

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
B32B 27/30 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580042072.1

[43] 公开日 2007年11月14日

[11] 公开号 CN 101072677A

[22] 申请日 2005.12.7

[21] 申请号 200580042072.1

[30] 优先权

[32] 2004.12.7 [33] US [31] 60/634,421

[86] 国际申请 PCT/US2005/044601 2005.12.7

[87] 国际公布 WO2006/063223 英 2006.6.15

[85] 进入国家阶段日期 2007.6.7

[71] 申请人 纳慕尔杜邦公司

地址 美国特拉华州

[72] 发明人 G·M·伦格斯 D·贝里

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 段晓玲 李炳爱

权利要求书 3 页 说明书 10 页

[54] 发明名称

多层复合膜及其制备的制品

[57] 摘要

本发明是一种光学透明层压物膜，包括：至少三层膜，其中，至少三层膜的至少两层包括离子交联聚合物膜，且其中，膜可适用于在光电池或包装中使用。

1、一种层压物制品，其包括：

(i) 包括第一离子交联聚合物的第一外层；

(ii) 包括至少一个聚合物层的核心层单元，其位置使得核心层单元的第一表面与第一外层的至少一个表面直接接触；

(iii) 包括第二离子交联聚合物的第二外层，其位置使得核心层单元的第二表面与第二外层的至少一个表面直接接触；

其中，所述至少一个核心层聚合物是非离子交联性聚合物，且其中第一离子交联聚合物层、第二离子交联聚合物层、核心层单元和层压物中的每一个在相同波长下的单独的光学透光度均可被测量，且其中对于该层压物测量的透光度大于从该三个单独的层在其非层压状态的透光度通过它们在该层压物中的厚度加权而计算得到的透光度期望值。

2、权利要求1的层压物制品，其中，第一和第二离子交联聚合物包括相同的组成。

3、权利要求1的层压物制品，其中，层压物材料在500nm波长的光的光学透光度大于85%。

4、权利要求1所述的层压物制品，其显示了在1Hz的DMA转变温度大于65℃。

5、权利要求5的层压物制品，其中，核心层聚合物显示了当没有层压到外层时在1Hz的DMA转变温度低于40℃。

6、权利要求1的层压物制品，其中，核心层聚合物是层压物。

7、权利要求1的层压物制品，其中，核心层聚合物包括选自以下的聚合物：聚氨酯；乙烯醋酸乙烯酯(EVA)；聚氯乙烯(PVC)；聚酯；聚缩醛；丙烯酸共聚物(其可包括丙烯酸三元聚合物或更高级的共聚物)、乙烯丙烯酸酯共聚物(其可包括三元聚合物和更高级的共聚物)及其掺混物、层压物或组合。

8、权利要求1的层压物制品，其中，第一和第二离子交联聚合物独立地包括由乙烯和烯属不饱和C₃-C₈羧酸共聚获得的共聚物。

9、权利要求1的层压物制品，其中，第一和第二离子交联聚合物独立地包括酸共聚物，所述酸共聚物包括大约8wt%至大约25wt%的酸，基于共聚物的总重量。

10、权利要求9的层压物制品，其中，第一和第二离子交联聚合物独立地

包括酸共聚物，所述酸共聚物包括大约 11wt % 至大约 25wt % 的酸，基于共聚物的总重量。

11、权利要求 10 的层压物制品，其中，第一和第二离子交联聚合物独立地包括酸共聚物，所述酸共聚物包括大约 14wt % 至大约 19wt % 的酸，基于共聚物的总重量。

12、权利要求 11 的层压物制品，其中，第一和第二离子交联聚合物独立地包括酸共聚物，所述酸共聚物包括大约 15wt % 至大约 19wt % 的酸，基于共聚物的总重量。

13、一种光学透明的层压物膜，包括：至少三层膜，其中，(a) 所述至少三层中的至少两层包括离子交联聚合物膜，(b) 处于非层压状态的层压物的至少一层独立地 (i) 传送少于约 85 % 的入射可见光和/或 (ii) 具有等于或大于约 6 % 的雾值，其在具有约 40 密耳或更小的厚度的该至少一层上根据 ASTM D1003-00 测得，以及 (c) 所述透明层压物 (i) 传送至少约 85 % 的入射可见光和/或 (ii) 具有根据 ASTM D1003-00 测量的等于或小于约 6 % 的雾值。

14、一种包括权利要求 13 的光学透明层压物膜的制品。

15、权利要求 14 的制品，其中，所述制品是包装或容器。

16、权利要求 15 的制品，其中，所述制品包括层压到离子交联聚合物膜至少之一的一个或多个玻璃层。

17、一种太阳能电池模块，其包括：(a) 至少一个太阳能电池和 (b) 邻近所述太阳能电池至少一个表面设置的透明密封剂材料，该密封剂材料包括权利要求 1 的层压物，其中太阳能电池模块进一步包括邻近密封剂材料前表面设置的由光传送材料形成的前支撑层和邻近密封剂材料后表面设置的后皮层。

18、权利要求 17 的太阳能电池模块，包括很多互连的太阳能电池。

19、一种层压物制品，其包括：

(i) 包括第一离子交联聚合物的第一外层；

(ii) 包括至少一个核心层聚合物的核心层单元，其位置为第一表面挨着第一外层的表面；

(iii) 包括第二离子交联聚合物的第二外层，其位置为挨着核心层单元的第二表面，

其中，核心层聚合物不是离子交联聚合物，且层压物材料、第一和第二离子交联聚合物和核心层聚合物的特征可在于它们在拉伸条件下在 1Hz 通过 DMA

测量的转变温度，使得层压物材料的转变温度值高于核心层聚合物在相同的条件下且未在层压物中时测量的转变温度值。

20、权利要求 19 的层压物制品，其中，第一和第二离子交联聚合物相同。

21、权利要求 20 的层压物制品，在 100Hz 具有大于 65℃的 DMA 转变温度。

22、权利要求 21 的层压物制品，其中，核心层聚合物在未层压到外层时在 100Hz 具有小于 40℃的 DMA 转变温度。

23、权利要求 22 的层压物制品，其中，核心层聚合物为层压物。

24、权利要求 23 的层压物制品，其中，核心层聚合物包括选自以下的聚合物：聚氨酯；乙烯醋酸乙烯酯 (EVA)；聚氯乙烯 (PVC)；聚酯；聚缩醛；丙烯酸共聚物 (其可包括丙烯酸三元聚合物或更高级的共聚物)、乙烯丙烯酸酯共聚物 (其可包括三元聚合物和更高级的共聚物)，及其掺混物或组合。

25、权利要求 24 的层压物制品，其中，第一和第二离子交联聚合物独立地包括由乙烯和烯属不饱和 C₃-C₈ 羧酸共聚获得的共聚物。

26、权利要求 25 的层压物制品，其中，第一和第二离子交联聚合物独立地包括酸共聚物，所述酸共聚物包括大约 8wt % 至大约 25wt % 的酸，基于共聚物的总重量。

27、权利要求 26 的层压物制品，其中，第一和第二离子交联聚合物独立地包括酸共聚物，所述酸共聚物包括大约 11wt % 至大约 25wt % 的酸，基于共聚物的总重量。

28、权利要求 27 的层压物制品，其中，第一和第二离子交联聚合物独立地包括酸共聚物，所述酸共聚物包括大约 14wt % 至大约 19wt % 的酸，基于共聚物的总重量。

29、权利要求 28 的层压物制品，其中，第一和第二离子交联聚合物独立地包括酸共聚物，所述酸共聚物包括大约 15wt % 至大约 19wt % 的酸，基于共聚物的总重量。

多层复合膜及其制备的制品

本申请要求2004年12月7日递交的美国申请No. 60/634,421的优先权。

发明背景

发明领域

本发明涉及用于通常包装的层压物膜且特别是作为光电模块中的密封剂。本发明特别涉及包含丙烯酸共聚物离子交联聚合物的透明包装膜。

相关技术的描述

在通常的包装材料特别是太阳能电池模块中，好的光学性能是重要的，因为，好的性能要求入射到电池上的光被高效且有效地传送到电压发生层。差的光传送减小了光电发生过程的效率和/或生产率。

例如，常规形式的太阳能电池模块的制备是通过互连单独形成的且分开的太阳能电池（如由结晶硅制成），然后机械支撑并保护电池不受环境降解（通过使电池集成进入层压太阳能电池模块）。层压模块通常包括刚性透明保护性前面板或片，和通常被称为“后皮（backskin）”的后面板或片。在前后片间放置从而形成夹层结构（sandwich）设置的是互连的太阳能电池和密封剂。

密封剂（或者至少其在电池的前侧和透明的前面板之间延伸的一部分）的必要要求是，它对于日光辐射而言是透明的。形成层压模块的典型模式是装配夹层结构，依次包括：透明的面板，例如，由玻璃或透明聚合物制成的前面板，至少一片密封剂的前层，由电导体互连的太阳能电池阵列（电池的前侧面向透明面板），至少一片密封剂的后层，和后皮或后面板，然后，将这些组件用真空型层压机在加热加压下粘合在一起。密封剂的后层可能是透明的或是任何一种其它的颜色，现有技术的模块通过使用由热塑性或热固性聚合物、玻璃或一些其它材料组成的后皮而形成。

密封剂更进一步的要求是其尺寸稳定性。为了避免硅电池上的潜在破坏性应力，密封剂及周围结构对模块最终使用位置处温度的波动应该是稳定的。

大量的材料已被应用，或考虑作为由单个的硅太阳能电池制成的模块中的密封剂使用。乙烯醋酸乙烯酯共聚物（通常称为“EVA”）通常被用作含有结晶硅太阳能电池的模块的密封剂。然而，EVA可能有某些限制和不足，如其褪色趋

势。它也可能分解并释放出醋酸。EVA 也可能要求交联——例如 US6093757 中所描述的——以赋予尺寸稳定性。交联是产品中变异性的潜在源泉，可能促进 EVA 随后的氧化和降解。另外，由于作为 EVA 中交联助催化剂的过氧化物的存在，EVA 在制作模块时必须在真空中层压。作为密封剂材料使用的 EVA 通常包括 33%（重量）的醋酸乙烯酯，因而是非常软和发粘的材料，从而使得在制造环境中处理 EVA 多少有些麻烦。

US5478402 中描述了作为密封剂的离子交联聚合物的使用，由此本文将其全文引入作为参考。US5741370 也公开了作为密封剂的离子交联聚合物的使用。术语“离子交联聚合物”和由此标明的树脂类型是本领域已知的，可由 Richard W. Rees, “Ionic Bonding In Thermoplastic Resins”, DuPont Innovation, 1971, 2 (2), pp. 1-4, 和 Richard W. Rees, “Physical Properties And Structural Features Of Surlyn® Ionomer Resins”, Polyelectrolytes, 1976, C, 177-197 得到证明。离子交联聚合物可通过乙烯-甲基丙烯酸共聚物或乙烯-丙烯酸共聚物与含有选自周期表第 I、II 或 III 族的元素，特别是钠、锌、铝、锂、镁和钡，的阳离子的有机碱的部分中和而形成。Surlyn® 离子交联聚合物已被标明为乙烯和甲基丙烯酸或烯酸的共聚物，其通常具有 83-95℃ 范围内的熔点。

可能理想的是：提供用作光电池中的密封剂材料的材料，其中，对于密封剂材料可接受的尺寸稳定性而言，交联不是必需的。

发明概述

本发明人惊奇地发现，当聚合物被夹入作为离子交联聚合物层之间的层压物中的核心层时，该聚合物的一个或多个物理性质能被显著地改进。

一方面，本发明是一种层压物，该层压物包括：至少三个聚合物层，其包括

- (1) 两个离子交联聚合物的外聚合物层，和
- (2) 至少一个核心层单元；

其中，每个外层与核心层单元的至少一个表面的相对表面直接接触，其中，该至少一个核心层单元是单一的或多层的聚合物膜或片，其包括至少一个非离子交联聚合物层，且其中，通过透光度测量的层压物的光学透明性，和它的尺寸稳定性均分别相对于单个的层压物层所述性质的期望值得到增强。

另一方面，本发明是一种层压物，包括：

- (i) 包括第一离子交联聚合物的第一外层;
- (ii) 包括至少一个聚合物层的核心层单元, 该核心层单元的位置使得核心层单元的第一表面与第一外层的至少一个表面直接接触;
- (iii) 包括第二离子交联聚合物的第二外层, 该第二外层的位置使得核心层单元的第二表面与第二外层的至少一个表面直接接触;

其中, 至少一个核心层聚合物是非离子交联聚合物, 且其中第一离子交联聚合物层、第二离子交联聚合物层、核心层单元和层压物中的每一个在相同波长下的单独的光学透光度均可被测量, 且其中对于该层压物测量的透光度大于从该三个单独的层在其非层压状态的透光度通过它们在该层压物中的厚度加权而计算得到的透光度期望值。

另一方面, 本发明是一种包括密封剂的太阳能电池模块, 其包括:

- (i) 包括第一离子交联聚合物的第一外层;
- (ii) 包括至少一个聚合物层的核心层单元, 该核心层单元的位置使得核心层单元的第一表面与第一外层的至少一个表面直接接触;
- (iii) 包括第二离子交联聚合物的第二外层, 该第二外层的位置使得核心层单元的第二表面与第二外层的至少一个表面直接接触;

其中, 至少一个核心层聚合物是非离子交联聚合物, 且其中第一离子交联聚合物层、第二离子交联聚合物层、核心层单元和层压物中的每一个在相同波长下的单独的光学透光度均可被测量, 且其中对于该层压物测量的透光度大于从该三个单独的层在其非层压状态的透光度通过它们在该层压物中的厚度加权而计算得到的透光度期望值。

另一方面, 本发明是包括密封剂的多个相互连接的太阳能电池, 其包括:

- (i) 包括第一离子交联聚合物的第一外层;
- (ii) 包括至少一个聚合物层的核心层单元, 该核心层单元的位置使得核心层单元的第一表面与第一外层的至少一个表面直接接触;
- (iii) 包括第二离子交联聚合物的第二外层, 该第二外层的位置使得核心层单元的第二表面与第二外层的至少一个表面直接接触;

其中, 至少一个核心层聚合物是非离子交联聚合物, 且其中第一离子交联聚合物层、第二离子交联聚合物层、核心层单元和层压物中的每一个在相同波长下的单独的光学透光度均可被测量, 且其中对于该层压物测量的透光度大于从该三个单独的层在其非层压状态的透光度通过它们在该层压物中的厚度加权而

计算得到的透光度期望值。

发明详细描述

在一个具体实施方式中，本发明是一个层压物制品，其包含 (a) 包含离子交联聚合物的外层和 (b) 设置在外层之间并包含非交联聚合物的核心层单元。在本发明的一个层压物中，测量的层压物光学和/或尺寸稳定性可相对于层压物的单独的各层的所述性质任一或二者的期望值得到增强。

性质的“期望值”，指的是考虑加权平均的层厚度，从层压物单独的层计算出的所述层压物性质的预测值。作为例证，其中每层均具有光学消光系数的三层层压物，将被期望具有对单独的消光系数之和的进行层厚度加权的吸光度。相似地，其中每层均具有拉伸模量的三层层压物，将被期望具有对单独的层进行层厚度加权平均的拉伸模量。

层压物，作为本文使用的术语，包括处于彼此面对面关系的多聚合物层，其中，层之间的粘合使得在施加这些应力（该结构物在所述层压物的正常或预期用途期间所受）期间各层保持粘合到一起。粘合可以通过在材料的制造过程中彼此粘合的不同层中使用聚合物来实现，或者通过使用附加的粘合剂或底漆来实现。

本发明的外层为本发明层压物的结构层，这些结构层的位置使得其与核心层单元在所述核心层单元的至少一个表面上直接接触。本发明层压物的外层为本发明的层压物贡献了好的光学性质。本发明层压物的外层包括离子交联性聚合物（离子交联聚合物）。每个外层可包括与其它外层的离子交联聚合物组成相同的或不同的离子交联聚合物组成。在本发明实践中有用的离子交联聚合物是通过乙烯和烯属不饱和 C_3-C_8 羧酸共聚获得的共聚物。优选地，不饱和羧酸为丙烯酸或甲基丙烯酸。酸共聚物优选包括大约 8wt% 至大约 25wt% 的酸，基于共聚物的总重量。在本发明实践中适用作光学层的离子交联聚合物优选包括大约 11wt% 至大约 25wt% 的酸，更优选大约 14wt% 至大约 19wt% 的酸，以及最优选大约 15wt% 至大约 19wt% 的酸。

本文适用的离子交联聚合物可以包含第三共聚单体组分，其为烯属不饱和 C_3-C_8 羧酸的酯。酯的羟基取代基可优选衍生自 C_1 至 C_{12} 的醇，但是，任何一种能够提供本文所述的光学性质的不饱和酯都能用于本发明的实践过程。包含第三共聚单体的常规离子交联聚合物是商业可获得的，例如，来自 E. I. du Pont de

Nemours and Company, 且能适用于本发明的实践过程, 只要其光学和物理性质适用于本发明的应用。

本发明的核心层单元是本发明层压物中的结构组分, 其与至少一个外层在该至少一个外层的至少一个表面直接接触。本发明的核心层单元向层压物提供的性质是不能由单独的外层提供的。例如, 核心层能够提供更高或更低的模量、阻隔性能、强度、吸光度、渗透性, 或者在包装或其它制品中其它理想的性能。

核心层单元自身可以是单一的聚合物层、或者层压的聚合物结构、或者多个重叠层的膜和/或片。出于本文的目的, 在本发明核心层单元内包含或使用的任何层都被认为是核心层。本文适用的核心层可包括任何提供给层压物理想性质的聚合物。例如, 核心层可以是聚氨酯、乙烯醋酸乙烯酯(EVA)、聚氯乙烯(PVC)、聚酯、聚缩醛、丙烯酸共聚物(其可包括丙烯酸三元聚合物或更高级的共聚物)、乙烯丙烯酸酯共聚物(其可包括三元聚合物或更高级的共聚物)、或者其它具有合适的物理性质并能被直接地或通过连接或粘合剂层而层压到离子交联聚合物以获得多层膜的聚合物层。本发明的层压物可以包括多于一个的核心层单元。

在另一个具体实施方式中, 本发明是包括至少三个膜层的光学透明的多层层压物膜结构。所述光学透明, 意思是指, 在多层膜结构的至少三层的组合上进行的测量, 对于光谱可见区内的光是至少 85% 透明的。光学透明性与多层层压物膜的雾值有关。在本发明的实践中, 多层层压物结构的雾值不大于 6%。

本发明的光学透明的层压物的构造使得外层接触核心层并与该至少一个核心层的相对表面形成分界面。

尽管本发明的层压物结构传送至少大约 85% 的入射光, 和/或具有小于大约 6% 的雾值时, 但层压物的单独组件并不需要具有满足那些标准的光学性质。特别地, 本发明的至少一个核心层不需要具有满足层压物最小光学标准的光学性质。事实上, 本发明的一个目的就在于, 通过组合核心结构层(一个或多个)和本文描述的本发明外层或光学层, 克服核心层组分中相对差的光学性质, 从而提供具有可接受光学性能的层压物。

在另一个实施方式中, 本发明的光学透明多层层压物包括: (1) 至少两个独立具有至少约 85% 的透明度和/或小于大约 6% 的雾值的离子交联聚合物外层, 和 (2) 至少一个提供其它不能由光学层提供的理想性能的核心层, 但当单独且不在具有外层的层压物中测量时, 其具有小于约 85% 的透明度和/或大于约 6% 的雾值。

外层均可独立地传送至少约 85% 的入射光。优选的是外层传送至少约 88% 的入射光，更优选的是至少约 89% 的入射光。最优选地，外层传送至少约 90% 的入射光。在一个更优选的实施方式中，外层均可独立地传送至少约 91%、92%、93%、94%、95% 或更多的入射光。外层的雾值优选小于约 5%，更优选小于约 4%，最优选小于约 3%。在本发明一个特别优选的实施方式中，外层的雾值小于约 2%，并可低到 1% 或更小，光的传送可达到至少 98% 或甚至 99% 或更多。

在本发明的实践中，多层膜的外层在化学上与该至少一个核心层不同，且彼此在化学上可以不相同。通过例子举证，离子交联聚合物中酸组分的百分比、酸组分的中和水平、在至少两个离子交联聚合物中存在的反离子个体 (identity)、以及第三共聚单体的存在与否都可在该至少两个离子交联聚合物层之间变化。这些情况的每一种，以及其它，可以单独地或组合地变化，以使得外层化学区别于核心层和/或彼此区别。优选地，为了成本及减少复杂性的原因，外层彼此之间是相同的。

在本发明的一个优选实施方式中，本发明的层压物具有转变温度，通过 DMA (在下面的实施例中描述) 在 1Hz 测量为 65℃ 或更高。更优选地，材料的转变温度大于约 65℃，单独的核心层的转变温度在 1Hz 为 40℃ 或更小。

本发明的透明多层膜可适用于作为中间层在层压玻璃窗系统中使用，如车辆挡风玻璃或侧挡玻璃 (sidelite)；作为建筑物的安全玻璃；橱柜玻璃；门上的玻璃窗；搁板；在其它传统应用中的层压玻璃窗。

本发明的多层膜令人惊奇地显示出与单独的核心层相比优越的光学性能，外层给多层膜提供其它的物理性能。这个结果是令人惊奇的，因为光学层能提供理想的光学性能，而不管核心层 (一个或多个) 的光学性质的不足。

本发明的多层层压物具有 40.0 密耳或更小的总厚度。优选地，层压物具有 20.0 或更小的总厚度。更优选地，层压物可具有 10.0 密耳或更小的总厚度，甚至更优选地，具有 4.0 密耳或更小的厚度。更优选地，层压物可具有约 3.0 密耳或更小，或 2.0 密耳或更小的总厚度。多层膜需要的厚度可以是获得例如保护包装内含物所需的结构性能与获得其它的目的如满足透明度光学需求、使用成本有效的材料、和/或最小化生产成本之间的平衡。

本发明的外层可薄于本发明的核心层，但这并不是本发明所有应用中的必要条件。外层 (一个或多个) 的厚度均可独立地为外层厚度的约 50% 或更小。本发明层压物的外层均可独立地具有 20.0 密耳或更小的厚度，优选 15 密耳或更

小,更优选10密耳或更小,条件是任何膜厚度可被改变以平衡理想的光学和其它物理性质,具有生产成本有效膜的实际方面。

本发明的多层层压物膜在各种应用中是有用的并且可适合与玻璃、清洁塑料结合使用,以制作光学上清澈或透明的层压物制品,诸如太阳能电池模块、或层压窗、或其它安全玻璃、或塑料瓶、或可挤压瓶。

在另一个实施方式中,本发明是光电池,其中,光敏硅器件被设置对着包含多层层压物层的离子交联聚合物之一(“第一层”),其中,外层包含离子交联聚合物且内部、核心层包括非离子交联性聚合物。硅器件的光敏部分面对三层层压物。硅器件的另一表面被设置对着第二层,所述第二层可以包括第二个三层层压物,或任何能够对第一层形成密封的聚合物。第二层也可以包括后板层,后板层可与第二层一起被层压或与之分离。

在一个优选的实施方式中,本发明是包括至少一个太阳能电池的太阳能电池模块,其依次包括邻近太阳能电池的至少一个表面放置的透明密封剂材料。密封剂材料包括层压物材料,该层压物材料进一步包括:

- (i) 包括第一离子交联聚合物的第一外层;
- (ii) 包括至少一个聚合物层的核心层单元,其位置使得核心层单元的第一表面与第一外层的至少一个表面直接接触;
- (iii) 包括第二离子交联聚合物的第二外层,其位置使得核心层单元的第二表面与第二外层的至少一个表面直接接触;

其中,该至少一个核心层聚合物是非离子交联聚合物,并且其中第一离子交联聚合物层、第二离子交联聚合物层、核心层单元和层压物中的每一个在相同波长下的单独的光学透光度均可被测量,且其中对于该层压物测量的透光度大于从该三个单独的层在其非层压状态的透光度通过它们在该层压物中的厚度加权而计算得到的透光度期望值。

本发明的模块进一步包括邻近密封剂材料前表面放置的由透光材料形成的前支撑层,和邻近密封剂材料后表面放置的后皮层。

太阳能电池模块可进一步包括至少一个依次包括很多互连的太阳能电池的太阳能电池。

在另一个实施方式中,本发明是层压物,其包括依次包含离子交联聚合物的外层,和设置于外层之间并包含非离子交联性聚合物的核心层,使得层压物的相转变温度相对于仅单独的层压物层的期望值得到加强。对于层压结构而言,

在动态机械分析下具有的 DMA 相转变温度高于用于制备核心材料的材料的相转变温度是可能的。强化的相转变温度产生一种在环境温度下尺寸稳定的物质。任选地，该实施方式的层压物具有光学透光性，然而本发明的实施方式并不限于透明层压物。

实施例

实施例和比较例仅为说明目的进行介绍，不意味着以任何方式限制本发明的范围。

在以下实施方式中，流延膜在 Sano 多层挤塑线上被制造。460 微米厚度结构的整体结构包括相同的 25 微米厚的 Surlyn®1705-1 (Du Pont, Wilmington, DE) 外层，其限制包含第二树脂的 410 微米厚的核心层。

在膜样品上测量正割模量 (使用 ASTM D 882-01 的 Instru-Met 负荷框 1122 张力检查器)。

在膜样品上测量雾值 % (使用 ASTM D 1003 00 的 BYK Gardner haze-gard plus)。

在膜样品上测量透光度 % (Varian Cary 5uv/vis/nir, System I. D. Cary5-1081139, 从 800nm 到 200nm 扫描, 在 500nm 报告)。透光度的期望值被计算为从每层包括的材料的每单位厚度的吸光度计算的层厚度加权值。

为了确定样品的尺寸稳定性, 进行了动态机械分析(DMA)。试验在 Seiko DMS 210 上以拉伸模式运行, 以 1°C/分钟的加热速率从环境温度加热到 150°C, 频率 1Hz, 振幅 10 μm。“DMA 转变”指的是在试样长度梯度对温度的绘图剧烈改变方向之处的温度, 显示样品的收缩或膨胀, 也就是在给定的温度下缺乏尺寸稳定性 (尺寸不稳定)。

在以下的实施例中, Elvaloy®1330 是乙烯-丙烯酸甲酯共聚物, 具有 30%的 MA 和 3 熔融指数 (MI)。Elvaloy®1335 是乙烯-丙烯酸甲酯共聚物, 具有 35%的 MA 和 3 MI。Elvaloy®3427 是乙烯-丙烯酸丁酯共聚物, 具有 27%的 BA 和 4MI。Surlyn®1705-1 是 5.5MI, 锌中和的乙烯-甲基丙烯酸共聚物, 而 Surlyn®1857 是 4MI, 锌中和的乙烯-甲基丙烯酸-丙烯酸-丙烯酸异丁酯的三元聚合物。

DMA 数据

对照试样

膜组成	观测的 DMA 转变 (°C)
-----	-----------------

S1705	82
S1857	NM
E1335	33
E1330	35
E3427	38

NM=未测

层压物样品

膜组成	观测的转变
S1705/E1330/S1705	78
S1705/E1335/S1705	75
S1705/E3427/S1705	74

在 1Hz 从 0°C 到 150°C 的 DMA 数据显示在 EMA 核心 (16-密耳) 外有薄层压物 Surlyn® (1-密耳), 在从环境温度升到 70 多摄氏度, 提供了多层结构的尺寸稳定性, 结果几乎相当于单一层 Surlyn®1705-1。

光学和拉伸数据

对照试样

膜组成	观测的透光度 (%)	观测的 MD 正割模量 (psi)	TD 模量 (psi)
S1705	90.5	29459	26930
S1857	89.4	NM	NM
E1335	37.3	992	744
E1330	34.1	1727	1458
E3427	75.7	3310	3310

层压物样品

膜组成	期望透光度 (%)	观测的透光度 (%)
S1705/S1875/S1705	89.4	89.7
S1705/E1330/S1705	38.0	88.1
S1705/E1335/S1705	41.2	85.1
S1705/E3427/S1705	77.2	88.1

拉伸数据 (正割模量)

膜组成	期望的MD模量 (psi)	观测的MD模量 (psi)	期望的TD模量 (psi)	观测的TD模量 (psi)
S1705/E1330/S1705	4808	4733	4288	5071
S1705/E1335/S1705	4155	4320	3654	4846
S1705/E3427/S1705	6215	7498	5934	7729

三层结构的透明性比单层 Elvaloy®AC 膜得到改善，然而保留了 EMA 低模量的优点，而通过 DMA 转变测量的三层结构的尺寸稳定性也比单层 Elvaloy®AC 膜显著改善。避免了交联核心层的需要。

本发明用某些实施方式和实施例进行了描述，然而，本领域技术人员能用明显的修改方式改进本发明。本发明用权利要求的范围意图包括所有的这些改进，而不限于本文描述的实施例和具体实施方式。