控制剖面密度。如果泡沫板材的密度小于约 20kg/m^3 ,则由于实现该密度需要大量的化学起泡剂从而板材不能有效地发泡。此外,如果泡沫板材的密度小于约 20kg/m^3 ,则在发泡过程期间板材的膨胀变得更难以控制。因此,更难以产生均匀剖面密度和厚度的泡沫板材。此外,如果泡沫板材的密度小于 20kg/m^3 ,泡沫板材变得更易于孔塌陷。

[0065] 优选地,进行用于制备泡沫组合物的工艺,使得在用以接触支撑层的泡沫的 0.45mm 至 0.60mm 的面上得到了具有层压表面密度为约 35kg/m^3 至 275kg/m^3 或者优选约 65kg/m^3 至约 140kg/m^3 的泡沫组合物,该密度根据 JIS K6767 来测量。

[0066] 泡沫组合物不限于剖面密度为约 250kg/m^3 。还可以制备约 350kg/m^3 、约 450kg/m^3 或者约 550kg/m^3 的泡沫。然而,优选地,泡沫组合物具有的密度小于约 250kg/m^3 。

[0067] 平均孔径优选从约 0.05mm 至约 1.0mm 且最优选从约 0.1mm 至约 0.7mm 。如果平均孔径小于约 0.05mm ,则泡沫组合物具有降低的柔软度、触感和弹性。如果平均孔径大于 1mm ,则泡沫组合物将具有不平坦的表面。如果在泡沫中的孔群不具有优选的平均孔径,则还存在泡沫组合物被不期望地撕裂的可能性,其中,泡沫组合物被拉伸或者部分经受二次过程。在泡沫组合物中的孔径可具有双峰分布,其表示在泡沫组合物的芯中的较圆的孔的集群和靠近泡沫组合物的表面的表层中的相对平坦、薄和/或扁平的孔的集群。

[0068] 泡沫组合物的厚度可以从约 0.2mm 至约 50mm 、优选地从约 0.4mm 至约 40mm 、更优选从约 0.6mm 至约 30mm 甚至更优选从约 0.8mm 至约 20mm 。如果厚度小于约 0.2mm ,则由于主表面明显的漏气,发泡不是高效的。如果厚度大于约 50mm ,则在发泡过程期间的膨胀变得更难以控制。因此,越来越更难产生包括具有均匀的剖面密度和厚度的泡沫组合物的泡沫板材。通过诸如切片、刮削或者粘合的二次过程也可以获得所需的厚度。切片、刮削或者粘合可以产生的厚度范围是约 0.1mm 至约 100mm 。支撑层(诸如 TPO)的厚度可以是约 0.2mm 至约 1.2mm 。

[0069] 泡沫组合物的压缩强度将根据剖面密度、基础聚合物树脂的类型和在组合物中每种基础聚合物树脂的量而变化。如上文所述,根据 JIS K6767 测量压缩强度,其中 $50\text{mm} \times 50\text{mm}$ 的预裁切泡沫被叠置到约 25mm 并且以 10mm/分钟 的速度被压缩到初始叠置高度的 75% 。压缩随后保持 20 秒,此后记录压缩强度。

[0070] 包括基础聚合物树脂的聚丙烯可以是聚丙烯或者可包含弹性组分,该弹性组分通常是乙烯组分。因此,基础聚合物可以选自但不限于:聚丙烯、改性抗冲聚丙烯、聚丙烯-乙烯共聚物、茂金属聚丙烯、茂金属聚丙烯-乙烯共聚物、基于聚丙烯的聚烯烃塑性体、基于聚丙烯的聚烯烃弹塑性体、基于聚丙烯的聚烯烃弹性体、基于聚丙烯的热塑性聚烯烃共混物和基于聚丙烯的热塑性弹性共混物。

[0071] 在所述方法和组合物中的基于聚丙烯的材料的熔化温度可优选地至少约 125℃且更优选大于约 135℃。如果基于聚丙烯的材料具有的熔化温度低于约 125℃,则在 120℃下热老化 120 小时之后,在支撑层 / 泡沫层压组合物中不会获得良好的剥离撕裂强度。

[0072] 聚丙烯的说明性示例是等规立构均聚聚丙烯,然而可以使用其他聚丙烯。

[0073] 改性抗冲聚丙烯的说明性示例是具有乙烯丙烯共聚物橡胶或者乙烯 - 丙烯 - (非共轭的二烯) 共聚物橡胶的均聚聚丙烯。两个特定的示例是 Braskem PP Americas 市售的 TI4015F 树脂和 TI4015F2 树脂。

[0074] 茂金属聚丙烯包括但不限于:茂金属间同立构均聚聚丙烯、茂金属无规立构均聚聚丙烯、或者茂金属等规立构均聚聚丙烯。茂金属聚丙烯的示例是 LyondellBasell 以商标名 METOCENE™和 ExxonMobil 以商标名 ACHIEVE™市售的产品。茂金属聚丙烯还可以从 Total Petrochemicals USA 购买并且包括等级 M3551、M3282MZ、M7672、1251、1471、1571 和 1751。

[0075] 基于聚丙烯的聚烯烃塑性体(POP)和 / 或基于聚丙烯的聚烯烃弹塑性体是基于丙烯的共聚物。基于聚丙烯的聚烯烃塑性体聚合物的非限制性示例是可以从 Dow Chemical 公司购买的商标名为 VERSIFY™的产品以及从 ExxonMobil 购买商标名为 VISTAMAXX™的产品。

[0076] 基于聚丙烯的聚烯烃弹性体(POE)是基于丙烯的共聚物。基于丙烯的聚烯烃弹性体的非限制示例是来自 Mitsubishi Chemical Corporation 的商标名为 THERMORUN™和 ZELAS™的聚合物、来自 LyondellBasell 的商标名为 ADFLEX™和 SOFTELL™的聚合物、来自 Dow Chemical 公司的商标名为 VERSIFY™的聚合物以及来自 ExxonMobil 的商标名为 VISTAMAXX™的聚合物。

[0077] 基于聚丙烯的热塑性聚烯烃共混物(TPO)是均聚聚丙烯和 / 或聚丙烯 - 乙烯共聚物和 / 或茂金属均聚聚丙烯,它们中的任一者可以具有足够大的量的乙烯 - 丙烯(EP)共聚物橡胶或乙烯 - 丙烯(非共轭的二烯)(EPDM)共聚物橡胶以赋予热塑性聚烯烃共混物(TPO)塑性、弹塑性或者弹性性能。基于聚丙烯的聚烯烃共混聚合物的非限制性示例是从 JSR Corporation 购买的商标名为 EXCELINK™的聚合物共混物、从 Mitsubishi Chemical Corporation 购买的商标名为 THERMORUN™和 ZELAS™的聚合物共混物、从 Ferro Corporation 购买的商标名为 FERROFLEX™和 RxLOY™的聚合物共混物以及从 Teknor Apex Company 购买的商标名为 TELCAR™的聚合物共混物。

[0078] 基于聚丙烯的热塑性弹性体共混物(TPE)是均聚聚丙烯和 / 或聚丙烯 - 乙烯共聚物和 / 或茂金属均聚聚丙烯,它们中的任一者可具有足够大量的双嵌段或多嵌段的热塑性橡胶改性剂(SEBS、SEPS、SEEPS、SEP、SEBC、CEBC、HSB 等)以赋予热塑性弹性体共混物(TPE)塑性、弹塑性或者弹性性能。基于聚丙烯的热塑性弹性体共混聚合物的非限制性示例是从 GLS Corporation 购买的商标名为 DYNAFLEX®和 VERSAFLEX®的聚合物共混物、从 Teknor Apex Company 购买的商标名为 MONPRENE®和 TEKRON®的聚合物共混物以及从 Advanced Ploymer Alloys 购买的商标名为 DURAGRIP®的聚合物共混物。

[0079] 本发明还提供了层压件组合物,其包括泡沫组合物的第一层和第二支撑层,该第二支撑层可以是但不限于塑性的、弹塑性的、或弹性的热塑性聚烯烃 TPO 层。

[0080] 可以使用熟知的标准技术制造这样的层压件。本发明的泡沫可以层压在支撑层的

一侧或两侧。另外的层 / 基板也可以被层压到得到的双层压件上以满足所选择的应用。

[0081] 泡沫组合物或者层压件组合物可以优选用于各种应用,诸如,汽车应用,包括但不限于汽车内饰件,诸如门面板、门滚轮、门插件、门填充物、车身填充物、扶手、中心控制台、座垫、座椅靠背、枕头、座椅靠背板、仪表板、膝垫或顶篷。

[0082] 本发明的泡沫板材和层压件组合物可以经受各种二次过程,其包括但不限于压花、电晕或等离子体或火焰处理、表面粗糙化、表面平滑、穿孔或微穿孔、拼接、切片、刮削、分层、粘合、冲孔等。

[0083] 作为一个示例,影响泡沫组合物和支撑层(诸如 TP0)之间的锚固性 / 界面结合强度的因素包括但不限于:

[0084] 1) 在与泡沫接触之前 TP0 的层压表面被加热到的温度;

[0085] 2) 在与 TP0 接触之前聚丙烯泡沫的层压表面被加热到的温度;

[0086] 3) 在层压期间施加到 TP0 和泡沫的压力;

[0087] 4) TP0 成分;

[0088] 5) 聚丙烯泡沫成分;

[0089] 6) 在 TP0 中物理交联或化学交联的量和类型(如果有的话);

[0090] 7) 在聚丙烯泡沫中物理交联的量和类型;

[0091] 8) 在 TP0 和聚丙烯泡沫之间的相容性和 / 或高分子链混合和 / 或混溶量;

[0092] 9) TP0 的层压表面的粗糙度或光滑度(如果 TP0 板材单独地制造);和

[0093] 10) 聚丙烯泡沫的层压表面的粗糙度或光滑度。

[0094] 一些层压机在其改变以上列举的因素的能力上具有限制。例如:

[0095] 1) 层压设备不能被设计成将 TP0 的层压表面和 / 或聚丙烯泡沫的层压表面加热到最适合层压的温度;

[0096] 2) 层压设备不能被设计成在层压期间将最适合的压力施加到 TP0 和泡沫;

[0097] 3) 层压机会受限于一定的 TP0 制剂,该 TP0 制剂对于粘合到聚丙烯的质量较不利;和

[0098] 4) TP0 和泡沫制造商可受到内饰件制造商的限制,内饰件制造商规定在 TP0 和 / 或聚丙烯泡沫中的交联的量和类型,所述量和类型可不利于良好层压。

[0099] 因此,发明人解决这些限制并且发现,存在一定的聚丙烯和聚丙烯 - 聚乙烯共混的泡沫,其呈现出对支撑层(诸如 TP0)明显改善的锚固性。在表 I 中列举了代表性示例。对比来说,在表 II 中列举的比较性的市售的聚丙烯和聚丙烯 - 聚乙烯共混泡沫呈现出对 TP0 的不合意的锚固性。

[0100] 诸如在表 II 中列举的传统聚丙烯泡沫具有制造内饰面板所需的良好热成型性能。然而,在适于一些仪表板应用、门面板应用等的大多数层压工艺中,利用这些泡沫难以实现对 TP0 的期望的锚固性 / 界面结合强度。

[0101] 实施例

[0102] 在四种层压工艺中来层压泡沫,每一种使用不同的 TP0。

[0103] 层压工艺“A”

[0104] 在层压工艺 A 中,在层压之前加热泡沫表面。TP0 直接挤出在所加热的泡沫上并且随后通过夹钳拉伸二者,产生层压件。

[0105] 在层压工艺 A 中评估的泡沫的密度是约 $100\text{kg}/\text{m}^3$ 。在实施例 A1 和实施例 A2 中的泡沫是 90% 的聚丙烯和 10% 的 CEBC。在实施例 A3、实施例 A4 和实施例 A5 中的泡沫是 70% 的聚丙烯、20% 的 LLDPE 和 10% 的 CEBC。在实施例 A6 中的泡沫是 62.5% 的聚丙烯和 37.5% 的 VLDPE。在实施例 A1-A6 中的双层层压件呈现出泡等级 1、未老化的剥离撕裂强度 $\geq$ 约 34N、以及热老化的剥离撕裂强度 $\geq$ 约 28N。

[0106] 在比较实施例 A1-A5 中的泡沫是 80% 的聚丙烯和 20% 的 LLDPE。在比较实施例 A1 中的双层层压件呈现出泡等级 5, 未老化的剥离撕裂强度 $< 34\text{N}$ 、以及热老化的剥离撕裂强度 $< 28\text{N}$ 。在比较实施例 A2-A5 中的双层层压件呈现出泡等级 1、未老化的剥离撕裂强度 $\geq$ 约 34N、以及热老化的剥离撕裂强度 $< 28\text{N}$ 。

[0107] 实施例 A1-A5 表明:采用 CEBC 取代 10% 的 PP RCP 和 / 或 LLDPE, 在泡沫和 TPO 之间的锚固性改善, 使得未老化的剥离撕裂强度 $\geq$ 约 34N 以及热老化的剥离撕裂强度 $< [z1] 28\text{N}$ 。

[0108] 实施例 A6 表明:通过采用 VLDPE 取代 37.5% 的 10%PP RCP 和 / 或 LLDPE, 在泡沫和 TPO 之间的锚固性改善使得未老化的剥离撕裂强度 $\geq$ 约 34N 且热老化的剥离撕裂强度 $< 28\text{N}$ 。

[0109] 层压工艺“B”

[0110] 在层压工艺 B 中, 在层压之前没有加热泡沫表面。在层压之前约 1 周时, 独立地制备 TPO 表皮。在层压工艺 B 中, TPO 表皮被加热, 然后将加热的 TPO 和未加热的泡沫两者通过夹钳拉伸, 产生层压件。

[0111] 在层压工艺 B 中评估的泡沫的密度是约 $100\text{kg}/\text{m}^3$ 。在层压工艺 B 中评估的一些泡沫在层压工艺 A 中也进行了评估。在实施例 B1 中的泡沫是 90% 的聚丙烯和 10% 的 CEBC。在实施例 B2 和实施例 B3 中的泡沫是 70% 的聚丙烯、20% 的 LLDPE 和 10% 的 CEBC。在实施例 B1-B3 中的双层层压件呈现出泡等级 1、未老化的剥离撕裂强度 $\geq$ 约 34N、以及热老化的剥离撕裂强度 $\geq$ 约 28N。

[0112] 在比较实施例 B1 和比较实施例 B2 中的泡沫是 80% 的聚丙烯和 20% 的 LLDPE。在比较实施例 B1 和比较实施例 B2 中的双层层压件呈现出泡等级 1, 未老化的剥离撕裂强度 $< 34\text{N}$ 、以及热老化的剥离撕裂强度 $< 28\text{N}$ 。在比较实施例 A2-A5 中的双层层压件呈现出泡等级 1、未老化的剥离撕裂强度 $\geq$ 约 34N、以及热老化的剥离撕裂强度 $< 28\text{N}$ 。

[0113] 实施例 B1-B3 表明:采用 CEBC 取代 10% 的 PP RCP 和 / 或 LLDPE, 在泡沫和 TPO 之间的锚固性改善, 使得未老化的剥离撕裂强度 $\geq$ 约 34N 以及热老化的剥离撕裂强度 $< 28\text{N}$ 。尽管在层压工艺和 TPO 组成上具有差异, 仍然具有这样的结果。

[0114] 层压工艺“C”

[0115] 在层压工艺 C 中, 在层压之前没有加热泡沫表面。在层压之前约 1 周时, 独立地制造 TPO 表皮。在层压工艺 C 中, TPO 表皮被加热, 然后将加热的 TPO 和未加热的泡沫两者通过夹钳拉伸, 产生层压件。

[0116] 在层压工艺 C 中评估的泡沫的密度是约 $67\text{kg}/\text{m}^3$ 。在实施例 C1-C3 中的泡沫是 80% 的聚丙烯和 20% 的 VLDPE。在实施例 C1-C3 中的双层层压件呈现出泡等级 1、未老化的剥离撕裂强度 $\geq$ 约 26N、以及热老化的剥离撕裂强度 $\geq$ 约 19N。

[0117] 在比较实施例 C1 和比较实施例 C2 中的泡沫是 80% 的聚丙烯和 20% 的 LLDPE。在

比较实施例 C3 中的泡沫是 70% 的聚丙烯、20% 的 LLDPE 和 10% 的 CEBC。在比较实施例 C1 中的双层层压件呈现出泡等级 4、未老化的剥离撕裂强度 $\geq$ 约 26N、以及热老化的剥离撕裂强度 >19 N。在比较实施例 C2 中的双层层压件呈现出泡等级 5、未老化的剥离撕裂强度 <26 N、以及热老化的剥离撕裂强度 ≥ 19 N。在比较实施例 C3 中的双层层压件呈现出泡等级 5、未老化的剥离撕裂强度 $\geq$ 约 26N、以及热老化的剥离撕裂强度 <19 N

[0118] 实施例 C1-C3 表明:通过 i) 采用抗冲 hPP 取代 30% 的 PP RCP 和 ii) 采用 VLDPE 取代 20% 的 LLDPE,在泡沫和 TP0 之间的锚固性改善,使得未老化的剥离撕裂强度 $\geq$ 约 26N 以及热老化的剥离撕裂强度 $\geq$ 约 19N。

[0119] 然而,与层压工艺 A 和 B 不同,采用 10% 的 CEBC 取代 10% 的 PP RCP (比较实施例 C3)没有大幅改善泡沫和 TP0 之间的锚固性。这归因于不同的层压工艺和不同的 TP0 类型,其中 CEBC 在改善泡沫和 TP0 之间的锚固性上并不那么有效。

[0120] 层压工艺“D”

[0121] 在层压工艺 D 中,在层压之前没有加热泡沫表面。在层压之前约 1 周时,独立地制造 TP0 表皮。在层压工艺 D 中,TP0 表皮被加热,然后将加热的 TP0 和未加热的泡沫两者通过夹钳拉伸,产生层压件。

[0122] 在层压工艺 D 中评估的泡沫的密度范围从约 65kg/m^3 至 84kg/m^3 。在实施例 D1-D3 中的泡沫是 40% 的聚丙烯、50% 的 OBC 和 10% 的 CEBC。在实施例 D1-D3 中的双层层压件呈现出泡等级 1、未老化的剥离撕裂强度 $\geq$ 约 17N、以及热老化的剥离撕裂强度 $\geq$ 约 15N。

[0123] 在比较实施例 D1 中的泡沫的密度范围从约 66kg/m^3 至约 78kg/m^3 。在比较实施例 D1 中的泡沫是 40% 的聚丙烯和 60% 的 OBC。在实施例 D1 中的双层层压件呈现出泡等级 1、未老化的剥离撕裂强度 <17 N、以及在纵向上热老化的剥离撕裂强度 <15 N。

[0124] 实施例 D1-D3 表明:通过采用 CEBC 取代 10% 的 OBC,在泡沫和 TP0 之间的锚固性改善,使得未老化的剥离撕裂强度 $\geq$ 约 17N 以及热老化的剥离撕裂强度 <15 N。

表1

树脂				添加剂				成型条件			挤出参数		
树脂名称	树脂类型	形式	制造商	商标名称	厚度 (μm)	HS (2.0-8.0)	DSC 2/5 峰值 (°C)	UV 透射率 (%)	UV 透射率 (%)	UV 透射率 (%)	挤出温度 (°C)	挤出速度 (mm/min)	挤出压力 (MPa)
树脂例1A	PP-FCP	粉末丸粒	Eastman PP America	7500-007	40	1.7-2.5 (20°C)	146-148	0.46-0.55	0.70-0.80	0.37-0.97	155	175	1.075
	PP-FCP	薄片	Taipei Petrochemical, USA	1200-01	50	1.3-1.6 (20°C)	157-159	0.46-0.55	0.70-0.80	0.37-0.97	155	175	1.075
	CEB-2	丸粒	JSC 公司	Cyranol 6310P	40	1.0-5.0 (20°C)	54-56	0.46-0.55	0.70-0.80	0.37-0.97	155	175	1.075
树脂例2A	PP-FCP	粉末丸粒	Taipei Petrochemical, USA	6332	40	1.6-2.4 (20°C)	146-148	0.46-0.55	0.70-0.80	0.37-0.97	155	175	1.075
	PP-FCP	薄片	Taipei Petrochemical, USA	7200-01	50	1.3-1.6 (20°C)	157-159	0.46-0.55	0.70-0.80	0.37-0.97	155	175	1.075
	CEB-2	丸粒	JSC 公司	Cyranol 6310P	40	1.0-5.0 (20°C)	54-56	0.46-0.55	0.70-0.80	0.37-0.97	155	175	1.075
树脂例3A	PP-FCP	粉末丸粒	Taipei Petrochemical, USA	7200-01	40	1.3-1.6 (20°C)	157-159	0.46-0.55	0.70-0.80	0.37-0.97	155	175	1.075
	PP-FCP	薄片	Taipei Petrochemical, USA	7200-01	50	1.3-1.6 (20°C)	157-159	0.46-0.55	0.70-0.80	0.37-0.97	155	175	1.075
	CEB-2	丸粒	JSC 公司	Cyranol 6310P	40	1.0-5.0 (20°C)	54-56	0.46-0.55	0.70-0.80	0.37-0.97	155	175	1.075
树脂例4A	PP-FCP	粉末丸粒	Taipei Petrochemical, USA	7200-01	40	1.3-1.6 (20°C)	157-159	0.46-0.55	0.70-0.80	0.37-0.97	155	175	1.075
	PP-FCP	薄片	Taipei Petrochemical, USA	7200-01	50	1.3-1.6 (20°C)	157-159	0.46-0.55	0.70-0.80	0.37-0.97	155	175	1.075
	CEB-2	丸粒	JSC 公司	Cyranol 6310P	40	1.0-5.0 (20°C)	54-56	0.46-0.55	0.70-0.80	0.37-0.97	155	175	1.075
树脂例5A	PP-FCP	粉末丸粒	Taipei Petrochemical, USA	7200-01	40	1.3-1.6 (20°C)	157-159	0.46-0.55	0.70-0.80	0.37-0.97	155	175	1.075
	PP-FCP	薄片	Taipei Petrochemical, USA	7200-01	50	1.3-1.6 (20°C)	157-159	0.46-0.55	0.70-0.80	0.37-0.97	155	175	1.075
	CEB-2	丸粒	JSC 公司	Cyranol 6310P	40	1.0-5.0 (20°C)	54-56	0.46-0.55	0.70-0.80	0.37-0.97	155	175	1.075
树脂例6A	PP-FCP	粉末丸粒	Taipei Petrochemical, USA	7200-01	40	1.3-1.6 (20°C)	157-159	0.46-0.55	0.70-0.80	0.37-0.97	155	175	1.075
	PP-FCP	薄片	Taipei Petrochemical, USA	7200-01	50	1.3-1.6 (20°C)	157-159	0.46-0.55	0.70-0.80	0.37-0.97	155	175	1.075
	CEB-2	丸粒	JSC 公司	Cyranol 6310P	40	1.0-5.0 (20°C)	54-56	0.46-0.55	0.70-0.80	0.37-0.97	155	175	1.075
树脂例7A	PP-FCP	粉末丸粒	Taipei Petrochemical, USA	7200-01	40	1.3-1.6 (20°C)	157-159	0.46-0.55	0.70-0.80	0.37-0.97	155	175	1.075
	PP-FCP	薄片	Taipei Petrochemical, USA	7200-01	50	1.3-1.6 (20°C)	157-159	0.46-0.55	0.70-0.80	0.37-0.97	155	175	1.075
	CEB-2	丸粒	JSC 公司	Cyranol 6310P	40	1.0-5.0 (20°C)	54-56	0.46-0.55	0.70-0.80	0.37-0.97	155	175	1.075
树脂例8A	PP-FCP	粉末丸粒	Taipei Petrochemical, USA	7200-01	40	1.3-1.6 (20°C)	157-159	0.46-0.55	0.70-0.80	0.37-0.97	155	175	1.075
	PP-FCP	薄片	Taipei Petrochemical, USA	7200-01	50	1.3-1.6 (20°C)	157-159	0.46-0.55	0.70-0.80	0.37-0.97	155	175	1.075
	CEB-2	丸粒	JSC 公司	Cyranol 6310P	40	1.0-5.0 (20°C)	54-56	0.46-0.55	0.70-0.80	0.37-0.97	155	175	1.075
树脂例9A	PP-FCP	粉末丸粒	Taipei Petrochemical, USA	7200-01	40	1.3-1.6 (20°C)	157-159	0.46-0.55	0.70-0.80	0.37-0.97	155	175	1.075
	PP-FCP	薄片	Taipei Petrochemical, USA	7200-01	50	1.3-1.6 (20°C)	157-159	0.46-0.55	0.70-0.80	0.37-0.97	155	175	1.075
	CEB-2	丸粒	JSC 公司	Cyranol 6310P	40	1.0-5.0 (20°C)	54-56	0.46-0.55	0.70-0.80	0.37-0.97	155	175	1.075
树脂例10A	PP-FCP	粉末丸粒	Taipei Petrochemical, USA	7200-01	40	1.3-1.6 (20°C)	157-159	0.46-0.55	0.70-0.80	0.37-0.97	155	175	1.075
	PP-FCP	薄片	Taipei Petrochemical, USA	7200-01	50	1.3-1.6 (20°C)	157-159	0.46-0.55	0.70-0.80	0.37-0.97	155	175	1.075
	CEB-2	丸粒	JSC 公司	Cyranol 6310P	40	1.0-5.0 (20°C)	54-56	0.46-0.55	0.70-0.80	0.37-0.97	155	175	1.075

[0125]

表1 (续)

附註

[illegible]

[0127]

表 II (续)