

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B32B 7/04 (2006.01)

B32B 27/08 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02816076.2

[45] 授权公告日 2006年9月20日

[11] 授权公告号 CN 1275763C

[22] 申请日 2002.8.14 [21] 申请号 02816076.2

[30] 优先权

[32] 2001.8.17 [33] US [31] 60/313,186

[86] 国际申请 PCT/US2002/025837 2002.8.14

[87] 国际公布 WO2003/016047 英 2003.2.27

[85] 进入国家阶段日期 2004.2.17

[71] 专利权人 3M 创新有限公司

地址 美国明尼苏达州

[72] 发明人 P·T·迪茨 D·O·法拉斯

H·K·克兰兹 B·L·科斯特

审查员 陈秀娟

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 周承泽

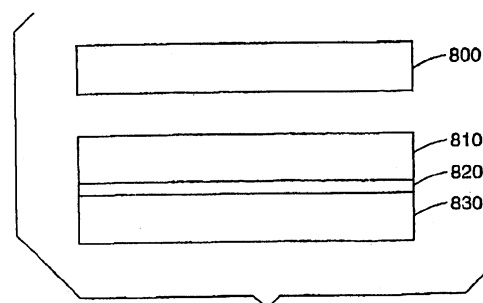
权利要求书 5 页 说明书 15 页 附图 1 页

[54] 发明名称

透明预层压板、透明层压板及其制备方法

[57] 摘要

描述了车用和建筑用透明预层压板和透明层压板。透明预层压板包含粘合到减震层(810)上的功能膜(830)，粘合区(820)位于功能膜(830)和减震层(810)之间。粘合区含有反应过的有机钛酸酯底胶。透明预层压板可以在低于约 120°F(49°C)的温度下制造。本发明提供了制造透明预层压板和透明层压板的方法。



1. 制造透明预层压板的方法，它包括：
在功能膜的第一表面施涂第一有机钛酸酯底胶，形成经处理的第一表面；
5 使功能膜经处理的第一表面与第一减震层接触并粘合，形成透明预层压板；
其中，所述功能膜表面包含聚丙烯酸酯、聚酯、离聚物、乙酸纤维素或它们的组合；底胶溶液中有机钛酸酯的浓度为 0.1-10 重量%。
2. 权利要求 1 所述方法，其特征在于所述第一减震层在所述接触过程中的温
10 度低于 120°F (49°C)。
3. 权利要求 1 所述方法，其特征在于所述第一减震层在所述接触过程中的温度在 50°F (10°C)—100°F (38°C) 范围内。
4. 权利要求 1 所述方法，其特征在于所述功能膜的第一表面包含聚碳酸酯、
聚对苯二甲酸乙二酯、聚间苯二甲酸乙二酯、聚 2,6-萘二羧酸乙二酯、聚对苯
15 二甲酸丁二酯、聚 2,6-萘二羧酸丁二酯或它们的组合。
5. 权利要求 1 所述方法，其特征在于所述功能膜包括红外线反射膜、紫外线反射膜、安全膜、极化膜、防干扰膜或它们的组合。
6. 权利要求 1 所述方法，其特征在于所述第一减震层包含聚乙烯醇缩丁醛。
7. 权利要求 1 所述方法，其特征在于所述第一有机钛酸酯底胶在施涂后发生
20 水解。
8. 权利要求 1 所述方法，其特征在于所述第一有机钛酸酯底胶包含四烷基钛酸酯、钛酸酯螯合物或它们的组合。
9. 权利要求 1 所述方法，其特征在于所述第一有机钛酸酯底胶包含四乙基钛酸酯、四异丙基钛酸酯、四正丙基钛酸酯、四正丁基钛酸酯、正丁基钛酸酯聚
25 合物、四(2-乙基己基)钛酸酯、四(辛二醇)钛酸酯及其组合。
10. 权利要求 1 所述方法，其特征在于所述第一层有机钛酸酯底胶包含乙酰丙酮酸钛、乙基乙酰乙酸钛、四丁酮酸钛聚合物，以及它们的组合。
11. 权利要求 1 所述方法，其特征在于所述第一层有机钛酸酯底胶包含四异丙基钛酸酯。
- 30 12. 权利要求 1 所述方法，其特征在于，在所述接触之后，透明预层压板中功能膜和第一减震层之间的 180 度 T-剥离力为 10—300N/m。

13. 权利要求 1 所述方法, 其特征在于, 所述接触是在为 1—150cm/sec 的速度下进行。

14. 权利要求 1 所述方法, 其特征在于功能膜有与第一表面相背的第二表面, 所述方法还包括:

5 在功能膜的第二表面上施涂第二有机钛酸酯底胶, 形成功能膜经处理的第二表面;

使功能膜经处理的第二表面与第二减震层接触并粘合。

15. 权利要求 1 所述方法, 其特征在于所述减震层是红外线反射膜, 材料包含聚乙烯醇缩丁醛。

10 16. 权利要求 1 所述方法, 其特征在于, 所述第一有机钛酸酯底胶的施涂量为 1 微克/平方英寸 ($0.2 \mu\text{g}/\text{cm}^2$)—30 微克/平方英寸 ($5 \mu\text{g}/\text{cm}^2$)。

17. 制造剥离层压板的方法, 它包括:

在功能膜的第一表面施涂第一有机钛酸酯底胶, 形成经处理的第一表面;

使功能膜经处理的第一表面与第一减震层接触, 并粘合在一起;

15 使第一透明基材和第一减震层粘合在一起;

第一减震层夹在第一透明基材和功能膜经处理的第一表面之间;

其中, 所述功能膜表面包含聚丙烯酸酯、聚酯、离聚物、乙酸纤维素或它们的组合; 底胶溶液中有有机钛酸酯的浓度为 0.1-10 重量%。

18. 权利要求 17 所述方法, 其特征在于, 它还包括对功能膜、第一减震层和
20 第一透明基材中至少一个加热、加压或同时加热和加压, 形成透明层压板。

19. 权利要求 17 或 18 所述方法, 其特征在于, 功能膜和第一减震层之间的 180 度 T-剥离力为 10—700N/m。

20. 权利要求 17 所述方法, 其特征在于, 功能膜有与第一表面相背的第二表面, 所述方法还包括:

25 在功能膜的第二表面施涂第二有机钛酸酯底胶, 形成经处理的第二表面;

使功能膜经处理的第二表面与第二减震层接触并粘合在一起;

使第二透明基材和第二减震层粘合在一起;

第二减震层夹在第二透明基材和功能膜的经处理的第二表面之间。

21. 权利要求 17 所述方法, 其特征在于所述第一减震层在所述接触过程中的
30 温度低于 120°F (49°C)。

22. 权利要求 17 所述方法, 其特征在于所述第一减震层在所述接触过程中的

温度在 50°F (10°C)—100°F (38°C) 范围内。

23. 权利要求 17 所述方法, 其特征在于所述功能膜的第一表面包含聚碳酸酯、聚对苯二甲酸乙二酯、聚间苯二甲酸乙二酯、聚 2,6-萘二羧酸乙二酯、聚对苯二甲酸丁二酯、聚 2,6-萘二羧酸丁二酯或它们的组合。

5 24. 权利要求 17 所述方法, 其特征在于所述功能膜包括红外线反射膜、紫外线反射膜、安全膜、极化膜、防干扰膜或它们的组合。

25. 权利要求 17 所述方法, 其特征在于所述第一减震层包含聚乙烯醇缩丁醛。

26. 权利要求 17 所述方法, 其特征在于所述第一有机钛酸酯底胶在施涂后发生水解。

10 27. 权利要求 17 所述方法, 其特征在于所述第一有机钛酸酯底胶包含四烷基钛酸酯、钛酸酯螯合物或它们的组合。

28. 权利要求 17 所述方法, 其特征在于所述第一有机钛酸酯底胶包含四乙基钛酸酯、四异丙基钛酸酯、四正丙基钛酸酯、四正丁基钛酸酯、正丁基钛酸酯聚合物、四(2-乙基己基)钛酸酯、四(辛二醇)钛酸酯及其组合。

15 29. 权利要求 17 所述方法, 其特征在于所述第一层有机钛酸酯底胶包含乙酰丙酮酸钛、乙基乙酰乙酸钛、四丁酮酸钛聚合物, 以及它们的组合。

30. 权利要求 17 所述方法, 其特征在于所述第一层有机钛酸酯底胶包含四异丙基钛酸酯。

20 31. 权利要求 17 所述方法, 其特征在于, 在所述接触之后, 透明预层压板中功能膜和第一减震层之间的 180 度 T-剥离力为 10—300N/m。

32. 权利要求 17 所述方法, 其特征在于, 所述接触是在为 1—150cm/sec 的速度下进行。

33. 权利要求 17 所述方法, 其特征在于功能膜有与第一表面相背的第二表面, 所述方法还包括:

25 在功能膜的第二表面上施涂第二有机钛酸酯底胶, 形成功能膜经处理的第二表面;

使功能膜经处理的第二表面与第二减震层接触并粘合。

34. 权利要求 17 所述方法, 其特征在于所述减震层是红外线反射膜, 材料包含聚乙烯醇缩丁醛。

30 35. 权利要求 17 所述方法, 其特征在于, 所述第一有机钛酸酯底胶的施涂量为 1 微克/平方英寸(0.2 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$)—30 微克/平方英寸(5 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$)。

36. 一种透明预层压板，它包含：
具有用第一有机钛酸酯底胶处理形成经处理第一表面的功能膜；
粘合在所述经处理第一表面膜的第一减震层；
其中，所述功能膜表面包含聚丙烯酸酯、聚酯、离聚物、乙酸纤维素或它们的组合；底胶溶液中有机钛酸酯的浓度为 0.1-10 重量%。
37. 权利要求 36 所述预层压板，其特征在于，所述功能膜有一个经第二有机钛酸酯底胶处理形成第二个经处理表面的相反表面，透明预层压板还包含粘合在所述第二经处理表面上的第二减震层。
38. 权利要求 36 或 37 所述透明预层压板，其特征在于，所述功能膜包括红外线反射膜、紫外线反射膜、安全膜、极化膜、防干扰膜或它们的组合。
39. 权利要求 36 或 37 所述预层压板，其特征在于，所述第一减震层包含聚乙烯醇缩丁醛。
40. 权利要求 36 或 37 所述预层压板，其特征在于，所述经处理的第一表面包含二氧化钛、二氧化钛水合物或聚合二氧化钛中的至少一种。
41. 权利要求 36 或 37 所述预层压板，其特征在于，所述功能膜包括红外线反射膜，第一有机钛酸酯底胶包含四烷基钛酸酯，第一减震层包含聚乙烯醇缩丁醛。
42. 一种透明层压板，它包括：
具有用第一有机钛酸酯底胶处理形成的经处理的第一表面的功能膜；
粘合在所述经处理第一表面上的第一减震层；
粘合在所述第一减震层上的第一透明基材，其中所述第一减震层位于所述功能膜和所述第一透明基材之间；
其中，所述功能膜表面包含聚丙烯酸酯、聚酯、离聚物、乙酸纤维素或它们的组合；底胶溶液中有机钛酸酯的浓度为 0.1-10 重量%。
43. 权利要求 42 所述透明层压板，其特征在于，所述功能膜具有一个与第一表面相背的表面，它经第二有机钛酸酯底胶处理形成经处理的第二表面，并且该透明层压板还包含：
粘合在所述经处理的第二表面膜上的第二减震层；
粘合在所述第二减震层上的第二透明基材，其中所述第二减震层位于所述功能膜和所述第二透明基材之间。
44. 权利要求 42 或 43 所述透明层压板，其特征在于，所述经处理的第一表

面包含二氧化钛、二氧化钛水合物或聚合二氧化钛中的至少一种。

45. 权利要求 42 或 43 所述透明层压板，其特征在于，所述功能膜包括红外线反射膜，所述第一有机钛酸酯底胶包含四烷基钛酸酯，所述第一减震层包含聚乙烯醇缩丁醛，所述第一透明基材是玻璃。

5 46. 一种方法，它包括：

在功能膜和减震层之间提供一种有机钛酸酯底胶；

将功能膜和减震层粘合在一起；

其中，所述功能膜表面包含聚丙烯酸酯、聚酯、离聚物、乙酸纤维素或它们的组合；底胶溶液中有机钛酸酯的浓度为 0.1-10 重量%。

10 47. 权利要求 46 所述方法，其特征在于，它还包括将透明基材与减震层粘合在一起，其中减震层位于功能膜和透明基材之间。

48. 权利要求 46 或 47 所述方法，其特征在于，减震层包含聚乙烯醇缩丁醛，有机钛酸酯底胶包含钛酸酯螯合物、四烷基钛酸酯或它们的组合。

15 49. 包含粘合在减震层上的功能膜的制品，其中粘合区位于所述功能膜和所述减震层之间，所述粘合区包含经过反应的有机钛酸酯底胶。

50. 权利要求 49 所述制品，其特征在于，它还包含粘合在所述减震层上的透明基材，其中所述减震层位于所述功能膜和所述透明基材之间。

20 51. 权利要求 49 或 50 所述制品，其特征在于，减震层包含聚乙烯醇缩丁醛，经过反应的有机钛酸酯底胶包含二氧化钛、二氧化钛水合物或聚合二氧化钛中的至少一种。

透明预层压板、透明层压板及其制备方法

5 相关申请

本申请要求提交于 2001 年 8 月 17 日的美国临时专利申请 60/313186 的优先权。

发明领域

10 本发明涉及透明预层压板和透明层压板。更具体地，本发明涉及用有机钛酸酯底胶制备的透明预层压板和透明层压板。

发明背景

汽车和建筑领域常用的透明层压板一般包含一个增塑聚(乙烯醇丁缩
15 醛)(PVB)吸能层或减震层，该层位于两片透明玻璃板或塑料板之间。所述层压板的制备方法是：将 PVB 层置于两片玻璃板之间，消除结合面之间的空气，然后在高压釜中对此组装物升温加压，使 PVB 与两片玻璃板或塑料板熔融后粘合在一起。这样的透明层压板还含有一个功能膜，用以提高装有透明层压板的窗
20 户的性能。例如，可用功能膜提高透明层压板的安全性，或减少经过透明层压板进入车辆或建筑物的红外辐射。

透明预层压板可以通过把一功能膜粘合到一层或多层 PVB 上来制备。所述透明预层压板再粘合到一个或多个透明玻璃板或塑料板上，形成车用或建筑用透明层压板。

在制备透明预层压板的常规工艺中，一般要将 PVB 加热到约 120°F(49°C)—
25 150°F(66°C)。在此温度范围内，PVB 发生软化，产生粘性，因而能粘着到功能膜上。在随后由透明预层压板制成透明层压板的步骤中，这个粘着强度一般足以使 PVB 与功能膜粘合在一起。这些工艺中生产线速度限制在约 15 英尺/分钟(8cm/sec)。

30 发明概述

本发明提供了车用和建筑用透明预层压板和透明层压板。本发明还提供了

制备透明预层压板和透明层压板的有效方法。具体是，透明预层压板和透明层压板制备时都用到有机钛酸酯底胶。

5 第一，本发明提供制备透明预层压板的方法。该方法包括：在功能膜与减震层之间提供一层钛酸酯底胶，将功能膜粘合到减震层上。在一个实施例中，该方法包括：在功能膜的第一表面施涂第一有机钛酸酯底胶，形成经处理的第一表面；使功能膜经处理的第一表面与第一减震层接触并粘合，形成透明预层压板；其中，所述功能膜表面包含聚丙烯酸酯、聚酯、离聚物、乙酸纤维素或它们的组合；底胶溶液中有有机钛酸酯的浓度为 0.1-10 重量%。

10 第二，本发明提供一种透明预层压板。该透明预层压板包含通过粘合区粘着到减震层上的功能膜，所述粘合区位于功能膜与减震层之间，且含有发生了反应的有机钛酸酯底胶。在一个实施例中，该透明预层压板包括：具有用第一有机钛酸酯底胶处理形成经处理第一表面的功能膜；粘合在所述经处理第一表面膜的第一减震层；其中，所述功能膜表面包含聚丙烯酸酯、聚酯、离聚物、乙酸纤维素或它们的组合；底胶溶液中有有机钛酸酯的浓度为 0.1-10 重量%。

15 第三，本发明提供制备透明层压板的方法。该方法包括：在功能膜与减震层之间提供一层钛酸酯底胶，将功能膜粘合到减震层上，然后将一透明基材粘合到减震层上，以使减震层位于功能膜与透明基材之间。在一实施例中，该方法包括：在功能膜的第一表面施涂第一有机钛酸酯底胶，形成经处理的第一表面；使功能膜经处理的第一表面与第一减震层接触，并粘合在一起；使第一透明基材和第一减震层粘合在一起；第一减震层夹在第一透明基材和功能膜经处理的第一表面之间；其中，所述功能膜表面包含聚丙烯酸酯、聚酯、离聚物、乙酸纤维素或它们的组合；底胶溶液中有有机钛酸酯的浓度为 0.1-10 重量%。

20 第四，本发明提供一种透明层压板。该透明层压板包含通过粘合区粘着到减震层上的功能膜，所述粘合区位于功能膜与减震层之间，且含有发生了反应的有机钛酸酯底胶。一透明基材粘合在减震层上，使得减震层位于功能膜与透明基材之间。在一实施例中，该透明层压板包括：具有用第一有机钛酸酯底胶处理形成的经处理的第一表面的功能膜；粘合在所述经处理第一表面上的第一减震层；粘合在所述第一减震层上的第一透明基材，其中所述第一减震层位于所述功能膜和所述第一透明基材之间；其中，所述功能膜表面包含聚丙烯酸酯、聚酯、离聚物、乙酸纤维素或它们的组合；底胶溶液中有有机钛酸酯的浓度为 0.1-10 重量%。

30 第五，本发明还提供一种方法，该方法包括在功能膜和减震层之间提供一种有机钛酸酯底胶；将功能膜和减震层粘合在一起；其中，所述功能膜表面包含聚丙烯酸酯、聚酯、离聚物、乙酸纤维素或它们的组合；底胶溶液中有有机钛酸酯

的浓度为 0.1-10 重量%。

一般来讲，与不用有机钛酸酯底胶的常规工艺相比，本发明可以在更低的温度下制备透明预层压板。例如，可以在约低于 120°F (49°C) 的温度下制造透明预层压板。在某些实施方式中，用来制造透明预层压板的生产线速度可以是
5 不用有机钛酸酯底胶的情况下制造这种制品的 10 倍。

附图简述

图 1 是透明预层压板和透明层压板中可以包含的各种组件的分解剖面简图。其中功能膜表面经过有机钛酸酯底胶的处理。

10 图 2 是透明预层压板和透明层压板中可以包含的各种组件的分解剖面简图。其中含有发生过反应的有机钛酸酯底胶的粘合区位于功能膜与减震层之间。

发明详述

15 本发明提供透明预层压板和制造透明预层压板的方法。所述透明预层压板包含通过粘合区粘着到减震层上的功能膜，所述粘合区位于功能膜与减震层之间。本发明还提供透明层压板和制造透明层压板的方法。所述透明层压板依次包含透明基材、减震层、含有反应过的有机钛酸酯底胶的粘合区，以及功能膜。所述透明层压板可用于车辆或建筑物。

20 与不用有机钛酸酯底胶的常规工艺相比，本发明的透明预层压板可以在更低的温度下制备。因为温度更低，所以可以用比常规工艺更高的线速度制备透明预层压板。

一方面，本发明提供制造透明预层压板的方法。该方法包括：在功能膜与减震层之间提供一层钛酸酯底胶，将功能膜粘合到减震层上。

25 举例来说，所述功能膜可以是安全膜、红外线反射膜、紫外线反射膜、极化膜、防干扰膜等。所述功能膜可发挥滤光片的作用。在某些实施方式中，所述功能膜可以是金属膜、有色膜、染料着色膜、颜料着色膜或上色膜。合适的金属膜的例子见述于美国专利 5091258。合适的颜料着色膜的例子见述于 W0 01/58989。所述功能膜可以是单层膜或多层膜结构。合适的多层膜的例子见述
30 于 W0 01/96104 和美国专利 5877895，在此参考结合之。

具有多层结构的功能膜可以包含(例如)能满足机械、化学、光学、阻隔或胶粘合要求的层或涂层。例如，多层功能膜的一个或多个层可以提供抗扯性、耐磨性、防滑性或抗阻塞性、紫外吸收性、荧光性、耐候性、全息性、光扩散性、防液体和蒸汽渗透性或防液体或蒸汽扩散性。这种多层膜见述于美国专利

6368699, 在此参考结合之。

功能膜通常是透明的。这里所用的术语“透明”指所用材料至少能让一定量的光通过。在某些实施方式中, 透明材料能让超过 25%、50%、75%、90%、95% 或者 100% 的光通过。

- 5 功能膜表面通常包含例如聚丙烯酸酯、聚酯、离聚物、乙酸纤维素或它们的组合。

这里所用的术语“聚丙烯酸酯”包括由烷基丙烯酸酯单体、丙烯酸单体、烷基甲基丙烯酸酯单体、甲基丙烯酸单体、丙烯腈单体或类似单体制备的聚合物或共聚物。烷基通常含有多达约 20 个碳原子。在某些实施方式中, 烷基含
10 多达 12 或多达 6 个碳原子。合适的烷基包括甲基、乙基、丙基、丁基等。

这里所用的术语“聚酯”包括通过至少一种二羧酸或二羧酸酯与至少一种二醇反应制备的聚合物或共聚物。在某些实施方式中, 合适的聚酯包括例如聚对苯二甲酸乙二酯(PET)、聚 2,6-萘二羧酸乙二酯(PEN)、聚间苯二甲酸乙二酯、聚碳酸酯、聚对苯二甲酸丁二酯(PBT)和聚 2,6-萘二羧酸丁二酯(PBN)。

- 15 适合用于制备聚酯的二羧酸包括(但不限于)对苯二甲酸、间苯二甲酸、邻苯二甲酸、所有萘二羧酸异构体(2,6-、1,2-、1,3-、1,4-、1,5-、1,6-、1,7-、1,8-、2,3-、2,4-、2,5-、2,7-和 2,8-), 联苯甲酸如 4,4'-联苯二羧酸及其异构体, 反-4,4'-茛二羧酸及其异构体, 4,4'-联苯醚二羧酸及其异构体, 4,4'-联苯砜二羧酸及其异构体, 4,4'-苯甲酮二羧酸及其异构体, 卤代芳基
20 二羧酸如 2-氯对苯二甲酸和 2,5-二氯对苯二甲酸, 其他取代芳基二羧酸如叔丁基间苯二甲酸和磺化间苯二甲酸钠, 环烷基二羧酸如 1,4-环己二酸及其异构体和 2,6-十氢萘二酸及其异构体, 双环或多环二羧酸(如各种降莰烷和降冰片烯二羧酸异构体, 金刚烷二羧酸和双环辛烷二羧酸), 烷基二羧酸(如癸二酸、己二酸、乙二酸、丙二酸、丁二酸、戊二酸、壬二酸和十二烷二酸), 以及任
25 何稠环芳烃二羧酸异构体(如茛、葱、菲、苯并萘、芴等)。也可以使用这些单体的烷基酯, 如对苯二甲酸二甲酯。

- 制备聚酯的合适二醇包括(但不限于)直链或支链二烷醇或二醇(如乙二醇, 丙二醇如 1,3-丙二醇, 丁二醇如 1,4-丁二醇, 戊二醇如新戊二醇, 己二醇, 2,2,4-三甲基-1,3-戊二醇或高级二醇); 醚二醇(如二甘醇、三甘醇和聚
30 乙二醇); 链酯二醇如 3-羟基-2,2-二甲基丙基-3-羟基-2,2-二甲基丙酸酯; 环烷二醇(如 1,4-环己烷二甲醇及其异构体和 1,4-环己烷二醇及其异构体), 双环或多环二醇(如三环癸烷二甲酯、降莰烷二甲酯、降冰片烯二甲醇和双环辛烷二甲醇的各种异构体); 芳基二醇(如 1,4-苯二甲醇及其异构体, 1,4-苯二酚及其异构体, 双酚如双酚 A, 2,2'-联苯酚及其异构体, 4,4'-二羟甲基联苯

及其异构体, 1,3-二(2-羟基乙氧基)苯及其异构体); 以及这些二醇的低级烷基醚或二醚, 如这些二醇的二甲基醚或二乙基醚。

三官能或多官能单体也可以用作共聚单体, 只要它能给聚酯分子带来支链结构。它们可以是羧酸、酯、羟基化合物或醚。实例包括(但不限于)偏苯三酸及其酯、三羟甲基丙烷和季戊四醇。适合用作共聚单体的还有混合官能单体, 包括羟基羧酸, 如间羟基苯甲酸和 6-羟基-2-萘酸及其异构体, 具有混合官能团的三官能或多官能共聚单体, 如 5-羟基间苯二甲酸等。

这里所用的术语“离聚物”指含有离子的聚合物或共聚物。合适的离聚物有聚(乙烯-共-甲基丙烯酸), 可以商品名 SURLYN 购于 E. I. Dupont de Nemours & Co., Wilmington, DE。其他的离聚物可以商品名 IOTEK 购于 Exxon Chemical(Houston, TX)和 Network Polymers(Akron, OH)。

这里所用的术语“乙酸纤维素”指含有乙酸纤维素的共聚物。所述乙酸纤维素可以是二乙酸酯或三乙酸酯。

功能膜粘着于减震层上。减震层能为车用和建筑用透明层压板提供保护。这里所用的术语“减震层”包括能吸收能量的层。减震层通常包括(但不限于)聚(乙烯醇缩丁酯)(PVB)。PVB 可以膜的形式购于(例如)E. I. Dupont de Nemours Co.(Wilmington, DE), 商品名 BUTACITE, 也可以商品名 SAFLEX, H. T. Troplast(Germany)购于 Solutia Inc. (St. Louis, MO), 以商品名 S-LEC 购于 Sekisui(Japan)。

在某些实施方式中, 减震层有一个带织构的表面。所述织构形成一些槽子, 当减震层附着到功能膜上以后, 这些槽子逸散能让空气跑出来。

有机钛酸酯底胶提供在功能膜与减震层之间。有机钛酸酯底胶既可以施涂在减震层上, 也可以施涂在功能膜上。有机钛酸酯底胶包含四烷基钛酸酯、钛酸酯螯合物或它们的组合。合适的有机钛酸酯底胶可以商品名 TYZOR 购于 E. I. Dupont de Nemours Co.(Wilmington, DE), 也可购于 Akzo Nobel(荷兰)。

合适的四烷基钛酸酯含有包含约 2-10 个碳原子的烷基。举例来说, 具体的四烷基钛酸酯有四乙基钛酸酯、四正丙基钛酸酯、四异丙基钛酸酯、四正丁基钛酸酯、正丁基钛酸酯聚合物、四(2-乙基己基)钛酸酯及其组合。所述烷基可被一个或多个羟基取代。含有羟基取代烷基的有机钛酸酯的一个例子是四(异辛二醇)钛酸酯。

举例来说, 合适的钛酸酯螯合物有乙酰丙酮酸(acetonate)钛、乙基乙酰乙酸钛、四丁醇钛聚合物, 以及它们的组合。

有机钛酸酯底胶可以纯净物形式或底胶溶液形式施涂在减震层上或功能膜上。在某些实施方式中, 以纯净物形式使用有机钛酸酯底胶可导致透明预层

压板或透明层压板雾化或不透明。底胶通常要在溶剂中稀释成底胶溶液。在某些实施方式中，底胶溶液中有机钛酸酯的浓度约为 10 重量%。底胶溶液中有机钛酸酯的浓度一般至少约为 0.1 重量%。例如，底胶溶液中有机钛酸酯的浓度可以在约 0.1-10 重量%范围内，约 0.1-5 重量%范围内，或约 0.1-1 重量%范围内。

用于制备底胶溶液的溶剂可随功能膜和减震层的组成、有机钛酸酯底胶的组成和施涂条件变化。合适的溶剂有脂肪烃、芳烃、醇、酯、酮，或它们的组合。合适溶剂的具体例子有甲醇、乙醇、异丙醇、丁醇、乙酸乙酯、丙酮、己烷、庚烷和甲苯。某些实施方式中，溶剂可以是醇，如甲醇、乙醇、异丙醇、丁醇，或它们的组合。

底胶溶液可施涂到功能膜或减震层上，形成有机钛酸酯底胶反应膜。在某些实施方式中，有机钛酸酯底胶发生水解，或发生水解和缩合。反应产物取决于温度、有机钛酸酯组成和存在的水量。水有利于有机钛酸酯底胶的水解。四烷基钛酸酯通常比钛酸酯螯合物水解更快。一般地，烷基分子量越高，四烷基钛酸酯的水解速率越低。如果有有机钛酸酯底胶水解太快，则透明预层压板会看上去模糊不清。

在将功能膜粘合到减震层上之前，通常要使底胶溶液干燥。可以蒸发有机钛酸酯底胶溶液中的溶剂，在功能膜或减震层表面上留下反应了的底胶涂层或底胶层。反应了的有机钛酸酯底胶的存在量可以为约 1 微克/平方英寸 ($0.2 \mu\text{g}/\text{cm}^2$)—30 微克/平方英寸 ($5 \mu\text{g}/\text{cm}^2$)。在某些实施方式中，反应了的有机钛酸酯底胶包括二氧化钛、二氧化钛水合物、二氧化钛聚合物，或它们的组合。反应了的钛酸酯底胶可以是无定形的，在功能膜或减震层表面上形成透明、连续或不连续的涂层。

本发明的一种实施方式提供了制备透明预层压板的方法，该方法包括在功能膜的第一表面施涂第一层有机钛酸酯底胶，形成第一经处理的表面。功能膜第一经处理的表面与第一个减震层接触，以便使二者粘着在一起。

在制造透明预层压板方法的另一实施方式中，用第一有机钛酸酯底胶处理功能膜的第一表面，用第二有机钛酸酯底胶处理与功能膜第一表面相背的第二个表面。用来处理第一和第二表面的有机钛酸酯底胶可以相同，也可以不同。所述方法包括使功能膜的第一经处理表面与第一个减震层接触并粘着在一起，再使功能膜的第二经处理表面与第二个减震层接触并粘着在一起。所述第一个和第二个减震层可以相同，也可以不同。功能膜夹在两个减震层之间。

一般地，功能膜和减震层是成卷形式的聚合物膜。制造透明预层压板的过程可以连续，也可以不连续。在连续过程中，将有机钛酸酯底胶施涂到功能膜

或减震层上的操作与将功能膜粘合到减震层上的操作在同一流水线上连续进行。在制造玻璃预层压层的不连续过程中，有机钛酸酯底胶的施涂与将功能膜粘着到减震层上的操作分开进行。

可以用各种方法将有机钛酸酯底胶溶液施涂到功能层或减震层上，所述方法包括(但不限于)喷涂、辊涂或浸涂。在某些实施方式中，施涂方式可以以预定量提供均匀涂层。在一个实施例中，有机钛酸酯底胶用凹印辊涂布。

减震层可以在线制造，也可以预先制成卷材。以卷材使用时，为了防止减震层自己跟自己粘起来，可以使用隔离衬垫，在将减震层粘合到经处理的功能膜上之前去除掉。在另一实施方式中，减震层可以以不带隔离衬垫的膜的形式提供，保存在大约 10°C。低温可以降低减震层的粘性，从而防止减震层自相粘

合。

如果减震层保存时是受到冷却的，则在将此层粘合到功能膜上之前需要稍微加热。加热方法可以是，例如，辐射加热、传导加热或对流加热。在一种实施方式中，将减震层由卷材展开之后，可以在其一面或两面安装红外加热器。

另一实施方式中，可以让卷材展开的减震层通过一个热辊，用以提高该层的温度。一种加热减震层的替代方法或附加方法，是对功能层加热。

功能膜和减震层可以通过使它们经过相同的辊了碾压而粘合在一起，或者使它们通过一组或多组辊子而粘合在一起。包含涂敷在功能膜和减震层之间的有机钛酸酯底胶的透明预层压板，可以在低于约 120°F (49°C) 的温度下制造。

在某些实施方式中，透明预层压板可以在低于约 100°F (38°C) 或低于约 80°F (27°C) 的温度制造。例如，本发明透明预层压板可以在约 50°F (10°C) — 100°F (38°C) 或约 60°F (16°C) — 80°F (27°C) 的温度范围内制造。

与没有在功能膜和减震层之间使用有机钛酸酯底胶而制造的预层压板相比，透明预层压板可以在快 10—30 倍的线速度制备。线速度一般高于约 2 英尺/分钟(1cm/sec)，或高于约 10 英尺/分钟(5cm/sec)。在某些实施方式中，制造本发明透明预层压板的线速度可以高于 15 英尺/分钟(8cm/sec)。所用线速度也可以高达约 100 英尺/分钟(50cm/sec)、约 150 英尺/分钟(75cm/sec) 或约 300 英尺/分钟(150cm/sec)。例如，线速度可以在约 2 英尺/分钟(1cm/sec) — 300 英尺/分钟(150cm/sec) 范围内，约 10 英尺/分钟(5cm/sec) — 150 英尺/分钟(75cm/sec) 范围内，或约 15 英尺/分钟(8cm/sec) — 100 英尺/分钟(50cm/sec) 范围内。在其他实施方式中，所用线速度可以在约 2 英尺/分钟(1cm/sec) — 100 英尺/分钟(50cm/sec) 范围内。

制造本发明透明预层压板时也可以加压。例如，可以用咬送辊装置、高压室或平板压机来加压。在某些实施方式中，压力约为 15 磅/英寸(269kg/m) —

100 磅/英寸(1790kg/m)。

透明预层压板的粘合强度要足够，以便在后续处理和搬运过程中保持功能膜和减震层不脱开。例如，功能膜经处理的表面与减震层之间的粘合强度约在10—50N/m、约10—100N/m或约10—300N/m或约10—700N/m之间，所述粘合强度可用下述180度T-剥离试验进行测定。

在透明预层压板的某些实施方式中，要除去靠近透明预层压板外边缘的部分功能膜。这种技术的例子可参见美国专利申请10/038642，其全部内容在此参考结合之。功能膜与减震层可以部分分离，而对功能膜和减震层均不会造成损害。

10 可以改变过程条件，调节透明预层压板中不同层之间的粘合情况。例如，降低在粘合过程中施加在各层上的压力，在较低的膜温和环境温度下操作，减少在功能膜和减震层之间施涂的有机钛酸酯底胶的量，以及增加线速度(例如减少停留时间)，均可以获得较低粘合强度。

在某些实施方式中，可以用具有织构表面的减震层降低透明预层压板的粘合强度。织构表面可在较低温度下用来制备本发明透明预层压板，这是有利的。织构表面可以保持在约100°F(38°C)的温度。在制备的透明预层压板中，可以只有一部分减震层粘合到功能膜上。例如，对于凹凸不平的织构减震层，只有其凸起区域与功能膜粘合，形成透明预层压板。在形成透明层压板之前，功能膜一般可以从透明预层压板的外部分除掉。

20 在粘合步骤之后，可将透明预层压板放在x-y平台上裁切成特定的形状，以便嵌合到车用或建筑用透明层压板中。切割步骤和粘合步骤可以流水线的形式或在同一地点进行，以降低制备透明预层压板的操作成本。

本发明另一方面提供了透明预层压板。如图2所示，透明预层压板包含粘合到减震层810上的功能膜830，粘合区820位于功能膜和减震层之间。粘合区含有反应过的有机钛酸酯底胶。

在图1所示透明预层压板的一种实施方式中，透明预层压板含有功能膜400，功能膜的第一表面经过第一有机钛酸酯底胶处理，形成第一经处理的表面300。减震层200粘合在经处理的功能膜表面上。

30 在图1所示透明预层压板的另一种实施方式中，功能膜400的第一表面经过第一有机钛酸酯底胶处理，形成了经处理的第一表面300，与第一表面相背的第二表面经过第二有机钛酸酯底胶处理，形成经处理的第二表面500。第一和第二有机钛酸酯底胶可以相同，也可以不同。第一个减震层200粘合在功能膜的经处理的第一表面上，第二个减震层600粘合在功能膜的经处理的第二表面上。经处理的功能膜夹在两个减震层之间。

35 第三方面，本发明提供制造透明层压板的方法。该方法是，在功能膜与减

震层之间提供一层有机钛酸酯底胶，将功能膜粘合到减震层上，然后将透明基材粘合到减震层上，使减震层位于功能膜与透明基材之间。

- 透明基材可由玻璃、聚碳酸酯、聚丙烯酸酯或其他任何具有具体用途所需性质的材料。透明基材可以是刚性的，也可以是弹性的，可以是平的，也可以不平的。

在一种实施方式中，形成透明层压板的方法是，在功能膜的第一表面施涂第一有机钛酸酯底胶，形成第一经处理的表面，使经处理的第一功能膜表面与第一个减震层接触并粘合，然后使第一个透明基材粘着到第一个减震层上。第一个减震层夹在第一个透明基材和功能膜的经处理的第一表面之间。

- 10 在另一实施方式中，用第一有机钛酸酯底胶处理功能膜的第一表面，用第二有机钛酸酯底胶处理与功能膜第一表面相背的第二表面。用于处理第一和第二表面的有机钛酸酯底胶可以相同，也可以不同。所述方法包括使功能膜的经处理的第一表面与第一个减震层接触并粘着在一起，再使功能膜的经处理的第二表面与第二个减震层接触并粘着在一起。所述第一个和第二个减震层可以相同，也可以不同。功能膜夹在两个减震层之间。将第一个减震层粘着到第一个透明基材上，将第二个减震层粘合到第二个透明基材上，因而减震层位于经处理的功能膜与透明基材之间。

- 功能膜和减震层的粘合可用到加热、加压或同时加热加压。例如，可以用高压釜制造透明层压板。在某些实施方式中，高压釜的条件包括高达约 150℃ 20 的温度，约达 200psi(1400kpa)的压力，时间约达 120 分钟。例如，制造透明层压板的高压釜的温度可以在约 130—150℃ 范围之内，压力可以在约 170psi(1190kPa)—200psi(1400kPa)之间，时间在约 60—120 分钟之间。粘合之后，透明层压板中功能膜与减震层之间的粘合强度在约 10—300N/m 或约 10—700N/m 范围内，所述粘合强度用 180 度 T-剥离实试验进行测定。

- 25 在某些实施方式中，透明层压板可由透明预层压板制备。在其他实施方式中，减震层可以在粘合到功能膜上之前先粘合到透明基材上。

- 第四方面，本发明提供透明层压板。如图 2 所示，透明层压板包含粘合到减震层 810 上的功能膜 830，粘合区 820 位于功能膜和减震层之间。粘合区含有反应过的有机钛酸酯底胶。减震层粘合在透明基材上，因而减震层位于功能膜与透明基材之间。

30 在图 1 所示的一种实施方式中，透明层压板含有功能膜 400，功能膜的第

一表面经过第一有机钛酸酯底胶处理，形成了经处理的第一表面 300。减震层 200 粘合在经处理的功能膜表面上。透明基材 100 粘合在第一个减震层上，因而减震层位于功能膜与第一个透明基材之间。

在图 1 所示另一种实施方式中，透明预层压板所含功能膜 400 的第一表面
5 经过第一有机钛酸酯底胶处理，形成经处理的第一表面 300，与第一个表面相反的第二表面经过第二有机钛酸酯底胶处理，形成经处理的第二表面 500。第一和第二有机钛酸酯底胶可以相同，也可以不同。第一个减震层 200 粘合在功能膜的经处理的第一表面上，第二个减震层 600 粘合在功能膜的经处理的第二表面上。第一和第二个减震层可以相同，也可以不同。第一个透明基材 100 粘
10 合在第一个减震层上，第二个透明基材 700 粘合在第二个减震层上。第一个减震层位于功能膜与第一个透明基材之间，第二个减震层位于功能膜与第二个透明基材之间。

实施例

15 测试方法

180 度 T-剥离试验

180 度 T-剥离试验用来测定粘合强度，采用 MTS 测力机或同等设备在 $73.4 \pm 3.6^\circ\text{F}$ ($23 \pm 2^\circ\text{C}$) 的温度下进行测定，所述设备有一个 200 磅(0.91kg)的测力元件。将透明预层压板切成 $1'' \times 8''$ ($2.5\text{cm} \times 20.3\text{cm}$) 的条。用手小心地将透明预层压
20 板剥开约 1 英寸(2.5cm)，以便将其安装到测力机的气动夹上。减震层夹在下面的 MTS 气动夹上，功能膜夹在上面的 MTS 气动夹上。两个夹子之间的距离是 2 英寸。十字头速度设定为 12 英寸/分钟($30.5\text{cm}/\text{min}$)。拉出总长度为 100mm(3.9 英寸)，从拉出 25mm(1 英寸)时开始收集数据，至拉出 100mm(3.9 英寸)时为止。记录平均剥离力。用另外两个样品重复试验。记录三个样品的平均值。

25

膜温度

膜的温度用红外测温仪测定。

实施例 1

30 用含四钛酸异丙酯的底胶溶液处理一种功能膜(记作 SRF)。该功能膜是能反射红外线的多层聚合物膜，厚度约 $51 \mu\text{m}$ ，见述于美国专利申请 09/590924。

用 Dupont TYZOR(四钛酸异丙酯“TPT”)在异丙醇中的 0.5 重量%溶液涂敷功能膜。底胶溶液是在配有鼓搅拌器的一个 55 加仑鼓中将 TYZOR 混合进异丙醇中制备的。混合之后, 将底胶溶液送到传递凹印辊涂机上, 用 150 线凹印辊将有机钛酸酯底胶溶液施涂到功能膜上。将经涂敷的功能膜以 120 英尺/分钟 (61cm/sec)的速度从 10 英尺长的炉子中拉过, 炉子加热到 66°C, 使功能膜干燥。功能膜的两面均按上述方法涂敷。

用包有橡皮的双辊压料辊将经过有机钛酸酯底胶处理过的功能膜层压到 15 密耳 PVB 层(SAFLEX AR-11)上, 所述 PVB 层可购于 SOLUTIA(St. Louis, MO), 所述橡皮辊的硬度约为 60—65。两辊之间的距离为 0.0 英寸(0.0cm), 辊速约为 100 英尺/分钟(51cm/sec), 材料和设备均调节至 22°C。

根据上述 180 度 T-剥离试验, 测得经处理的功能膜表面与 PVB 层之间的粘合强度为 0.2lb/in(35N/m)。

比较例 2

在实施例 1 的同样预层压条件下, 按照下述方法分别处理各膜样品:
未涂底胶的聚合物红外线反射膜(如美国专利申请 09/590924 所述, 记作 SRF)

比较例 2-1 经空气电晕处理的 SRF

比较例 2-2 经氮气电晕处理的 SRF

比较例 2-3 Dupont Melinex 454 PET 膜

180 度 T-剥离试验结果表明, 没有形成可测出的粘合。

实施例 3

为了测定各种底胶和在室温和中等压力下的表面处理, 其粘合到 HT Troplast Trosifol PV3510 PVB 的光滑侧面上的能力, 制备并测定了以下样品:

实施例 3-1 涂敷了 0.125 重量% Tyzor TPT 底胶的 SRF

实施例 3-2 涂敷了 0.5 重量% Tyzor TPT 底胶的 SRF

实施例 3-3 涂敷了 1 重量% Tyzor TPT 底胶的 SRF

比较例 3-1 未涂底胶的 SRF

比较例 3-2 经空气电晕处理的 SRF

比较例 3-3 经氮气电晕处理的 SRF

比较例 3-4 Dupont Melinex 454 PET 膜

使涂有底胶的膜样品与 HT Troplast Trosifol PV3510 PVB 的光滑面配好，然后通过包有橡皮的压辊。所述压辊的直径为 4 英寸(10.2cm)，包有硬度为 60—65 的橡皮，压区辊两端堆有直径 1 英寸(2.5cm)的空气气缸，压区的压力为 5 95psi(1700kg/m)。线速度约为 10 英尺/分钟(5.1cm/sec)。实验室、膜和设备的温度均为 21℃。

在这些条件下，只有涂敷了 Tyzor TPT 底胶的膜(各种浓度)粘合到了 HT Troplast Trosifol PV3510 PVB 的光滑面上。其他所有处理和涂层均不能提高或形成粘合。

10

实施例 4

为了测定各种底胶和在室温和中等压力下的表面处理，其粘合到 Solutia Saflex AR-11 PVB 的光滑面上的能力，制备并测定了以下样品：

- 15 实施例 4-1 涂敷了 0.125 重量% Tyzor TPT 底胶的 SRF
- 实施例 4-2 涂敷了 0.5 重量% Tyzor TPT 底胶的 SRF
- 实施例 4-3 涂敷了 1 重量% Tyzor TPT 底胶的 SRF
- 比较例 4-1 经空气电晕处理的 SRF
- 比较例 4-2 经氮气电晕处理的 SRF
- 比较例 4-3 Dupont Melinex 454 PET 膜

20 使涂有底胶的膜样品与 Solutia Saflex AR-11 PVB 的光滑面配好，然后通过包有橡皮的压辊，使两层膜粘合起来。所述压辊的直径为 4 英寸(10.2cm)，包有硬度为 60—65 的橡皮，压区两端堆有直径 1 英寸(2.5cm)的空气气缸，压区的压力为 95psi(1700kg/m)。

线速度约为 10 英尺/分钟(5.1cm/sec)。实验室、膜和设备的温度均为 21℃。

25 在这些条件下，只有涂敷了 Tyzor TPT 底胶的膜(各种浓度)粘合到了 Solutia Saflex AR-11 PVB 的光滑面上。其他所有处理和涂层均不能提高或形成粘合。

实施例 5

30 对 Tyzor TPT 作为在低温低压条件下使各种聚合物膜粘合到 PVB 上的底胶进行测试。

在一玻璃瓶中加入 298.5 克甲醇和 1.5 克 Tyzor TPT，制备 Tyzor TPT 在甲

醇中的溶液，浓度为 0.5 重量%。将瓶子盖上，振摇 30 秒，将有机钛酸酯混合在甲醇中。要尽可能减少溶液与空气中水汽的接触。

将每个膜样品切成 10 英寸×10 英寸(24.5cm×24.5cm)的方块，然后把样品用胶带粘到 12 英寸×12 英寸×1/4 英寸(30.5cm×30.5cm×0.6cm)的玻璃板上。将 3 5 克底胶溶液滴在膜中央，用一柔软的聚酯布将溶液均匀地铺展在膜样品的表面上。过量的底胶溶液用聚酯布吸掉。涂敷之后，立即将膜放到 90℃的炉子中干燥 2 分钟。

用 Ilix Corporation(Pittsburg, Kansas)生产的 Basix B-400 层压机制造层压板。层压机的顶板温度设定为 30℃，使用中等压力。将一块大小为 6 英寸×8 10 英寸(15.2cm×20.3cm)的 15 密耳 Solutin RK-11 PVB 放在底板中央，使其光面朝上。将膜样品置于 PVB 中心，其涂有底胶的一面朝向 PVB。开动层压机 12 秒钟，使两部件粘合在一起。12 秒钟之后，打开层压机，取出样品。

将膜层压到 15 密耳 Solutin RK-11 PVB 上后，对制成的层压板进行 180 度 T-剥离力测定。

表 1 各种功能膜的测定结果

膜	厚度	底胶	180度剥离力
SRF(PET)	2密耳	TPT	19
SRF(PET)	2密耳	无	1
SRF(PEN)	2密耳	TPT	20
SRF(PEN)	2密耳	无	2
SRF(PET)	2密耳	电晕	31
Surlyn	7密耳	TPT	0
Surlyn	7密耳	无	28
Dupont Melinex 454	4密耳	TPT	1
Dupont Melinex 454	4密耳	无	19
聚碳酸酯	7密耳	TPT	0
聚碳酸酯	7密耳	无	13
乙酸酯	5密耳	TPT	0
乙酸酯	5密耳	无	0
聚乙烯	2密耳	TPT	0
聚乙烯	2密耳	无	0
聚丙烯	3密耳	TPT	0
聚丙烯	3密耳	无	0
PVC	4密耳	TPT	0
PVC	4密耳	无	0
PFA	2密耳	TPT	0
PFA	2密耳	无	0
FEP	2密耳	TPT	0
FEP	2密耳	无	0

PFA=聚氟烷氧基氟碳

FEP=氟代乙烯-丙烯

PVC=增塑聚氯乙烯

5 Dupont Melinex 454=PET

PET=聚对二苯甲酸乙二酯

PEN=聚萘二酸乙二酯

Surlyn=离聚物

电晕=0.65J/cm²

TPT=钛酸四异丙酯

5 乙酸酯=乙酸纤维素

对许多聚合物膜来说，Tyzor TPT 是在低温低压下促使其粘合到 PVB 上的有效底胶/促粘剂。利用有机钛酸酯底胶，PVB 减震层粘合到了下列膜上：聚酯（包括 PEN、PET 和聚碳酸酯）、离聚物和乙酸纤维素。

10

实施例 6

利用 150 线凹印辊，将 Tyzor TPT 在 IPA 中的 0.5% 溶液涂敷到 SRF 膜上，然后在 150°F (66°C) 的烘箱中干燥(实施例 6-1)。另一个 SRF 膜样品未涂敷底胶(比较例 6-1)。不用压辊加压，使 PVB 与涂有底胶和未涂底胶的膜接触。

15

将 SRF 功能膜和 Solutia Saflex AR-11 PVB 减震层一起卷到同一个芯子上，使 SRF 功能膜与 Solutia Saflex AR-11 PVB 减震层的光面相互接触。在 PVB 中插一块 1 密耳织构聚乙烯膜，防止堵塞。机器和材料的温度都调节到 72°F (22°C)。所用机器是 Orca 图形层压机，以 6 英尺/分钟的速度运行。卷绕扭矩为 35%。每个样品都按这种方式制造了 50 米。样品材料存储在 72°F (22°C) 下。

20

三天后，用 180 度 T-剥离试验测定各样品粘合强度。结果只有经有机钛酸酯底胶处理的 SRF 膜发生了粘合。剥离力为 15N/m。在这些条件下未涂底胶的膜都没有形成可测的粘合。

25

从本发明的上述一般原理和前面对示例性实施方式的详细描述中，本领域的技术人员不难理解，可以对本发明进行各种变化、重组和变换。因此，本发明仅受下面的权利要求和相同内容所限制。

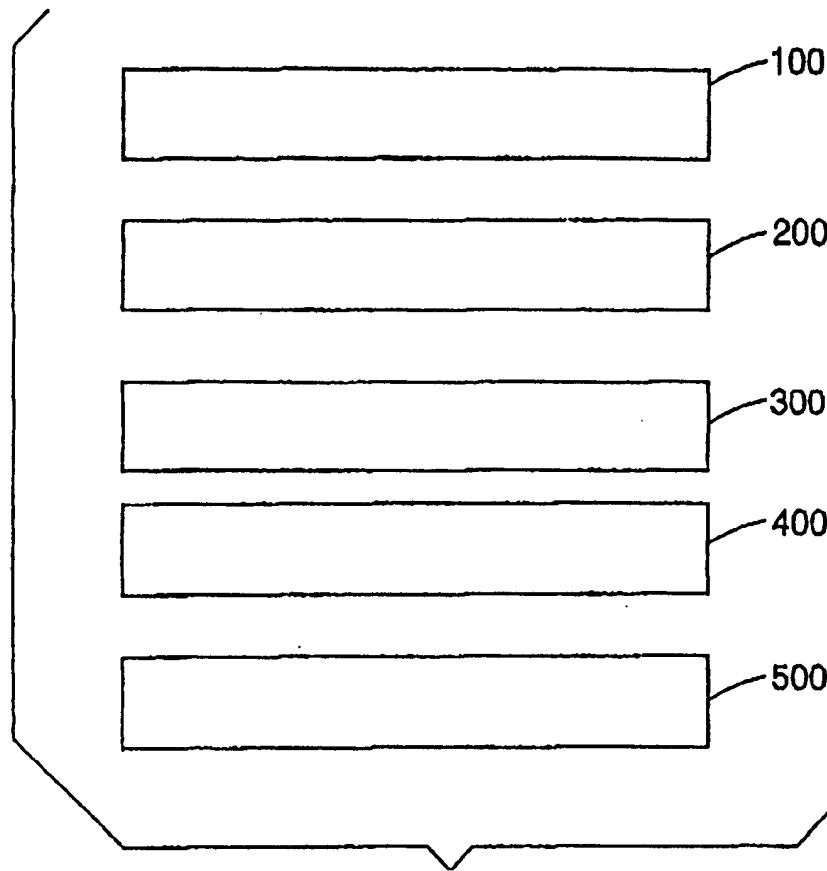


图 1

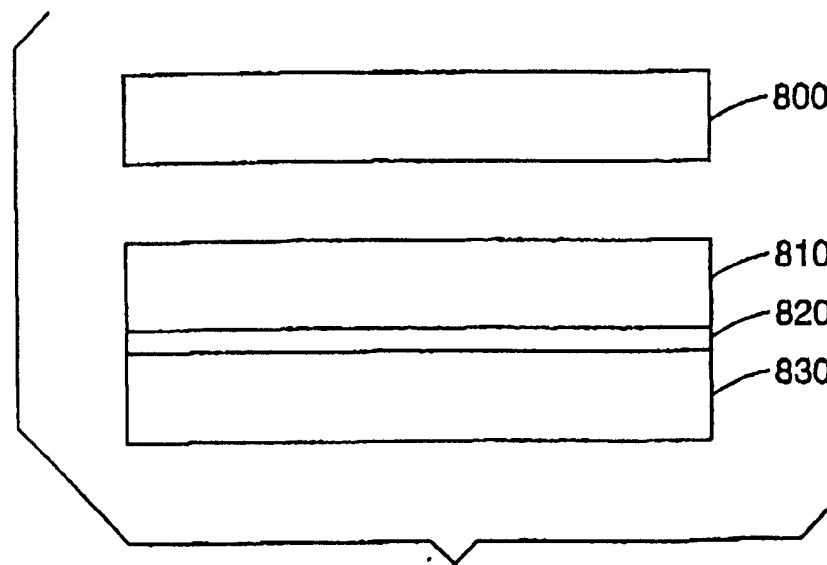


图 2