



[12] 发明专利申请公开说明书

[21]申请号 95190165.6

[51]Int.Cl⁶

B32B 17/06

[43]公开日 1996年6月5日

[22]申请日 95.1.13

[30]优先权

[32]94.1.18 [33]US[31]08/182,757

[32]94.5.20 [33]US[31]08/246,816

[86]国际申请 PCT/US95/00843 95.1.13

[87]国际公布 WO95/19261 英 95.7.20

[85]进入国家阶段日期 95.11.7

[71]申请人 利比-欧文斯-福特公司

地址 美国俄亥俄州

共同申请人 皮尔金顿公开有限公司

美国艾基利斯公司

[72]发明人 M·B·佩维斯 A·A·帕克

D·A·施特里克勒

P·A·霍尔姆斯 J·B·麦拉兰

J·R·施科特 Y·根岸

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 卢新华 魏金玺

B32B 17/10 B32B 3/06

B32B 7/14 B32B 7/02

B32B 9/00 B32B 27/08

C08J 5/00 C08K 3/00

C03C 17/00 C03C 27/00

权利要求书 9 页 说明书 25 页 附图页数 0 页

[54]发明名称 层合玻璃组件

[57]摘要

公开了一种改进的层合安全玻璃用增塑的聚氯乙烯中间层和一种改进的生产包含这种增塑的聚氯乙烯中间层的层合安全玻璃的方法。应用了一种改进的功能硅烷粘合促进剂,使得在保持结构完整性的同时,使冲击能量的分散作用达到最大。配制该增塑的聚氯乙烯中间层,可提供改进的使用温度下的长期热稳定性。该层合安全玻璃优选包括一个由吸收 IR 和 UV 的组合物构成的外侧玻璃板。

权利要求书

1. 一种将一对玻璃板在高温下粘合到增塑聚氯乙烯膜相对两侧的层合安全玻璃的生产方法，其中的改进措施为所述的增塑聚氯乙烯膜包含可包括线性或支化脂族二酯、三酯或四酯，或芳族二酯、三酯或四酯的增塑剂，所述增塑剂的浓度在每100份树脂约40至约70份之间。

2. 权利要求1所述的方法，其中所述增塑剂的浓度在每100份树脂约50至约60份之间。

3. 权利要求2所述的方法，其中所述增塑剂是己二酸二辛酯。

4. 权利要求2所述的方法，其中所述增塑剂是己二酸二己酯。

5. 一种将一对玻璃板在高温下粘合到增塑聚氯乙烯膜相对两侧的层合安全玻璃的生产方法，其中的改进措施为所述增塑聚氯乙烯膜包含约1-5、优选2-4 phr 的主热稳定剂，该主热稳定剂包含约1.6-4.0%原子锌的有机酸锌盐和约7.0-14.0% 原子钡的有机酸钡盐。

6. 权利要求5所述的方法，其中所述锌盐是硬脂酸锌、月桂酸锌、油酸锌、异硬脂酸锌、辛酸锌或癸酸锌，或它们的混合物。

7. 权利要求5所述的方法，其中所述钡盐是硬脂酸钡、月桂酸钡、油酸钡、异硬脂酸钡、辛酸钡或癸酸钡、壬基苯酚钡，或它们的混合物。

8. 一种将一对玻璃板在高温下粘合到增塑聚氯乙烯膜相对两侧的层合安全玻璃的生产方法，其中的改进措施为所述增塑聚氯乙烯膜含有约1-5、优选2-4 phr 主热稳定剂，该主热稳定剂包含有机金属化合物和亚磷酸酯。

9. 权利要求 8 所述的方法, 其中所述主热稳定剂包含约 1.6—4.0% 原子锌的有机酸锌盐和约 7.0—14.0% 原子钡的有机酸钡盐。

10. 权利要求 8 所述的方法, 其中所述主热稳定剂包含约 2.0—4.0% 磷的亚磷酸酯。

11. 权利要求 8 所述的方法, 其中所述 PVC 膜还含有包括环氧化油的副热稳定剂。

12. 权利要求 11 所述的方法, 其中所述副热稳定剂包括约 2.5—15.0phr 环氧化油。

13. 权利要求 11 所述的方法, 其中所述环氧化油是环氧化大豆油。

14. 权利要求 11 所述的方法, 其中所述副热稳定剂包含过氯酸盐。

15. 权利要求 14 所述的方法, 其中所述副热稳定剂包含约 0.1—1.0 phr 过氯酸盐。

16. 权利要求 14 所述的方法, 其中所述过氯酸盐是过氯酸钠。

17. 权利要求 11 所述的方法, 其中所述副热稳定剂包括 1,3 [β] - 二酮。

18. 权利要求 17 所述的方法, 其中所述副热稳定剂包含约 0.1—2.0 phr 1,3 [β] - 二酮。

19. 权利要求 17 所述的方法, 其中所述 1,3 [β] - 二酮是硬脂基苯甲酰基甲烷。

20. 一种将一对玻璃板在高温下粘合到增塑聚氯乙烯膜相对两侧的层合安全玻璃的生产方法, 其中的改进措施为所述增塑聚氯乙烯膜用包括硫醇基功能硅烷的粘合促进剂粘合到所述一对玻璃板上。

21. 权利要求 20 所述的方法, 其中所述粘合促进剂是由 γ -

硫醇基丙基三乙氧基硅烷组成。

2 2 . 一种用包括功能硅烷的粘合促进剂将一个内侧玻璃板和一个外侧玻璃板在高温下粘合到增塑聚氯乙烯膜的相对两侧上的层合安全玻璃的生产方法，其中的改进措施为所述功能硅烷仅仅涂敷到所述增塑聚氯乙烯膜或所述玻璃板的某一部分上，以控制它们之间的粘合强度。

2 3 . 权利要求 2 2 所述的方法，其中所述功能硅烷是用丝网法涂敷到所述增塑的聚氯乙烯膜或所述玻璃板的仅仅某一部分上。

2 4 . 权利要求 2 3 所述的方法，其中所述粘合促进剂是以沿所述PVC 膜或所述玻璃板外缘比其中心附近更为稠密的方式涂敷，以使所述PVC 膜和所述玻璃板沿其外缘有更高的粘合强度。

2 5 . 权利要求 2 3 所述的方法，其中所述粘合促进剂在所述内侧玻璃板和PVC 中间层之间要比在所述外侧玻璃板和PVC 中间层之间涂敷得更稠密些。

2 6 . 一种将一对玻璃板在高温下粘合到增塑聚氯乙烯膜相对两侧的层合安全玻璃的生产方法，其中的改进措施为将所述增塑的聚氯乙烯膜进行处理以增加其表面能。

2 7 . 权利要求 2 6 所述的方法，其中所述增塑的聚氯乙烯膜处理后其表面能增加到至少35尔格/厘米²。

2 8 . 权利要求 2 6 所述的方法，其中所述增塑的聚氯乙烯膜在层合至所述玻璃板之间前，进行至少约20瓦/米²/分钟的辉光放电处理。

2 9 . 一种将内层玻璃板和外层玻璃板在高温下粘合到增塑聚氯乙烯膜相对两侧上的制备层合安全玻璃的方法，其中的改进措施包括在外层玻璃板和/或与所述外层玻璃板相邻的增塑的聚氯乙烯膜膜的

表面涂敷紫外线稳定剂。

30. 权利要求29所述的方法，其中所述紫外线稳定剂是喷涂到所述中间层的表面。

31. 权利要求29所述的方法，其中所述紫外线稳定剂是与功能硅烷粘合促进剂混合后，再涂敷到外层玻璃板/中间层界面上。

32. 一种用包括功能硅烷的粘合促进剂，将一对玻璃板在高温下粘合到增塑聚氯乙烯膜相对的侧面上的制备层合安全玻璃的方法，其中的改进措施为所述增塑聚氯乙烯膜或所述玻璃板的外缘要比其中心附近涂以更多的所述功能硅烷，以使所述增塑的聚氯乙烯膜和所述玻璃板之间沿其外缘部分的粘合强度更高。

33. 一种用包括功能硅烷的粘合促进剂，将一对玻璃板在高温下粘合到增塑聚氯乙烯膜相对的侧面上的制备层合安全玻璃的方法，其中的改进措施为所述增塑的聚氯乙烯膜被降解到一定的程度，此时所述增塑的聚氯乙烯膜被观察到具有约0.5-1.0之间的黄度指数，以控制所述增塑的聚氯乙烯膜和所述玻璃板之间的粘合强度。

34. 一种用包括功能硅烷的粘合促进剂将一个内侧玻璃板和一个外侧玻璃板在高温下粘合到增塑聚氯乙烯膜的相对两侧上的层合安全玻璃的生产方法，其中改进措施为所述内侧玻璃板和所述增塑的聚氯乙烯膜之间的粘合强度大于所述外侧玻璃和所述增塑的聚氯乙烯膜之间的粘合强度。

35. 权利要求34所述的方法，其中所述粘合促进剂是以所述内侧玻璃和PVC中间层之间比所述外侧玻璃板和PVC中间层之间更稠密的方式涂敷。

36. 一种将内侧玻璃板和外侧玻璃板在高温下粘合到增塑的聚氯乙烯膜相对的两侧上的制备层合安全玻璃的方法，其改进措施为增

塑的聚氯乙烯膜由至少两种不同的、具有不同增塑程度的非同类聚氯乙烯层组成。

3 7 . 权利要求 3 6 所述的方法，其中所述增塑的聚氯乙烯膜由一对含约 5 0 - 8 5 phr 增塑剂的外聚氯乙烯层和一层含约 1 0 - 5 0 phr 增塑剂的中层所组成。

3 8 . 一种将内侧玻璃板和外侧玻璃板在高温下粘合到增塑的聚氯乙烯膜相对的两侧上的制备层合安全玻璃的方法，其改进措施为增塑的聚氯乙烯膜由至少两种不同的、具有不同数均分子量的非同类聚氯乙烯层组成。

3 9 . 权利要求 3 8 所述的方法，其中所述增塑的聚氯乙烯膜由一对数均分子量为约 40,000 - 70,000 的外聚氯乙烯层和一层数均分子量为约 70,000 - 165,000 的中层组成。

4 0 . 一种包括以下各层顺序的层合玻璃组件：

a) 玻璃板；

b) 包含约 1 - 5 ，优选 2 - 4 phr 包括约 1.6 - 4.0% 原子锌的有机酸锌盐和约 7.0 - 14.0% 原子钡的有机酸钡盐的主热稳定剂的增塑的聚氯乙烯膜；

c) 玻璃板。

4 1 . 一种包括以下各层顺序的层合玻璃组件：

a) 玻璃板；

b) 包含约 1 - 5 ，优选 2 - 4 phr 包括有机金属化合物和亚磷酸酯的主热稳定剂的增塑的聚氯乙烯膜；

c) 玻璃板。

4 2 . 一种包括以下各层顺序的层合玻璃组件：

a) 玻璃板；

- b) 一层包括硫醇基功能硅烷的粘合促进剂；
- c) 增塑的聚氯乙烯膜；
- d) 一层包括硫醇基功能硅烷的粘合促进剂；
- e) 玻璃板。

4 3 . 权利要求 4 2 所述的层合玻璃组件，其中所述粘合促进剂由 γ - 硫醇基丙基三乙氧基硅烷组成。

4 4 . 一种包括以下各层顺序的层合玻璃组件：

- a) 玻璃板；
- b) 包括有机功能硅烷的粘合促进剂的不连续层；
- c) 增塑的聚氯乙烯膜；
- d) 包括有机功能硅烷的粘合促进剂层；
- e) 玻璃板。

4 5 . 权利要求 4 4 所述的层合玻璃组件，其中所述两个粘合促进剂层都是不连续的。

4 6 . 权利要求 4 5 所述的层合玻璃组件，其中所述玻璃板之一是内侧玻璃板，另一个是外侧玻璃板，所述内侧玻璃板和所述增塑的聚氯乙烯膜之间的粘合促进剂不连续层比所述外侧玻璃板和所述增塑的聚氯乙烯膜之间的粘合促进剂不连续层更稠密。

4 7 . 一种包括下列各层顺序的层合玻璃组件：

- a) 玻璃板；
- b) 一层包括有机功能硅烷的粘合促进剂；
- c) 经受至少约 $20 \text{ 瓦} / \text{米}^2 / \text{分}$ 辉光放电处理的增塑聚氯乙烯膜；
- d) 一层包括有机功能硅烷的粘合促进剂；
- e) 玻璃板。

48. 权利要求47所述的层合玻璃组件，其中所述两层粘合促进剂层都经过至少约20瓦/米²/分的辉光放电处理。

49. 一种包括下列各层顺序的层合玻璃组件：

- a) 内侧玻璃板；
- b) 第一层包括有机功能硅烷的粘合促进剂；
- c) 增塑的聚氯乙烯膜；
- d) 第二层包括有机功能硅烷的粘合促进剂；
- e) 外侧玻璃板；

其中所述内侧玻璃板和所述增塑的聚氯乙烯膜之间的粘合强度大于所述外侧玻璃板和所述增塑的聚氯乙烯膜之间的粘合强度。

50. 一种包括下列各层顺序的层合玻璃组件：

- a) 玻璃板；
- b) 第一层增塑的聚氯乙烯膜；
- c) 第二层增塑的聚氯乙烯膜，所述第一层的增塑程度大于所述第二层的增塑程度；
- d) 玻璃板。

51. 权利要求50所述的层合玻璃组件，其中还包括在所述第二层(c)和所述玻璃板(d)之间的第三层增塑的聚氯乙烯膜，所述第三层的增塑程度大于所述第二层的增塑程度。

52. 一种包括下列各层顺序的层合玻璃组件：

- a) 玻璃板；
- b) 一层包括功能硅烷的粘合促进剂；
- c) 含聚氯乙烯和聚乙酸乙烯酯共聚物的增塑膜；
- d) 一层包括功能硅烷的粘合促进剂；
- e) 玻璃板。

5 3 . 一种层合玻璃组件，它包括内侧玻璃板、外侧玻璃板和在其间的增塑的聚氯乙烯膜，其中所述外侧玻璃板由吸收紫外线的玻璃构成。

5 4 . 权利要求 5 3 所述的层合玻璃组件，其中所述外侧玻璃板由吸收紫外线的绿玻璃构成。

5 5 . 权利要求 5 3 所述的层合玻璃组件，其中所述外侧玻璃板对 300—340nm 射线的平均透过率低于所述内侧玻璃板的平均透过率。

5 6 . 权利要求 5 3 所述的层合玻璃组件，其中所述外侧玻璃板对 330nm 射线的透过率为 2 0 % 或更低。

5 7 . 权利要求 5 6 所述的层合玻璃组件，其中所述外侧玻璃板对 330nm 射线的透过率为 5 % 或更低。

5 8 . 权利要求 5 7 所述的层合玻璃组件，其中所述外侧玻璃板对 330nm 射线的透过率为 1 % 或更低。

5 9 . 权利要求 5 3 所述的层合玻璃组件，其中所述外侧玻璃板对 340nm 射线的透过率为 5 0 % 或更低。

6 0 . 权利要求 5 9 所述的层合玻璃组件，其中所述外侧玻璃板对 340nm 射线的透过率为 2 5 % 或更低。

6 1 . 权利要求 6 0 所述的层合玻璃组件，其中所述外侧玻璃板对 340nm 射线的透过率为 1 % 或更低。

6 2 . 一种层合玻璃组件，它由内侧玻璃板、外侧玻璃板和在其间的增塑的聚氯乙烯膜组成，其中所述外侧玻璃板对 300—340nm 射线的平均透过率低于约 2 0 %。

6 3 . 权利要求 6 2 所述的层合玻璃组件，其中所述外侧玻璃板对 300—340nm 射线的平均透过率低于约 5 %。

6 4 . 权利要求 6 3 所述的层合玻璃组件，其中所述外侧玻璃板

对300-340nm射线的平均透过率低于约1%。

6 5 . 权利要求6 2所述的层合玻璃组件, 其中所述外侧玻璃板对340-500nm射线的平均透过率大于约50%。

6 6 . 权利要求6 5所述的层合玻璃组件, 其中所述外侧玻璃板对340-500nm射线的平均透过率大于约60%。

6 7 . 权利要求6 2所述的层合玻璃组件, 其中所述外侧玻璃板对300-340nm射线的平均透过率低于所述内侧玻璃板的平均透过率。

6 8 . 权利要求6 2所述的层合玻璃组件, 其中该层合玻璃组件对光源A可见光透过率大于70%。

6 9 . 权利要求6 2所述的层合玻璃组件, 其中所述外侧玻璃板对330nm 射线的透过率为5%或更低。

7 0 . 权利要求6 9所述的层合玻璃组件, 其中所述外侧玻璃板对330nm 射线的透过率为1%或更低。

7 1 . 权利要求6 2所述的层合玻璃组件, 其中所述外侧玻璃板对340nm 射线的透过率为25%或更低。

7 2 . 权利要求7 1所述的层合玻璃组件, 其中所述外侧玻璃板对340nm 射线的透过率为25%或更低。

说明书

层合玻璃组件

发明背景

1. 发明领域

本发明涉及用于层合玻璃的组合物和中间层，更具体的说涉及形成这种中间层的增塑的聚氯乙烯树脂。

2. 相关技术概述

众所周知，安全玻璃是由中间层与粘合在一起的两层玻璃板或片组成的夹层玻璃，所以玻璃破碎时只导致最少量的碎玻璃片飞散。中间层必须具有许多性能，诸如高冲击能量吸收性，以最大限度降低冲击伤害；足以防止玻璃破碎时中间层破裂的剪切和撕裂强度；与玻璃有足够的粘合力防止与碎玻璃接触时被撕碎并防止碎玻璃的飞散；合格的热稳定性和耐候性；和良好的光学品质。中间层必须在层合玻璃使用的广阔温度范围内具有这些性能。

众所周知，增塑的聚乙烯醇缩丁醛薄膜由于它的高粘合性和优异的光稳定性、透明性和低温柔顺性，而被用作汽车、飞机和建筑材料上的安全玻璃的中间层。但是用增塑的聚乙烯醇缩丁醛薄膜使得层合安全玻璃的生产成本提高。

增塑的聚乙烯醇缩丁醛膜的表面是非常粘的，存在薄膜形成后卷绕时的粘连问题。因而，如果增塑的聚乙烯醇缩丁醛薄膜是以模冲切坯料层叠的形式或以成卷的形式贮存或运输，就必须提供某些隔离的措施。此外，增塑的聚乙烯醇缩丁醛薄膜需要专用设备生产，由于它

们对湿气敏感，因而通常在生产、贮存和夹入层合安全玻璃前的即刻都必须在控制的环境气氛下进行。所有这些都增加了在层合安全玻璃用增塑的聚乙烯醇缩丁醛薄膜的成本。

另一种中间层材料已被提出。例如，Beckman 等的美国专利 4,277,538 公开了用增塑的聚氯乙烯（PVC）片材作层合安全玻璃的中间层。应用PVC的优点在于，它可以在常规的设备上生产，与聚乙烯醇缩丁醛相比，生产和加工成层合安全玻璃的成本更低。但是，PVC膜本身与玻璃不粘合。为了增加PVC与玻璃的粘合性，Beckman等建议用有机功能硅烷作为底涂层或均匀分散在PVC膜中。

Beckman等提出的至少某些硅有机功能硅烷可有效地增加PVC中间层与层合安全玻璃的玻璃板的粘合性。但是，Beckman等提出的用于层合安全玻璃中间层的PVC中间层，并不具有层合安全玻璃中间层所需要的所有性能，因而尚未能够付诸实用。例如，Beckman等的中间层在使用温度下的热和光的长期稳定性差。仅仅在通常使用的热和光的条件下暴露几年，PVC中间层就出现发黄的斑点，影响了美观，并且斑点使模糊增加，严重减弱了玻璃的透光性。开发一种用PVC作中间层的层合安全玻璃，其中的中间层在整个使用周期中呈现较低的降解现象应该是非常有利的。也已发现，Beckman等的层合安全玻璃的能量吸收性较低。作为补偿，就需要用较厚的PVC中间层。

发明概述

本发明涉及一种改进的层合安全玻璃用增塑聚氯乙烯中间层，和改进的生产层合安全玻璃的方法，该层合安全玻璃是高温下将一对玻璃板粘合在增塑的聚氯乙烯膜的相对的两面。

根据本发明的一个方面，PVC膜包含一种增塑剂，该增塑剂包括线性或支化的脂族二酯、三酯或四酯或芳族二酯、三酯或四酯或它们

的混合物。所述增塑剂的浓度在每100份树脂(phr)约40至约70份之间。

本发明的另一方面，中间层由含增塑的聚氯乙烯膜组成，该膜含有约1-5，优选2-4 phr的主热稳定剂，主热稳定剂包括有机金属化合物，诸如碱金属和选择的过渡金属的盐。主热稳定剂优选包括从约1.6至约4.0%原子锌的有机酸锌盐及从约7.0至14.0%原子钡的有机酸钡盐。

增塑的聚氯乙烯膜优选包含约1-5、更优选2-4 phr包括有机金属化合物和亚磷酸酯的主热稳定剂及包括环氧化油、过氯酸盐和1,3- $[\beta]$ -二酮的副热稳定剂。

一种改进的安全玻璃也来自用包括氢硫基功能硅烷的粘合促进剂将增塑的PVC中间层粘合到一对硅酸盐玻璃板上。

本发明的还有一个方面，其中在高温下用包括功能硅烷的粘合促进剂，将一对玻璃板粘合在增塑的聚氯乙烯膜的两相对面上，改进的方法是功能硅烷仅涂敷于增塑PVC膜的一部分或玻璃板的一部分，以使增塑PVC膜和玻璃板之间达到可控的粘合强度。

本发明的另一个方面，在制备改进的安全玻璃时，功能硅烷在增塑聚氯乙烯膜的边缘部分比其中心附近部分涂敷得多些，可以使增塑聚氯乙烯膜和玻璃板之间沿其边缘部分的粘合强度更高些。

已经发现，为使增塑PVC膜和玻璃之间粘合得更好，PVC膜必须经过处理以增加膜的不饱和程度。

本发明的还有一个方面，在制备改进的汽车安全玻璃时，内侧玻璃板和增塑的PVC膜之间的粘合强度，要比外侧玻璃板和增塑的PVC膜之间的粘合强度高。

还有，制备改进的安全玻璃时，增塑的PVC膜由至少两种增塑程

度不同的聚氯乙烯层组成。

此外，制备改进的安全玻璃时，增塑PVC 膜的表面或外侧玻璃板的表面要涂敷吸收紫外线辐射的材料。

再有，根据本发明的又一个方面，制备改进的安全玻璃时，至少一种粘合于增塑PVC 膜上的玻璃板，例如外侧玻璃板，是由吸收紫外线辐射的玻璃组合物组成。

所以，本发明的一个目的是提供一种改进的层合安全玻璃用PVC 中间层：

再一个目的是提供PVC 中间层和两层玻璃板之间的可控的粘合强度，所以在保持结构完整性的同时，使冲击能量的分散作用达到最大；

本发明另一个目的是提供这种层合安全玻璃时利用了改进功能硅烷粘合促进剂；

本发明另一个目的是提供的这种层合安全玻璃，其PVC 中间层比较薄。

再还有的目的是提供这种在使用工作温度下具有改进的长期热稳定性的层合安全玻璃。

其它的目的和优点在以下的描述过程中将会更清楚。

优选实施方案的描述

对用于层合安全玻璃的中间层材料的多种多样的性能要求，使得成功地开发这种应用PVC 中间层的层合安全玻璃非常困难，即使这样做在成本上具有很大的潜在优势也是如此。如上所述，中间层必须具有的性能包括高冲击能量吸收性，足以防止玻璃破碎时中间层破裂的剪切和撕裂强度；与玻璃有足够的粘合力防止与碎玻璃接触时被撕碎并防止碎玻璃的飞散；合格的热稳定性和耐候性；和良好的光学品质。应用增塑的PVC 膜和粘合促进剂的层合安全玻璃现已被开发出来，它

们具有所有上述的性能，并且生产成本比用聚乙烯醇缩丁醛的层合安全玻璃更低。

根据本发明，中间层由高数均分子量的氯乙烯均聚物、共聚物或接枝聚合物或其组合构成。最好，中间层是由数均分子量或混合数均分子量至少为30,000的聚氯乙烯均聚物构成。在一个优选的实例中，数均分子量或混合数均分子量在约40,000和约165,000 之间，相应聚合度为约 500—2600。一种优选的聚氯乙烯树脂是SE-1300，它的聚合度为1300，数均分子量为80,600，购自Shintech公司（休斯顿，德克萨斯州）。已发现控制PVC 的分子量分布和纯度在安全玻璃中间层的应用上非常重要。分子量分布的变动对膜的冲击性能和加工性影响很大。此外，杂质如引发剂的存在会导致中间层过度降解和发黄，也会对中间层的长期热稳定性产生有害的影响。所以，PVC 最好是由悬浮聚合方法制备，该聚合方法能很好控制分子量和除去杂质。

也已发现，含聚氯乙烯均聚物与氯乙烯和乙酸乙烯酯共聚掺混物的增塑膜可以提供改进的中间层。这种共聚物比PVC 均聚物的流动性能更好，所以可以改善加工性。该中间层由约 75—98 phr PVC和约 2—25 phr 聚乙酸乙烯酯的共聚物组成。在一个优选的实例中，掺混物为约 95 phr PVC均聚物和约 5 phr 氯乙烯/乙酸乙烯酯共聚物。适用的氯乙烯/乙酸乙烯酯共聚物的例子是MPR-TSN，购自Nissin化学公司（Nitta-Gun，日本），它是 87%氯乙烯和 13%乙酸乙烯酯的共聚物，聚合度为400，和UCAR UYHD，购自Osi专业公司（South Charleston，西弗吉尼亚州），它是 86%氯乙烯和14%乙酸乙烯酯的共聚物，聚合度为220。

制备本发明增塑PVC 膜的增塑剂可以是线性或支化的脂族二酯、三酯或四酯，或芳族的二酯、三酯或四酯，或其混合物。从性能的观

点考虑，优选的增塑剂包括壬二酸二己酯（DHZ）、己二酸二己酯（DHA）和壬二酸二辛酯（DOZ）。但是，己二酸二辛酯（DOA）尽管在某些性能比其已提及的增塑剂稍逊，但从综合性能和比较低的价格考虑，可能还是最优选的增塑剂。

当中间层基本上是由单层的PVC膜组成时，增塑剂浓度在约40至约70 phr之间，主要取决于PVC树脂的数均分子量和分子量分布。最优选的增塑剂浓度在约50和约60 phr之间。当中间层是由增塑剂浓度（下面将较详细讨论）不同的多层PVC膜组成时，则增塑剂浓度范围从约20至85 phr。

为了由增塑PVC膜制备合格的层合安全玻璃，需要热稳定剂来提供高温热稳定性以及长期的使用温度下的热稳定性。事实上，已从理论上推测，PVC膜的一定程度的降解（增加了不饱和度）对于得到适合的粘性是必需的。所以，本发明PVC膜中用加热稳定剂可以尽可能完善这种使用温度下，也即是最高约65℃，但通常在约-40°-70℃的范围内的热稳定性。

PVC膜中主热稳定剂用量在约1-5，优选2-4 phr，主热稳定剂包括有机金属化合物如碱金属和选择的过渡金属，包括铝、钡、镉、钙、铅、镁、锡和锌和化合物。有机酸的锌盐对PVC膜的低温热稳定性的作用最好。但是产生的副产物能加速PVC膜的降解作用，可以导致由PVC膜构成的中间层严重损坏。加入螯合剂如β-二酮、亚磷酸酯或其两者，可以减少严重破坏的可能性。此外，现已发现，有机酸的钡盐与有机酸的锌盐相混合可以降低，或至少是延缓严重破坏的可能性。

主热稳定剂优选包括有机酸锌盐和有机酸钡、钙或锡盐的混合物。主热稳定剂优选包括约1.6-4.0%原子锌的有机酸锌盐和约7.0-14.0%

原子钡的有机酸钡盐。锌盐可以例如硬脂酸锌、月桂酸锌、油酸锌、异硬脂酸锌、辛酸锌或癸酸锌，或它们的混合物。同样，合适的钡盐和钙盐的实例包括硬脂酸、月桂酸、油酸、异硬脂酸、辛酸、癸酸或壬基酚的钡盐或钙盐，或其混合物。

为了加强用作安全玻璃中间层的PVC膜的使用温度下的热稳定性，主热稳定剂也优选包括含约2.0-4.0%磷的亚磷酸酯类。优选的亚磷酸酯已发现是亚磷酸三苯酯。

除了主热稳定剂外，PVC膜也优选包括几种副热稳定剂，它包括环氧化油、过氯酸盐和1,3- $[\beta]$ -二酮。约2.5-15.0 phr的环氧化油是PVC膜优选的副热稳定剂。优选的环氧化油是环氧化大豆油。PVC膜也优选含有约0.1-1.0 phr过氯酸盐，优选的过氯酸盐是过氯酸钠。PVC膜的另一种副热稳定剂是约0.1-2.0 phr的1,3- $[\beta]$ -二酮。优选的1,3- $[\beta]$ -二酮是硬脂酰基苯甲酰甲烷。

PVC膜的配方中也可包括其它的添加剂如UV线稳定剂、抗氧剂、光学增白剂、染料等。所以，本发明的安全玻璃中间层优选的组合物中包括约0-2 phr二苯甲酮或苯并三唑衍生物作UV线稳定剂、约0-5 phr受阻酚作抗氧剂、约0-1 phr荧光剂或增白剂和约0-1 phr兰色染料。在大多数优选的实例中，紫外线稳定剂是用合适的涂敷方法如喷涂法涂敷到外层玻璃板上和/或与外层玻璃相邻的PVC中间层的表面。紫外光稳定剂最优选与功能硅烷混合后，再涂敷到外层玻璃板/中间层界面。聚集在中间层表面的紫外线稳定剂可以降低PVC膜的降解。

如上所述，PVC膜自身与玻璃并不粘合；要得到合格的安全玻璃（即中间层与玻璃有足够的粘合力，可防止与碎玻璃接触时被撕碎并防止碎玻璃的飞散）就需要应用某些促进粘合的方法。另一方面，通

过用通常某些硅烷材料达到充分的粘合一般是不理想的，因为它实际上失去了否则可由中间层—玻璃界面的分离而产生的能量分散作用，而使安全玻璃的能量吸收性降低。为了提供适当的能量吸收性就需要用某些其它的方法，如用较厚的中间层。所以，应用安全玻璃时，PVC 中间层和玻璃之间一般优选保持可控制的、中等程度的粘合力。

有机功能硅烷，由于这种化合物的有机活性和硅的反应性相结合，已知可以提高有机聚合物和无机底物之间的粘合力。在本发明中，适合用作粘合促进剂的有机功能硅烷包括氨基功能硅烷，特别是 $N - [\beta - (N' - \text{对乙烯基苯甲基}) - \text{氨基乙基}] - \gamma - \text{氨基丙基三甲氧基硅烷氢氯化物}$ （市售Dow Corning公司的Z 6032）。为了得到合乎要求的粘合力，硅烷需要预水解成低分子量的单体或低聚物。有机功能硅烷粘合促进剂可以涂敷在玻璃／中间层界面，也可加到制备中间层的组合物中。

尽管氨基功能硅烷能在PVC 膜和玻璃板之间提供合乎需要的粘合力，但是安全玻璃层合时热压器的温度和压力通常必须比用聚乙烯醇缩丁醛时所需的更高些。然而现已发现，当用硫醇基功能硅烷作为粘合促进剂时，正常的热压器温度和压力已足以达到所需要的粘合力。最优选的粘合促进剂是 $\gamma - \text{硫醇基丙基三乙氧基硅烷}$ 。

此外，已经确定，用功能硅烷粘合促进剂时，为了使PVC 膜与玻璃板有足够的粘合力，PVC 膜必须有一定程度的功能化。尽管不打算受任何具体理论的限制，但可以相信所形成的粘接点，例如二烯或羰基结构，对于PVC 主链和硅烷粘合促进剂的粘合是非常重要的。因为粘接点密度是正比于发黄度，所以观察发黄指数是一种测定粘接点密度的有用方法。PVC 膜应该进行处理，以使膜的发黄指数（YI）在约0.5—1.6 % YI，优选0.5—1 % YI 之间变化。粘接点密度可以

用任何合适的方法控制，例如通过调节热压器的温度和时间，和改变加到PVC 中的热稳定剂。此外，PVC 膜在层合进行以前、期间和以后可以充分地变换。

应用某些功能粘合促进剂，可使PVC 膜和玻璃之间粘合强度不适当地高。如上所述，通常优选将PVC 中间层和玻璃之间的粘合强度控制在适中的水平，可以用尽可能最薄的中间层使安全玻璃得到最大的能量分散性和结构完整性。要达到这种控制的粘合强度的优选方法是将粘合促进剂仅仅涂敷到PVC 膜或玻璃板的某一部分，而PVC 膜或玻璃板的其余部分避免有任何粘合促进剂存在，然后将玻璃板和PVC 膜在这些区域相互直接接触。

粘合促进剂可以任何合适的方法，涂敷到PVC 膜或玻璃板仅仅某些部位。一种可以任何所要求的模式，将粘合促进剂涂敷到PVC 膜或玻璃板上的优选方法是丝网法。

这种方法一个附加优点是粘合促进剂可以有选择地涂敷，以在安全玻璃不同的部位得到不同的粘合强度。因而，粘合促进剂可以沿PVC 膜边缘部分比安全玻璃中心附近更稠密的方式涂敷，以使安全玻璃的边缘部分PVC 膜和玻璃板间的粘合强度更高些。这样做的好处是，可使安全玻璃的大部分具有可控的、中等粘合强度，而沿着安全玻璃的边缘则保持比较高的粘合强度，以防止在玻璃板间进入可使PVC 中间层过度降解的空气和湿汽。

也已经确定，当PVC 膜的表面进行处理以增加其表面能，最好到至少 35尔格/厘米² 时，可以改进粘合效果。这一点对于含有机金属化合物，如含上述的主热稳定剂的PVC 膜更是如此。据信这种有机金属化合物经常析出PVC 表面。尽管不打算受任何具体理论的限制，但有机金属化合物的析出，相信会大大地削弱了功能硅烷促进PVC 膜和

玻璃板间粘合的效果。正如上面所指出的那样，增加膜表面能的表面处理显然是从膜表面除去析出的有机金属化合物和其它杂质，因而使PVC膜可以经由功能硅烷粘合促进剂有效地与玻璃粘合。

这种表面处理可以用任何合适的方法进行，诸如使PVC膜进行辉光放电、火焰离子化或等离子处理。优选的方法是使PVC膜进行至少约20瓦/米²/分的辉光放电处理，以增加功能硅烷粘合促进剂的功效。

按本发明的另一个方面，在制备汽车挡风玻璃时，内侧玻璃板和PVC膜之间的粘合强度要大于外侧玻璃板和PVC膜之间的粘合强度。由于外侧玻璃板和PVC膜之间的粘合强度较低，通过使玻璃—中间层界面的分离，可有效地分散了冲击能量，从而使挡风玻璃的耐冲击性大大提高。另一方面，内侧玻璃板和PVC膜之间的粘合强度较高，可以大大提高挡风玻璃的结构完整性，防止任何在冲击下破碎的玻璃的飞散。

内侧玻璃板和PVC中间层间的粘合强度及外侧玻璃板和PVC中间层间的粘合强度，可以用任何合适的方法分别控制。例如，将一种功效较高的粘合促进剂涂敷在内侧玻璃板和PVC中间层之间，而将一种功效较低的粘合促进剂涂敷在外侧玻璃板和PVC中间层之间。作为另一个例子，粘合促进剂可以仅仅涂敷在玻璃板或PVC膜某些部位，并使内侧玻璃板和PVC中间层之间涂敷的粘合促进剂要比外侧玻璃板和PVC中间层之间涂敷的更稠密一些。

安全玻璃中间层由许多不同类的聚氯乙烯层组成也是有利的。该中间层可以由多层增塑程度不同的PVC膜组成。于是，中间层可由两个含增塑剂约50—85 phr的外层及含增塑剂约10—50 phr的中层所组成。增塑程度较高的外层优化了整个中间层的流动性能，因

而也优化了其加工性能。增塑程度较低的中层优化了中间层的总体冲击性能。

以同样的方式，中间层可以由多层数均分子量不同的PVC 膜组成：外层是40,000-70,000低数均分子量的PVC，而中层是70,000-165,000的高数均分子量的PVC。同样，数均分子量较低的外层优化了整个中间层的流动性能，因而也优化了其加工性能。而数均分子量较高的中层优化了中间层的总体冲击性能。

已经发现将PVC 膜加入层合安全玻璃时，以下的情况是有利的：其中至少有一种玻璃板是由通过吸收、反射或两者结合而降低UV线透过率的玻璃构成。此外，从约280 纳米至约340 纳米的射线会引起PVC 中间层的降解和发黄。另一方面，从约340 纳米至约500 纳米的射线对PVC 中间层具有与发黄效应相反的光致漂白效应。只允许低量的约280 纳米至约340 纳米的射线透过的玻璃，可有助于防止PVC 中间层的降解和发黄以及玻璃组件中发生高雾化。如果这种玻璃板允许较多量的从约340 纳米至约500 纳米的射线透过，也将有助于防止PVC 中间层的降解和发黄。

至少外侧玻璃板对300-340nm射线的平均透过率低于约20%。对低于300nm 的射线，甚至常规的透明玻璃板当厚度为约1.5mm 至约2.7mm时的透过率都低于1%。最好，外侧玻璃板对300-340nm 射线的平均透过率低于约5%，更好是低于约1%。此外，该玻璃板也最好对340-500nm射线的平均透过率至少为50%，更好至少为60%。

本发明层合安全玻璃组件的玻璃板也优选让340nm 射线的透过率为50%或更低。更优选该玻璃板对330nm 射线的透过率为25%或更低，最优选该射线的透过率仅为1%或更低。同样，本发明层合组件的玻璃板优选让330nm 射线的透过率为20%或更低。更优选该玻

玻璃板的330nm 射线的透过率为5 %或更低，最优选该射线的透过率仅为1 %或更低。

对于具体作为汽车挡风玻璃的层合玻璃组件，光源A可见光的透过率必须高于70 %。具有这种透过率的合适的玻璃组合物包括例如美国专利5,077,133和5,112,778所描述的吸收红外和紫外射线的绿玻璃，这些专利在此作为参考文献。

在这种汽车挡风玻璃或建筑窗玻璃的层合玻璃组件中，最好仅仅是外侧玻璃板是由对300-340nm射线透过率较低的玻璃板组成，而内侧玻璃板是由对这个范围内射线透过率较高的玻璃板组成。因为大多数射线穿过内侧玻璃板前就穿过中间层，所以构成内侧玻璃板的玻璃对于减少穿过中间层的这个范围的射线是无效的。此外，如果内侧玻璃板是由反射这个范围射线的玻璃板组成，那末射线被反射回来通过中间层，使中间层造成额外的降解。再者，如果内侧玻璃板吸收射线性略低，则外侧玻璃板可由对这范围射线吸收较高的玻璃板组成，而不致于将可见光的透过率降低到汽车挡风玻璃不能容许的程度。所以，在优选的实例中，所组成的外侧玻璃板要比内侧玻璃板在300-400nm范围内具有较低的平均透过率。

下列的实施例是进一步阐述本发明的，但并不对本发明内容构成任何限制。

所有层合试样按下列方法装配。两片透明的玻璃板（厚0.088"）用氨水清洗，每片玻璃的朝空气边擦涂上粘合促进剂，将一片PVC膜置于两个底涂了的玻璃表面之间。装配完后，用两种不同方法对玻璃/塑料装配件进行脱气。4×12英寸的小试样用波纹玻璃纸包裹后置于一聚酯袋中。将聚酯袋抽真空5-25分钟，然后封死。挡风玻璃试样则用真空环脱气。通常，小试样是用与挡风玻璃试样相同的空

气热压器循环法加工。小试样用来作粘合性、耐冲击性和热稳定性试验，而挡风玻璃试样用于检查光学品质。

在下面这些实施例中，每种层合安全玻璃的粘合性、耐冲击性、热稳定性和光学品质按如下的方法测定。

1. 粘合性

用敲击试验来测定中间层对玻璃的粘合性。将12英寸见方的层压玻璃置于 -18°C 的冰箱中至少2小时。从冰箱中取出后，置于金属底板上，用16盎司的锤子重复敲打将玻璃打碎。然后除去未与中间层粘合的碎玻璃。观察剩余的与中间层粘合的碎玻璃的数量并与已知的敲击标准值比较，从0（无粘合：无粘着的玻璃）至10（高粘合，100%的玻璃均粘着）归属、排列各个试样的敲击值。

2. 耐冲击性

耐冲击性，用平均破碎高度（MBH）表示，通过落球法测定。确定每个MBH值时，准备20—50个12英寸见方层合玻璃，在 70°F 和 85°F 之间保持至少4小时后立即进行试验。每个试样置于一个硬木框上（如ANSI Z 26.1安全规范中所述），一个5磅的球从垂直高度落向试样的中心。被球击穿的试样评定为“破坏”；未被球击穿的试样评定为“可支撑”。50%试样被破坏时的高度就是测定的MBH。MBH也在低温（ -18°C ）和高温（ 60°C ）下测量。

3. 热稳定性

热稳定性是通过监测在一个或几个控温烘箱中4英寸见方层合玻璃试样的变黄速率确定的。在用Gardner/BYK公司（Silver Springs, 马里兰州）的光谱计测量起始黄度指数（YIC）后，试样置于五个设定在不同温度（65、80、100、120和 150°C ）的烘箱中的一个中。在规定的时间内从烘箱中取出试样测量其YIC。各种时间间隔如下：

65℃烘箱为500小时，80℃烘箱为250小时，100℃烘箱为48小时。120℃烘箱为24小时和150℃烘箱为4小时。

4. 光学品质

层合试样的光学品质是通过用浮法玻璃失真仪，测量透过失真度及通过用放映检查仪和栅板背景目测确定的。透过雾度用Gardner/BYK公司的雾度计XL200测量。

实施例 1

厚0.045"的膜按下列配方制备：

组 分	phr
SE 1300 PVC 树脂 ¹	100
DOA	50
Drapex 6.8 ²	5
UBZ 793 ³	3
CPL 46 ⁴	0.2
Irganox 1010 ⁵	1
Tinuvin 328 ⁶	0.2

1. 市售Shintech公司(Freeport, TX)的聚合度1300的PVC树脂。

2. 市售Witco公司(Oakland, NJ)的环氧化大豆油。

3. 市售Baerlocher USA(Dover, OH)钡/锌稳定剂成套包装。

4. 市售Asahi Denka Kogyo K. K(日本)的过氧酸酯稳定剂。

5. 市售Ciba-Geigy 公司 (Hawthorne, NY) 的受阻酚抗氧剂。

6. 市售Ciba-Geigy 公司的苯并三唑紫外线稳定剂。

用7%的预水解N-[β -(N'-对乙烯基苯甲基)氨基乙基]- γ -氨基丙基三甲氧基硅烷氢氯化物(市售Dow Corning 的Z 6032)在甲醇中的溶液作粘合促进剂。热压器循环过程如下: 1) 10分钟内温度直升至340°F, 8分钟内压力直升至240psi; 2) 在340°F和240psi下保持25分钟; 3) 10分钟内直降至室温和常压。用透明玻璃。

得到的透明层合玻璃的性能如下:

性能	值
粘合性(敲击)	6
耐冲击性(MBH)于-18°C	12'
耐冲击性(MBH)于23°C	29'
耐冲击性(MBH)于60°C	14'
平均透过率%	87.9
雾度%	0.7
起始YIC	-0.1
热稳定性*	12.2
光学品质	差

* 100°C、500小时后的YIC。

实施例 2

厚0.045" 的膜按下列配方制成:

组 分	phr
1300 PVC 树脂	100
DOA	52
Drapex 6.8	5
Thermchek 130 ⁷	3
CPL 46	0.15
Irganox 1010	1
Tinuvin 328	0.2
Rhodiastab 50 ^a	0.5
Uvitex ^a	0.01

7. 市售Ferro 公司 (Walton Hills, OH) 的钡 / 锌稳定剂成套包装。

8. 市售Rhone-Poulenc公司 (Monmouth Junction, NJ) 的 1,3- β -二酮类稳定剂。

9. 市售Ciba-Geigy公司的光学漂白剂。

粘合促进剂为预水解的Z 6032的 5 % 甲醇溶液。

热压器循环过程如下： 1) 1 0 分钟内温度直升至340° F, 8 分钟内压力直升至240psi; 2) 在340° F和240psi下保持 2 5 分钟; 3) 1 0 分钟内直降至室温和常压。用透明玻璃。

得到的透明层合玻璃的性能如下：

性能	值
粘合性 (敲击)	8

耐冲击性 (MBH) 于 -18°C	12'
耐冲击性 (MBH) 于 23°C	18'
耐冲击性 (MBH) 于 60°C	11'
平均透过率 %	88.4
雾度 %	0.5
起始YIC	0.6
热稳定性*	5.5
光学品质	差

* 100°C、500小时后的YIC。

实施例 3

挡风玻璃规格(layered glass)的层合玻璃由吸收红外和紫外线的绿玻璃板(市售 Libbey-Owens-Ford 公司的产品, 商品名EZ-KOOL®)组成, 厚 0.045" 的膜按下列配方制成:

组 分	phr
Shintech 1300 PVC 树脂 ¹	100
DHZ	55
Drapex 6.8 ²	3
No. 5377 ³	0.1
Tinuvin 328 ⁴	0.5
L-1960 ⁵	1.5
KP-11 ⁶	0.5

1 0. 市售Shintech公司(Freeport, TX)的聚合度1300的PVC树脂。

- 1 1 . 市售Witco 公司 (Oakland, NJ) 的环氧化大豆油。
- 1 2 . 市售Akishima化学公司 (日本) 的过氯酸酯稳定剂。
- 1 3 . 市售Ciba-Geigy 公司的苯并三唑紫外线稳定剂。
- 1 4 . 市售Synthetic Products公司 (Cleveland, OH) 的钡 / 锌稳定剂成套包装。
- 1 5 . 市售Asahi Denka Kogyo K. K (日本) 的钡 / 锌稳定剂。

将膜进行约 $20 - 40$ 瓦 / m^2 / 分的辉光放电处理。4 % 预水解 $N - [\beta - (N' - \text{对乙烯基苯甲基}) \text{氨基乙基}] - \gamma - \text{氨基丙基三甲氧基硅烷氢氯化物}$ (市售Dow Corning公司的Z 6032) 的甲醇溶液, 作为粘合促进剂涂敷在玻璃板和膜之间的界面上。

用如下的热压器循环过程成型层合玻璃: 1) 10 分钟内温度直升至 $340^\circ F$, 8 分钟内压力直升至240psi; 2) 在 $340^\circ F$ 和240psi下保持 2.5 分钟; 3) 10 分钟内直降至室温和常压。

得到的试样用Gardner / BYK公司 (Silver Spring, Maryland) 的光谱计测定起始黄度指数 (YIC) 为1.3。一些层合玻璃然后放入设定在 $100^\circ C$ 的烘箱内, 500小时后取出, 测定YIC为3.6。其它的试样放入设定在 $65^\circ C$ 的烘箱内, 13,768小时后取出, 测定YIC为3.0。用 Gardner / BYK 的雾度计XL 200 测定透过雾度为 1 %。

实施例 4

平板层合玻璃由 2×3 英尺的玻璃板形成, 膜按下列配方制备:

组 成	phr
1300 PVC 树脂	70
950 PVC Regin ⁷	30

D0Z	50
Drapex 6.8	3
KP-11	0.3
L-1960	1.5
Tinuvin 328	0.5
No. 5377	0.05

16. 市售Shintech公司的聚合度950的PVC树脂。

该层合玻璃用上述组分制成的0.045"厚的膜与两块分别是市售Libbey-Owens-Ford公司的吸收红外和紫外线的绿玻璃(商品名EZ-KOOL®);一种市售Libbey-Owens-Ford公司的淡绿色玻璃(商品名EZ-EYE®);和一种透明玻璃制备的。测量厚2.2mm(0.088")的每种玻璃板在300-400nm范围内射线的透过率,结果如下:

波 长	透明玻璃	EZ-EYE玻璃	EZ-KOOL玻璃
300	0.23	0.0	0.0
305	1.43	0.0	0.01
310	5.36	0.0	0.01
315	13.42	0.0	0.00
320	25.70	0.09	0.04
325	39.69	0.73	0.04
330	53.47	3.83	0.02
335	64.81	11.60	0.02
340	73.11	23.93	0.02
345	79.16	38.10	0.13
350	83.42	51.49	1.97

波 长	透明玻璃	EZ-EYE玻璃	EZ-KOOL玻璃
355	85.76	61.63	10.06
360	87.31	69.48	24.75
365	88.47	74.47	40.63
370	88.65	77.05	51.30
375	88.92	75.26	54.71
380	88.46	73.45	54.77
385	88.86	76.39	60.40
390	89.57	80.81	67.06
395	90.19	83.26	71.89
400	90.48	84.58	74.48

透明玻璃、EZ-EYE 玻璃和EZ-KOOL玻璃在300-340nm范围内的平均透过率分别为30.8%、4.5%和0.02%；在340-500nm 范围内的平均透过率分别为89.0%、78.6%和63.6%。

将这些层合玻璃装配好，以模拟安装在汽车上的状况，置于阿里桑那的户外。经3 4个月后，透明层合玻璃板YIC 的变化经测定为约7.3；EZ-EYE层合玻璃板YIC的变化经测定为约4.6；EZ-KOOL层合玻璃板YIC的变化经测定为约1.2。一种提出的以单独热效应为基础的预测黄度的模型，预测3 4个月后YIC 的变化约为5.2。透明层合玻璃板在YIC 上测出的较大变化，据信是280-340nm范围内射线引起的光降解造成的。EZ-EYE和EZ-KOOL层合玻璃板在YIC上测出的变化均较小，据信是330-500nm射线的光致漂白效应以及280-340nm范围内射线的光降解效应减弱或实际上消失造成的。

实施例 5

厚0.045"膜按下列配方制成：

组 分	phr
1300 PVC 树脂	95
MPR-TSN ¹³	5
DOA	50
Drapex 6.8	5
Thermchek 130	3
Irganox 1010	1
CPL-46	0.15
Tinuvin 328	0.2

17. MPR-TSN, 市售Nissin化学公司产品, 它是90%氯乙烯和10%乙酸乙烯酯的共聚物, 聚合度为400。

粘合促进剂是预水解Z 6032在甲醇中的4%溶液。

热压器循环过程如下：1) 10分钟内温度直升至340°F, 8分钟内压力直升至240psi；2) 在340°F和240psi下保持25分钟；3) 10分钟内直降至室温和常压。用透明玻璃。

得到的透明层合玻璃的性能如下：

性能	值
粘合性(敲击)	9
耐冲击性(MBH)于-18°C	13'
耐冲击性(MBH)于23°C	19'

耐冲击性 (MBH) 于 60°C	12'
平均透过率 %	87.8
雾度 %	0.8
起始YIC	0.8
热稳定性*	11.5
光学品质	好

* 100°C、500小时后的YIC。

实施例 6

制备由 3 个独立层组成的膜，两个外层均为0.0065" 厚，内层0.033" 厚。外层的组成为：

组 分	phr
1300 PVC 树脂	100
DOA	60
Drapex 6.8	5
Thermchek 130	3
Irganox 1010	1
CPL-46	0.2
Tinuvin 328	0.2

内层的组成为：

组 分	phr
1300 PVC 树脂	100
DOA	50
Drapex 6.8	5
UBZ 793	3
Irganox 1010	1
CPL-46	0.2
Tinuvin 328	0.2

粘合促进剂为预水解 γ - 硫醇基丙基三乙氧基硅烷的 4 % 异丙醇溶液。

热压器循环过程如下：1) 10 分钟内温度直升至 340° F，8 分钟内压力直升至 240psi；2) 在 340° F 和 240psi 下保持 2.5 分钟；3) 10 分钟内直降至室温和常压。用透明玻璃。

得到的透明层合玻璃的性能如下：

性能	值
粘合性 (敲击)	7
耐冲击性 (MBH) 于 -18°C	22'
耐冲击性 (MBH) 于 23°C	25'
耐冲击性 (MBH) 于 60°C	16'
平均透过率 %	88.3
雾度 %	0.6
起始 YIC	-0.2

热稳定性* 4
光学品质 差

* 100°C、500小时后的YIC。

实施例 7

厚0.045" 膜按下列配方制成

组 分	phr
1300 PVC 树脂	75
750 PVC 树脂 ¹⁴	25
DOA	60
Drapex 6.8	5
Thermchek 130	3
Irganox 1010	1
CPL-46	0.2
Tinuvin 328	0.2
Rhodiastab 50	0.25

1 8 . 市售Shintech公司聚合度为750的PVC树脂。

粘合促进剂为预水解的 γ -硫醇基丙基三乙氧基硅烷的4%异丙醇溶液。

热压器循环过程如下：1) 1 0 分钟内温度直升至340° F， 8 分钟内压力直升至240psi； 2) 在340° F和240psi下保持 2 5 分钟； 3) 1 0 分钟内直降至室温和常压。用透明玻璃。

得到的透明层合玻璃的性能如下：

性能	值
粘合性（敲击）	9
耐冲击性（MBH）于 -18℃	-
耐冲击性（MBH）于 23℃	13'
耐冲击性（MBH）于 60℃	-
平均透过率%	87.7
雾度%	1.5
起始YIC	0.8
热稳定性*	5.2
光学品质	尚可

* 100℃、500小时后的YIC。

按照专利法的规定，本发明已用被认为是代表其优选的实例来描述。但是，应当指出，本发明可用阐述的具体方法以外的，但不偏离本发明精神和范畴的法实施。