(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 104768753 A
(43)申请公布日 2015.07.08

(21)申请号 201380043533.1
(22)申请日 2013.08.15
(30)优先权数据
61/683,824 2012.08.16 US
61/779,432 2013.03.13 US
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2015.02.15
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2013/055035 2013.08.15
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2014/028677 EN 2014.02.20
(71)申请人 3M创新有限公司
地址 美国明尼苏达州
(72)发明人 A·K·纳赫蒂加尔 A·T·拉夫
C·S·莱昂斯 G·D·乔利
J·C·斯帕格诺拉 M·D·韦格尔
M·D·德尔莫尔 S·基丹
T·P·科伦
(74)专利代理机构 北京市金杜律师事务所 11256
代理人 陈长会
(51)Int.Cl.
B32B 27/06(2006.01)
B32B 27/30(2006.01)
C23C 14/08(2006.01)

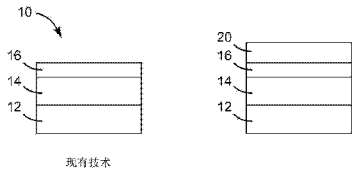
权利要求书3页 说明书12页 附图1页

(54)发明名称

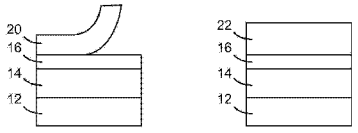
制备阻隔组件的方法

(57)摘要

本公开一般涉及形成阻隔组件的方法。一些实施例包括施加以及移除保护层，之后是施加顶片。一些实施例包括施加以及移除包含剥离剂和单体的保护层。



现有技术



CN 104768753 A

1. 一种形成阻隔组件的方法，所述方法包括：

提供衬底；

邻近所述衬底施加聚合物材料以形成聚合物层；

邻近所述聚合物层施加含氧化物的材料以形成氧化物层；

邻近所述氧化物层施加保护材料以形成保护层；

移除所述保护层；以及

施加顶片。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，其中所述顶片包含粘合剂材料。

3. 根据权利要求 2 所述的方法，其中所述粘合剂材料还包含紫外线吸收剂。

4. 根据权利要求 2 或 3 所述的方法，其中所述粘合剂材料是压敏粘合剂。

5. 根据前述权利要求中任一项所述的方法，其中施加聚合物材料和施加含氧化物的材料的步骤依次被重复许多次以形成具有许多交替聚合物层和氧化物层的阻隔组件。

6. 根据前述权利要求中任一项所述的方法，其中所述保护层包含（甲基）丙烯酸酯单体和 / 或低聚物中的至少一种。

7. 根据前述权利要求中任一项所述的方法，其中所述保护层包含下列中的至少一种：聚氨基甲酸酯（甲基）丙烯酸酯、（甲基）丙烯酸异冰片酯、二季戊四醇五（甲基）丙烯酸酯、环氧（甲基）丙烯酸酯、与苯乙烯共混的环氧（甲基）丙烯酸酯、双 - 三羟甲基丙烷四（甲基）丙烯酸酯、二甘醇二（甲基）丙烯酸酯、1,3- 丁二醇二（甲基）丙烯酸酯、五（甲基）丙烯酸酯、季戊四醇四（甲基）丙烯酸酯、季戊四醇三（甲基）丙烯酸酯、乙氧基化 (3) 三羟甲基丙烷三（甲基）丙烯酸酯、乙氧基化 (3) 三羟甲基丙烷三（甲基）丙烯酸酯、烷氧基化三官能（甲基）丙烯酸酯、双丙二醇二（甲基）丙烯酸酯、新戊二醇二（甲基）丙烯酸酯、乙氧基化 (4) 双酚 A 二（甲基）丙烯酸酯、环己烷二甲醇二（甲基）丙烯酸酯、（甲基）丙烯酸异冰片酯、环状二（甲基）丙烯酸酯、三 (2- 羟基乙基）异氰脲酸酯三（甲基）丙烯酸酯、1,10- 癸二醇二丙烯酸酯、1,6- 二丙烯酸己二醇酯、1,9- 壬二醇二丙烯酸酯、1,12- 十二烷二醇二丙烯酸酯、以及由前述丙烯酸酯和甲基丙烯酸酯形成的（甲基）丙烯酸酯化合物。

8. 根据前述权利要求中任一项所述的方法，其中移除所述保护层涉及化学移除、热移除、机械移除和光学移除中的至少一种。

9. 根据前述权利要求中任一项所述的方法，其中移除所述保护层涉及化学溶解和反应中的至少一种。

10. 根据前述权利要求中任一项所述的方法，其中移除所述保护层涉及剥离、刮擦和使用机械移除装置中的至少一种。

11. 根据前述权利要求中任一项所述的方法，其中所述保护层是多层构造并包括粘合剂层。

12. 根据前述权利要求中任一项所述的方法，其中所述保护层邻近真空中的所述氧化物层施加。

13. 根据前述权利要求中任一项所述的方法，其中所述阻隔组件是柔性的并且是透光性的。

14. 根据前述权利要求中任一项所述的方法，所述方法还包括：

邻近所述氧化物层施加剥离剂以形成剥离剂层。

15. 根据权利要求 14 所述的方法，其中所述剥离剂层在施加所述保护层之前施加。

16. 根据权利要求 14 所述的方法，其中所述剥离剂层包含硅氧烷、氟化材料、可溶材料、烷基链中的至少一种以及它们的组合。

17. 根据前述权利要求中任一项所述的方法，所述方法还包括：

形成阻隔组件的连续卷。

18. 根据前述权利要求中任一项所述的方法，其中所述保护层包含剥离剂和单体。

19. 一种光学装置，其包括：

根据权利要求 1 至 18 中任一项所述的方法制备的阻隔组件。

20. 一种光伏组件，其包括：

根据权利要求 1 至 18 中任一项所述的方法制备的阻隔组件。

21. 一种形成阻隔组件的方法，所述方法包括：

提供衬底；

邻近所述衬底施加聚合物材料以形成聚合物层；

邻近所述聚合物层施加含氧化物的材料以形成氧化物层；

邻近所述氧化物层施加保护材料以形成保护层；以及

移除所述保护层；

其中所述保护层包含剥离剂和单体。

22. 根据权利要求 21 所述的方法，所述方法还包括：

在移除所述保护层之后邻近所述氧化物层施加顶片。

23. 根据权利要求 22 所述的方法，其中所述顶片包含粘合剂材料。

24. 根据权利要求 23 所述的方法，其中所述粘合剂材料是压敏粘合剂。

25. 根据权利要求 21 至 24 中任一项所述的方法，其中施加聚合物材料和施加含氧化物的材料的步骤依次被重复许多次以形成具有许多交替聚合物层和氧化物层的阻隔组件。

26. 根据权利要求 21 至 25 中任一项所述的方法，其中所述保护层包含（甲基）丙烯酸酯单体和 / 或低聚物中的至少一种。

27. 根据权利要求 21 至 26 中任一项所述的方法，其中所述保护层包含下列中的至少一种：聚氨基甲酸酯（甲基）丙烯酸酯、（甲基）丙烯酸异冰片酯、二季戊四醇五（甲基）丙烯酸酯、环氧（甲基）丙烯酸酯、与苯乙烯共混的环氧（甲基）丙烯酸酯、双 - 三羟甲基丙烷四（甲基）丙烯酸酯、二甘醇二（甲基）丙烯酸酯、1,3- 丁二醇二（甲基）丙烯酸酯、五（甲基）丙烯酸酯、季戊四醇四（甲基）丙烯酸酯、季戊四醇三（甲基）丙烯酸酯、乙氧基化 (3) 三羟甲基丙烷三（甲基）丙烯酸酯、乙氧基化 (3) 三羟甲基丙烷三（甲基）丙烯酸酯、烷氧基化三官能（甲基）丙烯酸酯、双丙二醇二（甲基）丙烯酸酯、新戊二醇二（甲基）丙烯酸酯、乙氧基化 (4) 双酚 A 二（甲基）丙烯酸酯、环己烷二甲醇二（甲基）丙烯酸酯、（甲基）丙烯酸异冰片酯、环状二（甲基）丙烯酸酯、三 (2- 羟基乙基）异氰脲酸酯三（甲基）丙烯酸酯、1,10- 癸二醇二丙烯酸酯、1,6- 二丙烯酸己二醇酯、1,9- 壬二醇二丙烯酸酯、1,12- 十二烷二醇二丙烯酸酯、以及由前述丙烯酸酯和甲基丙烯酸酯形成的（甲基）丙烯酸酯化合物。

28. 根据权利要求 21 至 27 中任一项所述的方法，其中移除所述保护层涉及化学移除、

机械移除、热移除和光学移除中的至少一种。

29. 根据权利要求 21 至 28 中任一项所述的方法，其中移除所述保护层涉及化学溶解、溶胀和反应中的至少一种。

30. 根据权利要求 21 至 29 中任一项所述的方法，其中移除所述保护层涉及剥离、刮擦、喷涂和使用机械移除装置中的至少一种。

31. 根据权利要求 21 至 30 中任一项所述的方法，其中所述保护层是多层构造并包括粘合剂层。

32. 根据权利要求 21 至 31 中任一项所述的方法，其中所述保护材料邻近真空中的所述氧化物层施加。

33. 根据权利要求 21 至 32 中任一项所述的方法，其中所述阻隔组件是柔性的并且是透光性的。

34. 根据权利要求 21 至 33 中任一项所述的方法，所述方法还包括：

邻近所述氧化物层施加剥离剂以形成剥离剂层。

35. 根据权利要求 34 所述的方法，其中所述剥离剂层在施加所述保护层之前施加。

36. 根据权利要求 34 所述的方法，其中所述剥离剂层包含硅氧烷、氟化材料、可溶材料、烷基链中的至少一种以及它们的组合。

37. 根据权利要求 21 至 36 中任一项所述的方法，所述方法还包括：

形成阻隔组件的连续卷。

38. 根据权利要求 21 至 37 中任一项所述的方法，其中所述保护层包含剥离剂和单体。

39. 一种光学装置，其包括：

根据权利要求 21 至 38 中任一项所述的方法制备的阻隔组件。

40. 一种光伏组件，其包括：

根据权利要求 21 至 38 中任一项所述的方法制备的阻隔组件。

制备阻隔组件的方法

[0001] 相关专利申请

[0002] 本专利申请根据美国专利法第 35 条 119(e) 款要求 2012 年 8 月 16 日提交的美国临时申请 61/683,824 和 2013 年 3 月 13 日提交的美国临时申请 61/779432 的权益。

技术领域

[0003] 本公开一般涉及制备阻隔组件的方法。

背景技术

[0004] 可再生能源是指来源于可补充的自然资源诸如阳光、风、雨、潮汐以及地热的能量。随着技术的进步和全球人口的增长，对可再生能源的需求大幅提高。尽管当今化石燃料提供了绝大部分的能量消耗，但这些燃料是不可再生的。对这些化石燃料的全球性依赖不仅带来关于其耗尽的担忧，还带来对于由燃烧这些燃料所致的排放有关的环境的担忧。由于这些担忧，世界各国一直都在倡导对大规模和小规模可再生能源的开发。

[0005] 当今前景较好的能源之一为阳光。从全球来看，数以百万计的家庭目前从太阳能发电获得电力。对太阳能电力不断增长的需求伴随着对能够满足这些应用要求的装置和材料的不断增长的需求。光伏电池是太阳能发电快速增长的部分。

[0006] 两种特定类型光伏电池 - 有机光伏器件 (OPV) 和薄膜太阳能电池 (例如，铜铟镓二硒化物 (CIGS)) 需要防水蒸气保护并且需要在室外环境中是耐用的 (例如，对紫外 (UV) 光)。玻璃通常被用于这类太阳能器件，这是因为玻璃是非常好的水蒸气阻隔，经目测是透明的并且对 UV 光是稳定的。但玻璃重、脆、难以制成柔性的且难以搬运。透明的柔性封装材料正被开发以替代玻璃。优选地，这些材料具有类似玻璃的阻隔性和 UV 稳定性。这些柔性阻隔膜对于部件对水蒸气的侵入是敏感的电子设备诸如例如柔性薄膜和有机光伏太阳能电池以及有机发光二极管 (OLED) 是所需的。

[0007] 这种一般类型的一些示例性阻隔膜包括被沉积在柔性塑料膜上以制备耐湿气渗透的高阻隔膜的聚合物和氧化物的多层叠堆。这些阻隔膜的例子在美国专利 5,440,446 ; 5,877,895 ;6,010,751 ;美国专利申请公布 2003/0029493 ;以及 66737US002 中描述，这些专利均以引用方式并入本文，如同在本文完全阐述。

发明内容

[0008] 本专利申请的发明人认识到，在一定条件下，在长期暴露在湿气后，聚合物和氧化物的多层叠堆会经受粘附性能的退化，可能导致这些高阻隔叠堆在氧化物 - 聚合物界面处剥离。

[0009] 本公开的发明人认识到，临时性保护层到氧化物层的施加和后续移除产生具有改善的阻隔组件。在一些实施例中，保护层被施加于氧化物层以保护处理期间的氧化物层。在处理期间包含保护层，减少了氧化物层中的缺陷形成。在一些实施例中，保护层随后在下游处理期间从氧化物层移除。

[0010] 制备具有改善的阻隔组件的一些方法涉及提供衬底；邻近衬底施加聚合物材料以形成聚合物层；邻近聚合物层施加含氧化物的材料以形成氧化物层；邻近氧化物层施加保护材料以形成保护层；移除保护层；并施加顶片。

[0011] 在一些实施例中，顶片可包含粘合剂。在一些实施例中，粘合剂是压敏粘合剂。

[0012] 在一些实施例中，施加聚合物材料和施加含氧化物的材料的步骤依次被重复许多次以形成具有许多交替聚合物层和氧化物层的阻隔组件。在一些实施例中，保护层包含（甲基）丙烯酸酯单体和/或低聚物中的至少一种。在一些实施例中，保护层包含聚氨基甲酸酯（甲基）丙烯酸酯、（甲基）丙烯酸异冰片酯、二季戊四醇五（甲基）丙烯酸酯、环氧（甲基）丙烯酸酯、与苯乙烯共混的环氧（甲基）丙烯酸酯、双-三羟甲基丙烷四（甲基）丙烯酸酯、二甘醇二（甲基）丙烯酸酯、1,3-丁二醇二（甲基）丙烯酸酯、五（甲基）丙烯酸酯、季戊四醇四（甲基）丙烯酸酯、季戊四醇三（甲基）丙烯酸酯、乙氧基化(3)三羟甲基丙烷三（甲基）丙烯酸酯、乙氧基化(3)三羟甲基丙烷三（甲基）丙烯酸酯、烷氧基化三官能（甲基）丙烯酸酯、双丙二醇二（甲基）丙烯酸酯、新戊二醇二（甲基）丙烯酸酯、乙氧基化(4)双酚二（甲基）丙烯酸酯、环己烷二甲醇二（甲基）丙烯酸酯、（甲基）丙烯酸异冰片酯、环状二（甲基）丙烯酸酯、三(2-羟基乙基）异氰脲酸酯三（甲基）丙烯酸酯、以及由前述丙烯酸酯和甲基丙烯酸酯形成的（甲基）丙烯酸酯化合物（例如，低聚物或聚合物）中的至少一种。

[0013] 在一些实施例中，移除保护层涉及化学移除、机械移除和光学移除中的至少一种。在一些实施例中，移除保护层涉及化学溶解和反应中的至少一种。在一些实施例中，移除保护层涉及剥落、刮擦和使用机械移除装置中的至少一种。在一些实施例中，保护层是多层构造并包括粘合剂层。在一些实施例中，保护材料在真空中邻近氧化物层施加。在一些实施例中，阻隔组件是柔性和透光性的。

[0014] 在一些实施例中，本方法还包括邻近氧化物层施加剥离剂以形成剥离剂层。在一些实施例中，剥离剂层在施加保护层之前被施加。在一些实施例中，剥离剂层包含硅烷。

[0015] 在一些实施例中，本方法还包括形成阻隔组件的连续卷。在一些实施例中，保护层包含剥离剂和单体。

[0016] 一些实施例是包括如本文所述阻隔组件的光学装置。一些实施例是包括如本文所述阻隔组件的光伏组件。

[0017] 一些实施例是制备阻隔组件的方法，其涉及提供衬底；邻近衬底施加聚合物材料以形成聚合物层；邻近聚合物层施加含氧化物的材料以形成氧化物层；邻近氧化物层施加保护材料以形成保护层；并移除保护层。在这些实施例中，保护层包含剥离剂和单体。

[0018] 一些实施例还包括在移除保护层之后邻近氧化物层施加顶片。在一些实施例中，顶片包含粘合剂材料。在一些实施例中，粘合剂材料是压敏粘合剂。

[0019] 在一些实施例中，施加聚合物材料和施加含氧化物的材料的步骤依次被重复许多次以形成具有许多交替聚合物层和氧化物层的阻隔组件。在一些实施例中，保护层包含（甲基）丙烯酸酯单体和/或低聚物中的至少一种。在一些实施例中，保护层包含下列中的至少一种：聚氨基甲酸酯（甲基）丙烯酸酯、（甲基）丙烯酸异冰片酯、二季戊四醇五（甲基）丙烯酸酯、环氧（甲基）丙烯酸酯、与苯乙烯共混的环氧（甲基）丙烯酸酯、双-三羟甲基丙烷四（甲基）丙烯酸酯、二甘醇二（甲基）丙烯酸酯、1,3-丁二醇二（甲基）丙烯酸

酯、五（甲基）丙烯酸酯、季戊四醇四（甲基）丙烯酸酯、季戊四醇三（甲基）丙烯酸酯、乙氧基化 (3) 三羟甲基丙烷三（甲基）丙烯酸酯、乙氧基化 (3) 三羟甲基丙烷三（甲基）丙烯酸酯、烷氧基化三官能（甲基）丙烯酸酯、双丙二醇二（甲基）丙烯酸酯、新戊二醇二（甲基）丙烯酸酯、乙氧基化 (4) 双酚 A 二（甲基）丙烯酸酯、环己烷二甲醇二（甲基）丙烯酸酯、（甲基）丙烯酸异冰片酯、1,10- 癸二醇二丙烯酸酯、1,6- 二丙烯酸己二醇酯、1,9- 壬二醇二丙烯酸酯、1,12- 十二烷二醇二丙烯酸酯、环状二（甲基）丙烯酸酯、三 (2- 羟基乙基）异氰脲酸酯三（甲基）丙烯酸酯、以及由前述丙烯酸酯和甲基丙烯酸酯形成的（甲基）丙烯酸酯化合物（例如，低聚物或聚合物）。

[0020] 在一些实施例中，移除保护层涉及化学移除、机械移除和光学移除中的至少一种。在一些实施例中，移除保护层涉及化学溶解和反应中的至少一种。在一些实施例中，移除保护层涉及剥落、刮擦和使用机械移除装置中的至少一种。在一些实施例中，保护层是多层构造并包括粘合剂层。在一些实施例中，保护材料在真空中邻近氧化物层施加。在一些实施例中，阻隔组件是柔性和透光性的。

[0021] 在一些实施例中，本方法还包括邻近氧化物层施加剥离剂以形成剥离剂层。在一些实施例中，剥离剂层在施加保护层之前被施加。在一些实施例中，剥离剂层包含硅烷。

[0022] 在一些实施例中，本方法还包括形成阻隔组件的连续卷。在一些实施例中，保护层包含剥离剂和单体。

[0023] 一些实施例是包括如本文所述阻隔组件的光学装置。一些实施例是包括如本文所述包括阻隔组件的光伏组件。

[0024] 在一些示例性实施例中，柔性电子设备可用本文所述的方法直接封装。例如，该设备可被附接至柔性承载衬底，并且掩模可被沉积以在该设备的沉积期间阻止无机层、（共）聚合物层或其它层电连接。组成多层阻隔组件的无机层、（共）聚合物层和其它层可以如本公开的其它地方所述被沉积，并且掩模可随后被移除，从而暴露电连接。

[0025] 在一个示例性直接沉积或直接封装实施例中，湿气敏感设备是湿气敏感电子设备。湿气敏感电子设备可以是例如有机、无机或杂化有机 / 无机半导体器件，其包括例如光伏器件诸如铜铟镓（二）硒化 (CIGS) 太阳能电池；显示装置诸如有机发光显示器 (OLED)、电致变色显示器、电泳显示器或液晶显示器 (LCD) 诸如量子点 LCD 显示器；OLED 或其它电致发光固态照明装置或它们的组合等等。

[0026] 用于制备多层阻隔组件的合适工艺和合适的透明多层阻隔涂料的例子可在例如美国专利 5,440,446(Shaw 等人）；5,877,895(Shaw 等人）；6,010,751(Shaw 等人）；以及 7,018,713(Padiyath 等人）中发现。在一个目前优选的实施例中，在制品或膜中的阻隔组件可通过在类似于在美国专利 5,440,446(Shaw 等人）和 7,018,713(Padiyath 等人）中所述的系统的辊到辊真空室中在衬底上沉积各个层来制成。

[0027] 本专利申请的其它特征和优点在下列连同附图一起考量的具体实施方式中描述或阐述。

附图说明

[0028] 结合附图，参考以下对本公开的多个实施例的详细说明，可更全面地理解本公开，其中：

[0029] 图 1A- 图 1D 示意性地示出本公开的一个示例性方法的顺序步骤。

具体实施方式

[0030] 在以下详细说明中，可参考形成本说明一部分的一组附图，并且在附图中通过例证的方式示出若干具体实施例。应当理解，在不脱离本公开的范围或实质的情况下，设想并可做出其它实施例。

[0031] 本文所述的阻隔组件的至少一些实施例能透射可见光和红外光。如本文所用的术语“能透射可见光和红外光”意指沿法向轴测量的对光谱的可见光和红外光部分具有至少约 75%（在一些实施例中，至少约 80%、85%、90%、92%、95%、97%或 98%）的平均透射率。在一些实施例中，阻隔组件在 400nm 至 1400nm 的范围内具有至少约 75%（在一些实施例中，至少约 80%、85%、90%、92%、95%、97%或 98%）的平均透射率。通常，可见光和红外光透射组件不妨碍例如光伏电池对可见光和红外光的吸收。在一些实施例中，可见光和红外光可透射的组件对对于光伏电池有用的光的波长范围的平均透射率至少为约 75%（在一些实施例中至少为约 80%、85%、90%、92%、95%、97%或 98%）。在阻隔组件中的层可基于折射率和厚度来选择以提高对可见光和红外光的透射率。

[0032] 在至少一些实施例中，本文所述的阻隔组件是柔性的。在此所用的术语“柔性的”指能形成为卷。在一些实施例中，阻隔组件能够以至多 7.6 厘米 (cm)(3 英寸）的曲率半径围绕辊芯弯曲，在一些实施例中，曲率半径至多 6.4cm(2.5 英寸）、5cm(2 英寸）、3.8cm(1.5 英寸）或 2.5cm(1 英寸）。在一些实施例中，阻隔组件可以绕至少 0.635cm(1/4 英寸）、1.3cm(1/2 英寸）或 1.9cm(3/4 英寸）的曲率半径弯曲。

[0033] 根据本公开的阻隔组件一般不显示可能由多层结构中的热应力或收缩而引起的分层或卷曲。在本文中，使用 Ronald P. Swanson 在 2006AWEB 会议录（工业喷镀金属器、涂布机与层压机、应用幅材处理协会会议录 2006(Association of Industrial Metallizers, Coaters and Laminators, Applied Web Handling Conference Proceedings 2006)）中提出的“幅材卷曲测量 (Measurement of Web Curl)”中描述的卷曲度测定仪来测量卷曲。根据这种方法，可以测量达到分辨率 0.25m^{-1}曲率的卷曲。在一些实施例中，根据本发明的阻隔组件显示至多 7、6、5、4 或 3m^{-1}的卷曲。根据固体力学，已知横梁的曲率与施加给它的弯曲力矩成比例。已知弯曲应力的大小又与弯曲力矩成比例。根据这些关系，相对而言，样品的卷曲可以用来比较残余应力。阻隔组件通常还对固化在衬底上的 EVA 和其它常用光伏包封剂显示高剥离粘附力。通常，即使在高温度和湿度老化后，也能维持本文所公开的阻隔组件的性质。

[0034] 如图 1A 所示的现有技术阻隔组件 10 通过以下来形成，提供衬底 12；邻近衬底 12 的主表面施加聚合物材料以形成聚合物层 14；并且邻近聚合物层 14 的主表面施加含氧化物的材料来形成氧化物层 16。虽然只有一个聚合物层 (14) 和一个无机层 (16) 被示出，但是本文所述并受权利要求书保护的类型的阻隔组件可包括聚合物和氧化物的另外的交替层。用于阻隔组件 10 的示例性材料和构造方法在美国专利 5,440,446；5,877,895；6,010,751；美国专利申请公布 2003/0029493；69821US002 以及 66737US002 中（这些专利均以引用方式并入本文，如同在本文完全阐述）和本公开的示例中被识别。如本文使用，术语“聚合物”应理解为包括有机均聚物和共聚物，以及可通过例如共挤出法或通过包括酯交换反应在内

的反应而在相容共混物中形成的聚合物或共聚物。术语“聚合物”和“共聚物”包括无规共聚物和嵌段共聚物两者。

[0035] 在图 1B 中示意性地示出的本专利申请的一个实施例中，保护材料邻近氧化物层 16 的主表面施加以形成保护层 20。保护材料 / 保护层 20 减少制造期间氧化物层中的缺陷形成。保护材料 / 保护层 20 保护氧化物层在真空幅材处理和后续工艺步骤期间免受损坏。如图 1C 示意性地示出，保护层 20 被移除。如图 1C 的示例性实施例所示，保护层 20 通过从氧化物层 16 剥离来移除。这只是一个示例性的移除方法，并且本公开的范围绝不仅限于在图 1C 中示意性地示出的示例性实施例。

[0036] 在一些实施例中并如图 1D 示意性地示出，在移除保护层 20 后，顶片 22 邻近氧化物层 16 的主表面施加。在一些实施例中，顶片 22 是包括粘合剂层（未示出）的多层构造。

[0037] 在一些实施例中，用于保护层的材料包括不提高保护层对氧化物层的粘附性的任何材料。在一些实施例中，保护层包括单层。在其它实施例中，保护层包括多层。

[0038] 用于保护层的一些示例性材料包括适用于在薄膜中沉积的任何（共）聚合物。在一些实施例中，保护层可包含下列材料中的一种或多种 :（甲基）丙烯酸酯单体和 / 或包含丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯的低聚物，诸如聚氨基甲酸酯（甲基）丙烯酸酯、（甲基）丙烯酸异冰片酯、二季戊四醇五（甲基）丙烯酸酯、环氧（甲基）丙烯酸酯、与苯乙烯共混的环氧（甲基）丙烯酸酯、二 - 三羟甲基丙烷四（甲基）丙烯酸酯、二甘醇二（甲基）丙烯酸酯、1，3- 丁二醇二（甲基）丙烯酸酯、五（甲基）丙烯酸酯、季戊四醇四（甲基）丙烯酸酯、季戊四醇三（甲基）丙烯酸酯、乙氧基化 (3) 三羟甲基丙烷三（甲基）丙烯酸酯、乙氧基化 (3) 三羟甲基丙烷三（甲基）丙烯酸酯、烷氧基化三官能（甲基）丙烯酸酯、双丙二醇二（甲基）丙烯酸酯、新戊二醇二（甲基）丙烯酸酯、乙氧基化 (4) 双酚 A 二（甲基）丙烯酸酯、环己烷二甲醇二（甲基）丙烯酸酯、（甲基）丙烯酸异冰片酯、环状二（甲基）丙烯酸酯、三 (2- 羟基乙基）异氰脲酸酯三（甲基）丙烯酸酯、1，10- 癸二醇二丙烯酸酯、1，6- 二丙烯酸己二醇酯、1，9- 壬二醇二丙烯酸酯、1，12- 十二烷二醇二丙烯酸酯、以及由前述丙烯酸酯和甲基丙烯酸酯形成的（甲基）丙烯酸酯化合物（例如，低聚物或聚合物）。

[0039] 在一些实施例中，保护层还包含剥离剂。用作或用在剥离剂中的一些示例性材料包含硅氧烷、氟化材料（例如，单体、低聚物，或含氟代烷基或氟代亚烷基或全氟聚醚部分的聚合物）、可溶材料、溶剂可降解材料、烷基链（例如，含 12-36 碳原子的直链、支链和 / 或环状烃部分）等等。

[0040] 可溶材料通常是溶剂或水溶性液体和 / 或固体。用作或用在剥离剂中的示例性可溶材料包括烃类材料（例如，石蜡，天然和聚乙烯蜡）以及水溶性化合物（例如，肥皂，清洁剂）。

[0041] 在一些实施例中，保护层除了包含剥离剂以外还包含单体。一些示例性单体包括（甲基）丙烯酸酯单体和 / 或包含丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯的低聚物，诸如聚氨基甲酸酯（甲基）丙烯酸酯、（甲基）丙烯酸异冰片酯、二季戊四醇五（甲基）丙烯酸酯、环氧（甲基）丙烯酸酯、与苯乙烯共混的环氧（甲基）丙烯酸酯、二 - 三羟甲基丙烷四（甲基）丙烯酸酯、二甘醇二（甲基）丙烯酸酯、1，3- 丁二醇二（甲基）丙烯酸酯、五（甲基）丙烯酸酯、季戊四醇四（甲基）丙烯酸酯、季戊四醇三（甲基）丙烯酸酯、乙氧基化 (3) 三羟甲基丙烷三（甲基）丙烯酸酯、乙氧基化 (3) 三羟甲基丙烷三（甲基）丙烯酸酯、烷氧基化三官

能（甲基）丙烯酸酯、双丙二醇二（甲基）丙烯酸酯、新戊二醇二（甲基）丙烯酸酯、乙氧基化 (4) 双酚 A 二（甲基）丙烯酸酯、环己烷二甲醇二（甲基）丙烯酸酯、（甲基）丙烯酸异冰片酯、环状二（甲基）丙烯酸酯、三 (2- 羟基乙基）异氰脲酸酯三（甲基）丙烯酸酯、以及由前述丙烯酸酯和甲基丙烯酸酯形成的（甲基）丙烯酸酯化合物（例如，低聚物或聚合物）。

[0042] 在一些实施例中，保护层是掩蔽膜。如本文所用，“掩蔽膜”意指粘附到氧化物层的膜或纸材。掩蔽膜可以电晕处理或用粘合剂诸如压敏粘合剂涂覆以有利于粘附性。在移除时，掩模材料在氧化物层上留下最少残余是期望的。一些示例性掩蔽膜材料包含乙烯、聚乙烯、聚丙烯、聚对苯二甲酸乙二酯。例如，聚乙烯带 3M 2104C、聚酯丙烯酸带 3M 1614C 或可从卓德嘉公司 (Tredegar Corporation)、东丽工业 (Toray Industries) 和其它公司商购获得的掩蔽膜。

[0043] 在一些实施例中，保护层是可溶和 / 或溶胀性保护层。用于保护层中的示例性可溶材料包含聚合物（例如，羧甲基纤维素、聚丙烯酸、聚乙烯醇和含聚环氧乙烷的聚合物）以及正和负性作用光致抗蚀剂。

[0044] 保护层的沉积可以以任何期望的方式实现。例如，保护层可作为单体或低聚物被施加并被交联以原位形成（共）聚合物（例如，通过辐射可交联单体的闪蒸和气相沉积，然后使用例如电子束装置、UV 光源、放电装置或其他合适的装置来交联）。在一些实施例中，保护层材料（例如，单体、低聚物或共聚物）可使用常规的涂覆方法诸如辊涂（例如，凹版辊涂）或喷涂（例如，静电喷涂）来施加。在一些实施例中，保护层接着可被交联。在一些实施例中，保护层可通过在溶剂中施加含低聚物或（共）聚合物的层并干燥因此所施加层以除去该溶剂来形成。在一些实施例中，化学气相沉积 (CVD) 也可被采用。在一些实施例中，保护层可通过闪蒸和气相沉积，然后任选地通过原位交联来形成，例如，，如在美国专利 4,696,719(Bischoff)、4,722,515(Ham)、4,842,893(Yializis 等人）、4,954,371(Yializis)、5,018,048(Shaw 等人）、5,032,461(Shaw 等人）、5,097,800(Shaw 等人）、5,125,138(Shaw 等人）、5,440,446(Shaw 等人）、5,547,908(Furuzawa 等人）、6,045,864(Lyons 等人）、6,231,939(Shaw 等人）和 6,214,422(Yializis) 中所述。在保护层是掩蔽膜的情况下，该保护层可通过直接相邻于氧化物层放置膜来被粘附或附接至氧化物层。在一些实施例中，上述的任何方法作为线内工艺来完成。在一些实施例中，上述的本专利申请的任一方法在真空中完成。

[0045] 在一些示例性实施例中，柔性电子设备可用本文所述的方法直接封装。例如，该设备可被附接至柔性承载衬底，并且掩模可被沉积以在该设备的沉积期间阻止无机层、（共）聚合物层或其它层电连接。组成多层阻隔组件的无机层、（共）聚合物层和其它层可以如本公开的其它地方所述被沉积，并且掩模可接着被移除，从而暴露电连接。

[0046] 在一个示例性直接沉积或直接封装实施例中，湿气敏感设备是湿气敏感电子设备。湿气敏感电子设备可以是例如有机、无机或杂化有机 / 无机半导体器件，其包括例如光伏器件诸如铜铟镓（二）硒化 (CIGS) 太阳能电池；显示装置诸如有机发光显示器 (OLED)、电致变色显示器、电泳显示器或液晶显示器 (LCD) 诸如量子点 LCD 显示器；OLED 或其它电致发光固态照明装置或它们的组合等等。

[0047] 用于制备多层阻隔组件的合适工艺和合适的透明多层阻隔涂料的例子可在例如

美国专利 5,440,446(Shaw 等人）;5,877,895(Shaw 等人）;6,010,751(Shaw 等人）;以及 7,018,713(Padiyath 等人）中发现。在一个目前优选的实施例中，在制品或膜中的阻隔组件可通过在类似于在美国专利 5,440,446(Shaw 等人）和 7,018,713(Padiyath 等人）中所述的系统的辊到辊真空室中在衬底上沉积各个层来制成。

[0048] 保护层移除可以任何期望的方式来实现。例如，保护层可被机械地、化学地、光学地、热地或它们的组合来移除。一种示例性化学移除工艺涉及可溶保护层的溶解。另一种示例性化学移除工艺涉及保护层的反应。又一种示例性化学移除工艺涉及保护层的溶胀。一种示例性移除工艺涉及负性作用或正性作用光致抗蚀剂，如本领域中公知的。一种示例性光学移除方法涉及施加在指定光照范围内高度吸收的保护层，以及通过暴露该保护层以在导致该保护层溶解的光照范围内辐射来移除该保护层。一种示例性机械移除工艺涉及将保护层剥离。另一种示例性机械移除方法涉及使用机械工具或移除装置来移除保护层（例如，刮擦）。另一种示例性机械移除工艺包括喷涂保护层。其它示例性移除技术是化学蚀刻或等离子体蚀刻。在一些实施例中，上述的任何方法作为线内工艺来完成。在一些实施例中，上述的移除方法的任何方法在真空中完成。

[0049] 在一些实施例中，在保护材料被施加之前，剥离剂被施加于氧化物层以形成剥离剂层（未示出）。在其它实施例中，剥离剂与保护层在氧化物层上共沉积。示例性剥离剂层包含硅氧烷、氟化材料（例如，单体，低聚物，或含氟代烷基或氟代亚烷基或全氟聚醚部分的聚合物）、可溶材料、烷基链（例如，含 12-36 碳原子的直链、支链和 / 或环状烃部分）等等。

[0050] 任何顶片材料可被用在本专利申请的实施例中。在一些实施例中，使用压敏粘合剂将顶片粘附到阻隔膜。可形成顶片的可用材料包含聚丙烯酸酯、聚酯、聚碳酸酯、聚醚、聚酰亚胺、聚烯烃、含氟聚合物以及它们的组合。用于顶片的示例性材料包括在美国专利公布 2012/0003448(Weigel 等人）中列出的那些材料，该专利以引用的方式全文并入本文。

[0051] 在一些实施例中，稳定剂被添加在顶片中以提高其耐 UV 光的抗性。在一些实施例中，稳定剂被添加在压敏粘合剂中。这样的稳定剂的例子包括紫外吸收剂 (UVA)（例如红移紫外线吸收剂）、位阻胺光稳定剂 (HALS) 或抗氧化剂中的至少一种。其它例子包括在美国专利申请公布 2012/0003448(Weigel 等人）中列出的那些稳定剂，该专利申请以引用的方式全文并入本文。

[0052] 在一些实施例中，刚好在顶片至氧化物层的下游附接之前，保护层从氧化物层移除。

[0053] 使用本文描述的工艺制备的阻隔膜或组件的至少一些实施例具有 85％或更高的高光学透射率。使用本文描述的工艺制备的阻隔膜或组件的至少一些实施例在 50℃和 100％ RH 时具有 0.005g/m2- 天或更低的低水蒸气传输速率。另外，使用本文描述的工艺制备的阻隔膜或组件的至少一些实施例是高度耐用的，并且当被暴露在外部力诸如例如 UV 光、热循环和湿气侵入时保持层间粘合力。

[0054] 在一些实施例中，阻隔膜可通过在美国专利 5,440,446(Shaw 等人）和 7,018,713(Padiyath 等人）中所述的或类似于在这两个专利中所述的系统的辊到辊真空室中的衬底上沉积各个层来制成，这两个专利的全部内容以引用方式并入本文。

[0055] 本公开的方法的一些优点包括例如允许低成本连续辊到辊处理。另外，使用临时

性保护层允许以较少的界面产生阻隔组件，这是因为其从最终的阻隔组件产品移除保护层。较少的界面可导致减少界面之间粘合剂失效的风险。在现有技术保护层易受粘附力损失的实例中，从最终构造移除这种保护层会产生具有增大的耐候性和保质期的阻隔组件。在处理期间临时性保护层的存在减少处理 / 制造期间颗粒污染物的侵入。另外，在处理期间临时性保护层的存在保护氧化物层使其在处理和抓握期间免受污染物的损坏。

[0056] 在一个实施例中，本公开的阻隔组件被用在光伏组件中。光伏组件包括背板；太阳能电池；以及根据前述权利要求中任一项的方法制备的阻隔组件。

[0057] 在一些实施例中，本公开的阻隔组件被用在光学装置、光学显示装置或固态照明装置中。一个示例性光学装置是有机发光二极管 (OLED)。

[0058] 实例

[0059] 对比层合构造 A - B 以及层合构造 1 - 3 的制备

[0060] 对比层合构造 A - B 和层合构造 1 - 3 通过使用 0.05mm 厚的压敏粘合剂 (PSA)（以商品名“3M OPTICALLY CLEAR ADHESIVE 8172P”从明尼苏达州圣保罗的 3M 公司 (3M Company, St.Paul, MN) 购得）层压 22.9cm 乘以 15.2cm 的阻隔膜到乙烯 - 四氟乙烯聚合物片材 (ETFE)(0.05mm 厚，可以商品名“NORTON ETFE”从新泽西州韦恩的圣戈班高性能塑料公司 (St.Gobain Performance Plastics, Wayne, NJ) 购得）来制备，其中该阻隔膜的顶部涂覆聚合物层相邻于 ETFE 片材。对比层合构造 A-B 和层合构造 1 - 3 分别使用对比实例 A-B 和实例 1 - 3 的阻隔膜来制备。阻隔膜的聚乙烯对苯二甲酸酯 (PET) 面接着被放置在 0.14mm(0.0056 英寸）厚的 21.6cm 乘以 14cm 的涂覆有 PTFE 的铝箔（以商品名“8656K61”从加利福尼亚州圣塔菲泉的 McMaster-Carr 公司 (McMaster-Carr, Santa Fe Springs, CA) 购得）的聚四氟乙烯 (PTFE) 面上。涂覆有 PTFE 的铝箔的每个尺寸都比阻隔膜小 1.27cm，因此留出 PET 的一部分被暴露。13mm(0.5 英寸）宽的脱水边缘带（以商品名“SOLARGAIN EDGE TAPE SET LP01”从俄亥俄州梭伦的 Truseal 技术公司 (Truseal Technologies Inc., Solon, OH) 购得）围绕涂覆有 PTFE 的铝箔放置以固定层合阻隔片到 PTFE 层。0.38cm(0.015 英寸）厚的封装剂膜（以商品名“JURASOL”从伊利诺伊州唐纳格罗夫的 JuraFilms 公司 (JuraFilms, Downer Grove, IL) 购得）被放置在涂覆有 PTFE 的铝箔的铝面上。第二层合阻隔片的 PET 层被设置在封装剂上方以形成层合构造，该第二层合阻隔片的成分与第一层合阻隔片相同。该构造在 150℃被真空层压 12 分钟。

[0061] 测试方法

[0062] 光谱透射率

[0063] 光谱透射率使用光谱仪（型号“LAMBDA 900”，可从马萨诸塞州沃尔瑟姆的珀金埃尔默公司 (PerkinElmer, Waltham, MA) 商购获得）来测量。光谱透射率以在 0° 入射角处在介于 400nm 和 700nm 之间的平均透射百分比 (Tvis) 报告。

[0064] 水蒸气传输速率

[0065] 对比实例 A - B 和实例 1-3 的阻隔膜的水蒸气传输速率 (WVTR) 使用 MOCON PERMATRAN-W® 型 700WVTR 测试系统（可购自明尼苏达州明尼阿波利斯的 MOCON 公司 (MOCON, Inc, Minneapolis, MN)）根据 ASTM F-1249-06“使用调制红外传感器测试水蒸气通过塑料膜和片材的传输速率的标准方法 (Standard Test Method for Water Vapor Transmission Rate Through Plastic Film and Sheeting Using a Modulated

Infrared Sensor)”中概述的程序来测量。使用约 50℃的温度和约 100％的相对湿度 (RH) 并且 WVTR 被表述为克每平方米每天 (g/m2/day)。该测试系统的最低检测限值是 0.005g/m2/ 天。在一些情况下，所测量的 WVTR 低于最低检测限并报告为 <0.005g/m2/ 天。

[0066] 老化测试

[0067] 对比层合构造 A－B 和层合构造 1－3 被放置在环境舱中 (型号“SE-1000-3”，可购自密歇根州荷兰的电子温度计工业公司 (Thermotron Industries,Holland,MI))，该环境舱被设定为约 85℃的温度和约 85％的相对湿度，持续时间为 0(初始)、250、500 和 1000 小时。

[0068] T- 剥离测试方法

[0069] 对比实例 A－B 和实例 1-3 的老化和未老化阻隔膜通过剥离 PTFE 层从层合构造移除。接着，该阻隔膜被切成 1.0 英寸 (2.54cm) 宽的片段。这些片段被放置在拉伸强度测试器 (以商品名“INISIGHT 2 SL”与 Testworks 4 软件一起购自明尼苏达州伊甸草原的 MTS(MTS,Eden Prairie,MN))，接着运行在 ASTM D 1876-08“粘合剂的抗剥离性的标准测试方法 (Standard Test Method for Peel Resistance of Adhesives)(T-Peel Test)”中概述的程序。使用 254 毫米 / 分钟 (10 英寸 / 分钟) 的剥离速度。粘附力被报告为在 0.05 与 5.95 英寸的拉长之间四次剥离测量的平均值 (牛顿每厘米 (N/cm)) 在一些情况下，T- 剥离粘附力未被测量并被报告为“N/M”。

[0070] 比较例 A

[0071] 阻隔膜通过在类似于在美国专利 5,440,446(Shaw 等人) 和 7,018,713(Padiyath 等人) 中所述的涂布机的真空涂布机上，以基体聚合物层、无机硅氧化铝 (SiAlOx) 阻隔层和保护性聚合物层的叠堆覆盖聚对苯二甲酸乙二酯 (PET)(以商品名“XST 6642”购自特拉华州威尔明顿的 E•I•杜邦公司 (E.I.DuPont de Nemours,Wilmington,DE)) 衬底膜来制备，这两个专利均以引用方式并入本文。按以下方式形成各个层 :

[0072] 聚合物层 :0.127mm 厚 ×366mm 宽的 PET 膜的 280 米长卷被加载至辊到辊真空处理室中。对该室进行抽气，使压力下降到 1×10^{-5} 托。保持 4.9 米 / 分钟的幅材速度，同时使 PET 膜的背面与被冷却到 -10℃的涂布转筒保持接触。通过背面接触转筒，该膜的前表面以 0.02kW 等离子体功率的氮等离子体来处理。接着膜前表面以三环癸烷二丙烯酸酯单体 (以商品名“SR-833S”购自宾夕法尼亚州埃克斯顿的美国沙多玛公司 (Sartomer USA,Exton,PA)) 涂覆。单体在涂覆前在真空到 20 毫托的压力下被脱气，被加载到注射器泵中，并以 1.33 毫升 / 分钟的流速被泵送通过以 60kHz 的频率运行的超声喷雾器并被泵入保持在 260℃的加热汽化室中。所得的单体蒸汽流凝结在膜表面并通过使用以 7.0kV 和 4mA 运行的多丝电子束固化枪被电子束交联，以形成 720nm 厚的基体聚合物层。

[0073] 第 2 层 (无机层) :紧接着在基体聚合物层沉积后并在 PET 膜背面仍然接触转筒的情况下，SiAlOx 层被溅镀沉积在 23 米长的基体聚合物层的顶面上。两个交流电 (AC) 电源被用于控制两对阴极 ;其中每个阴极容纳两种 90％ Si/10％ Al 的溅射靶材 (购自俄亥俄州梅菲尔德高地的领英公司 (Materion Corporation,Mayfield Heights,OH))。在溅射沉积期间，将来自每个电源的电压信号用作比例－积分－微分控制回路的输入，以维持流至每个阴极的预定氧气流。AC 电源使用 5000 瓦特的功率来溅射 90％ Si/10％ Al 靶，其中在 3.2 毫托的溅射压力下，气体混合物含有 850 标准立方厘米 / 分钟 (sccm) 的氩气以及 94sccm

的氧气。这提供了被沉积在第 1 层的基体聚合物层的顶面上的 24nm 厚的 SiAlOx 层。

[0074] 第 3 层（保护性聚合物层）：紧接着在 SiAlOx 层沉积后并且在 PET 膜的背面仍然接触转筒的情况下，丙烯酸酯单体（与第 1 层的单体相同）被沉积在第 2 层上并如在第 1 层中所述被交联，除了 (i)、(ii) 以外，其中 (i) 是在被载入注射器泵之前，脱气的三环癸烷二甲醇二丙烯酸酯单体与 N- 正丁基 - 氮杂 -2,2- 甲氧丙烷（可以商品名“Cyclic AZA Silane1932.4”从宾夕法尼亚州莫里斯维尔的 Gelest 公司 (Gelest, Inc., Morrisville, Pa.) 商购获得）混合，该混合物含有 3 重量％ (wt％) 的环状 AZA 硅烷和 97wt％的丙烯酸酯单体；以及 (ii) 使用以 7kV 和 5mA 运行的多丝电子束固化枪。这在第 2 层顶面上提供 720nm 厚的保护性聚合物层。

[0075] 被放置在如上所述使用比较例 A 的阻隔膜制备的层合构造中的试纸在老化测试期间在 1000 小时后保持蓝色（即，未检测到水侵入）。

[0076] 比较例 A 的阻隔膜的初始 T 剥离粘附力、光谱透射率 (Tvis) 和水蒸气传输速率 (WVTR) 使用上述的测试方法来测试。接着阻隔膜按上述的程序被老化 500 和 1000 小时。对老化后的样品测量 T 剥离粘附力。结果见下表 1。

[0077] 比较例 B

[0078] 阻隔膜如比较例 A 所述来制备，除了只是形成第 1 层和第 2 层，从而产生两层的叠堆。

[0079] 被放置在如上所述使用比较例 B 的阻隔膜制备的层合构造中的试纸在老化测试期间在 250 小时后变成白色（即，检测到水侵入）。

[0080] 比较例 B 的阻隔膜的初始 T 剥离粘附力、光谱透射率 (Tvis) 和水蒸气传输速率 (WVTR) 使用上述的测试方法来测试。接着阻隔膜按上述的程序被老化 500 和 1000 小时。对老化后的样品测量 T 剥离粘附力。结果见下表 1。

[0081] 实例 1

[0082] 阻隔膜如比较例 B 所述来制备，除了保护层（第 3 层）包括聚酯丙烯酸带（可以商品名“3M PROTECTIVE POLYESTER TAPE 1614C CLEAR”从明尼苏达州圣保罗的 3M 公司 (3M Company, Saint Paul, MN) 商购获得）。这种多层构造使用比较例 A 的电子束固化枪来交联，并且随后保护层（第 3 层）被移除以形成两层的阻隔膜。

[0083] 被放置在如上所述使用实例 1 的阻隔膜制备的层合构造中的试纸在老化测试期间在 1000 小时后保持蓝色（即，未检测到水侵入）。

[0084] 实例 1 的阻隔膜的初始 T 剥离粘附力、光谱透射率 (Tvis) 和水蒸气传输速率 (WVTR) 使用上述的测试方法来测试。接着阻隔膜按上述的程序被老化 500 和 1000 小时。对老化后的样品测量 T 剥离粘附力。结果见下表 1。

[0085] 实例 2

[0086] 阻隔膜如比较例 A 所述来制备，除了下列以外：(i) 第 3 层（保护层）包含 100wt％的脱气的三环癸烷二甲醇二丙烯酸酯单体；(ii) 丙烯酸酯单体以 2.66 毫升 / 分钟的流速泵送，从而提供具有约 1440nm 厚度的光学模糊保护性丙烯酸酯层；以及 (iii) 在交联后，使用“3M OPTICALLY CLEAR ADHESIVE 8172P”将三层叠堆层合到“NORTON ETFE”聚合物片材，之后是后续机械移除 ETFE、PSA 和保护层（第 3 层），从而产生两层的阻隔膜。

[0087] 被放置在如上所述使用实例 1 的阻隔膜制备的层合构造中的试纸在老化测试期

间在 1000 小时后保持蓝色（即，未检测到水侵入）。

[0088] 实例 1 的阻隔膜的初始 T 剥离粘附力、光谱透射率 (Tvis) 和水蒸气传输速率 (WVTR) 使用上述的测试方法来测试。接着阻隔膜按上述的程序被老化 500 和 1000 小时。对老化后的样品测量 T 剥离粘附力。结果见下表 1。

[0089] 实例 3

[0090] 阻隔膜如实例 2 所述来制备，除了三环癸烷二甲醇二丙烯酸酯单体用癸二醇二丙烯酸酯 (DDDA)（可以商品名“1,10- 双（丙烯酰氧基）癸烷”从宾夕法尼亚州蒙哥马利的 TCI 公司 (TCI Co.，Montgomeryville，PA) 商购获得）替换以外。

[0091] 两层阻隔膜如实例 2 所述来制备。

[0092] 被放置在如上所述使用实例 1 的阻隔膜制备的层合构造中的试纸在老化测试期间在 1000 小时后保持蓝色（即，未检测到水侵入）。

[0093] 实例 1 的阻隔膜的初始 T 剥离粘附力、光谱透射率 (Tvis) 和水蒸气传输速率 (WVTR) 使用上述的测试方法来测试。接着阻隔膜按上述的程序被老化 500 和 1000 小时。对老化后的样品测量 T 剥离粘附力。结果见下表 1。

[0094] 表 1 ：示例性阻隔组件的性能特性

[0095]

实例	光谱透射率（%）	WVTR（克/平方米/天）	T 剥离粘附力（N/cm）		
			初始(0 小时)	500 小时	1000 小时
比较例 A	87	<0.005	6.1	8.9	0.7
比较例 B	87	0.06	10.3	10.2	10.9
实例 1	87	<0.005	10.6	10.2	n/m
实例 2	87	<0.005	10.4	n/m	11.1
实例 3	87	<0.005	10.6	10.8	11.1

[0096] 本文所提及的所有参考文献均以引用方式并入。

[0097] 如本文所使用，词语“在……上”和“与……相邻”涵盖以下两者 ：层直接和间接位于某物上，其它层有可能位于两者之间。

[0098] 如本文所用，术语“（一个或多个）主表面”是指在具有三组相对表面的三维形状上的具有最大表面积的（一个或多个）表面。

[0099] 除非另外指明，否则本发明和权利要求书中用来表述特征尺寸、数量和物理特性的所有数字在所有情况下均应理解为被术语“约”修改。因此，除有相反的说明，否则在上述说明书和所附权利要求书中列出的数值参数均为可根据本领域技术人员利用本文所公开的教导内容而寻求获得期望的特性而改变的近似值。

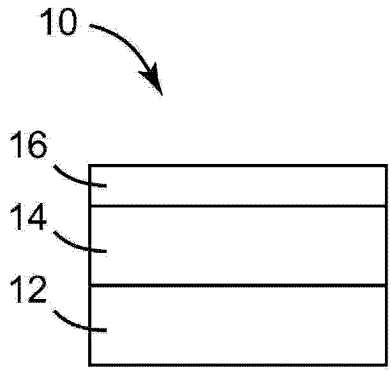
[0100] 除非本文内容以其他方式明确说明，否则本说明书和所附权利要求书中使用的单数形式“一个”、“一种”和“该”涵盖具有多个指代物的实施例。

[0101] 除非本文内容以其他方式明确说明，否则本公开和所附权利要求书中使用的术语“或”的含义一般来讲包括“和 / 或”。

[0102] 后接列表的短语“... 中的至少一种（一个）”和“包括（包含）... 中的至少一种（一个）”是指列表中任一项以及列表中两项或更多项的任何组合。除非另外指明，否则所

有数值范围均包括它们的端值以及端值之间的非整数值。

[0103] 公开了本发明的各种实施例和具体实施。所公开的实施例仅为举例说明而非限制之目的而给出。上述具体实施以及其它具体实施均在以下权利要求书的范围内。本领域的技术人员将会知道，本公开可以通过除所公开的那些以外的实施例和具体实施进行操作。本领域的技术人员将会知道，可以在不脱离本发明基本原理的条件下对上述实施例和具体实施的细节做出多个更改。应当理解，本发明不旨在用本文所述的示例性实施例和实例进行不当地限制，并且上述实施例和实例仅以举例的方式提出，本发明的范畴旨在仅由本文如下所述的权利要求限定。另外，在不脱离本发明的实质和范围的前提下，对本发明的各种修改和更改对本领域技术人员将是显而易见的。因此，本专利申请的范围应当仅由以下权利要求书确定。



现有技术

图 1A

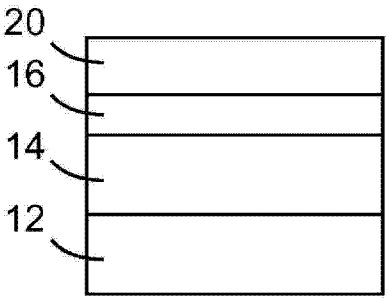


图 1B

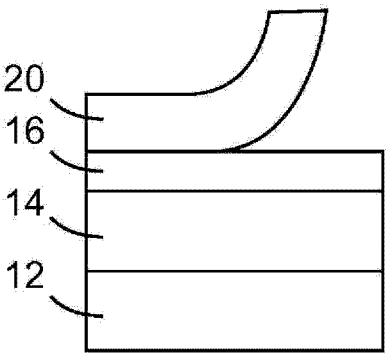


图 1C

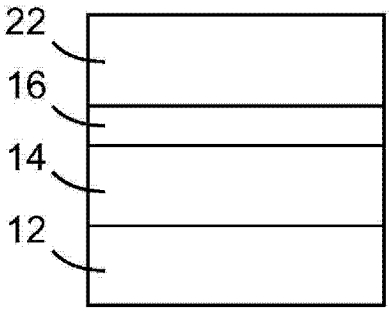


图 1D