



## [12] 发 明 专 利 说 明 书

专利号 ZL 99812624.1

[45] 授权公告日 2005 年 10 月 26 日

[11] 授权公告号 CN 1224531C

[22] 申请日 1999.10.26 [21] 申请号 99812624.1

[30] 优先权

[32] 1998.10.28 [33] US [31] 09/181,532

[86] 国际申请 PCT/US1999/025128 1999.10.26

[87] 国际公布 WO2000/024576 英 2000.5.4

[85] 进入国家阶段日期 2001.4.26

[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 J·R·詹森 A·I·埃弗拉尔茨

D·R·奥基弗 W·F·谢菲尔德

审查员 朱 骥

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

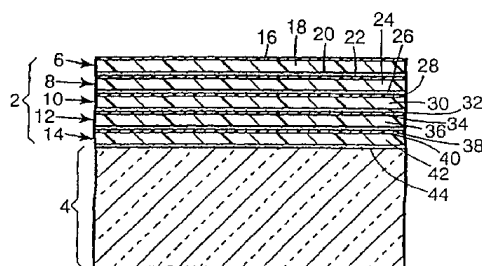
代理人 白益华

权利要求书 3 页 说明书 30 页 附图 6 页

[54] 发明名称 防止乱涂画和/或环境防护的制品和  
结构件,以及防止乱涂画和/或环境  
防护的方法

## [57] 摘要

本发明涉及一种包含一叠透明片材的制品,它可例如用于保护底材,如玻璃或塑料窗、标志或显示装置。当最上面一层片材被破坏后可将其剥去以露出未被损坏的下层片材。本发明还涉及被保护的底材和保护诸如玻璃或塑料窗户、标志和显示装置的底材免受破坏行为或其它表面损害的方法,该方法是将一叠片材粘贴到待保护的底材上,随后在最上面一层被破坏后将其从该叠片材上扯去。



1. 一种防止乱涂画和/或环境防护的制品，包含：  
一叠透明的片材，其中每片片材各自包含：
- 5 (a) 一片膜，该膜具有有表面区域的第一面和相背的有表面区域的第二面；
- (b) 粘合层，它具有有表面区域的第一面和相背的有表面区域的第二面，其中粘合层通过其第一面粘合到所述膜的第二面上，以使得所述膜第二面至少中央的表面区域与粘合层接触，其中所述膜第二面至少 50%的表面区域上粘
- 10 合有粘合层；
- (c) 涂覆在所述膜第一面上的剥离层；
- 每片片材叠在另一片片材上面，以使得除了叠片的底片外，一一片片材的粘合层接触到它下面一一片片材的剥离层；
- 最上层片材可通过将其从叠片上扯去而从该叠片上剥离，以使得可从叠
- 15 片上剥离片材且留下的叠片不脱层。
2. 如权利要求 1 所述的防止乱涂画和/或环境防护的制品，其特征在于每片片材的耐穿透性至少为 0.5 千克。
3. 如权利要求 1 所述的防止乱涂画和/或环境防护的制品，其特征在于该制品包含至少 3 片片材。
- 20 4. 如权利要求 1 所述的防止乱涂画和/或环境防护的制品，其特征在于膜的厚度为 25-4000 微米。
5. 如权利要求 1 所述的防止乱涂画和/或环境防护的制品，其特征在于最上层片材可通过用粘合棒粘住它并将其从叠片上扯去来剥除。
6. 如权利要求 1 所述的防止乱涂画和/或环境防护的制品，其特征在于
- 25 所述制品还包含多个突出部，各个突出部与每片片材粘合层第二面的一部分粘合，以使得最上层片材的突出部可用来将该片材从叠片上扯去。
7. 如权利要求 1 所述的防止乱涂画和/或环境防护的制品，其特征在于每片片材在其边缘具有一个贯穿该片材的孔，这些片材中的这些孔是交错的，以使得这些孔不重叠，最上层片材可通过用可插入该片材孔中并用来将其从
- 30 叠片上扯去的工具从叠片上剥除。
8. 如权利要求 1 所述的防止乱涂画和/或环境防护的制品，其特征在于

剥离层改进了片材的泰氏耐磨性。

9. 如权利要求 1 所述的防止乱涂画和/或环境防护的制品, 其特征在于各片材的泰氏耐磨性为 25%或更小。

10. 一种防止乱涂画和/或环境防护的结构件, 它包含:

5 (i) 一种制品, 它包含:

一叠透明的片材, 其中每片透明的片材各自包含:

(a) 一片膜, 该膜具有有表面区域的第一面和相背的有表面区域的第二面;

(b) 粘合层, 它具有有表面区域的第一面和相背的有表面区域的第二面, 其中粘合层通过其第一面粘合到所述膜的第二面上, 以使得所述膜第二面至少中央的表面区域与粘合层接触, 其中所述膜第二面至少 50%的表面区域上粘

合有粘合层, 对于每片片材, 膜的第一面不与同一片材的粘合层粘合;

(c) 涂覆在所述膜第一面上的剥离层;

每片片材叠在另一片片材上面, 以使得除了叠片的底片外, 一片片材的

15 粘合层接触到它下面一片片材的剥离层;

最上层片材可通过将其从叠片上扯去而从该叠片上剥离, 以使得可从叠片上剥离片材且留下的叠片不脱层;和

(ii) 底材, 制品通过底片的粘合层粘合在上面。

11. 一种防止乱涂画和/或环境防护的方法, 它包括以下步骤:

20 (a)通过制品底片的粘合层将该制品施用到底材上, 所述制品包含:

一叠透明的片材, 其中每片透明的片材各自包含:

(i) 一片膜, 该膜具有有表面区域的第一面和相背的有表面区域的第二面;

(ii) 粘合层, 它具有有表面区域的第一面和相背的有表面区域的第二面, 其中粘合层通过其第一面粘合到所述膜的第二面上, 以使得所述膜第二面至少中央的表面区域与粘合层接触, 其中所述膜第二面至少 50%的表面区域上粘

合有粘合层, 对于每片片材, 膜的第一面不与同一片材的粘合层粘合;

(iii) 涂覆在所述膜第一面上的剥离层;

每片片材叠在另一片片材上面, 以使得除了叠片的底片外, 一片片材的

30 粘合层接触到它下面一片片材的剥离层;

最上层片材可通过将其从叠片上扯去而从该叠片上剥离, 以使得可从叠

片上剥离片材且留下的叠片不脱层；

(b) 使制品最上层片材被破坏；

(c) 制品被破坏的最上层片材通过抓住该片材并从叠片上扯去而剥除，使得既不会除去片材而叠片也不会脱层，由此露出制品下一层的片材，它就

5 此成为制品最上层片材。

防止乱涂画和/或环境防护的制品和结构件，  
以及防止乱涂画和/或环境防护的方法

5

### 发明领域

本发明涉及一种包含一叠透明片材的制品，它可例如用于保护底材，如玻璃或塑料窗、标志或显示装置。当最上面一层片材被破坏后可将其剥去以露出下面未被损坏的片材。本发明还涉及保护诸如玻璃或塑料窗户、标志和显示装置的底材免受破坏行为或其它表面损害的方法，该方法是将一叠片材

10 粘贴到待保护的底材上，随后在最上面一层被破坏后将其从该叠片材上扯去。

### 发明背景

公共交通工具(如公共汽车或地铁)中的窗户和玻璃易受到极大量的破坏。窗户可能由于清洁过程中易发生的刮擦而损坏，也可能会被破坏行为而恶意破坏。破坏者通过用熔岩石、金刚石、砂纸或砂布刮擦或磨损窗户表面来进行破坏。破坏者还会通过给窗户表面涂漆或涂颜色来进行破坏。清洁工作可用来消除涂漆或涂颜色造成的破坏。然而，破坏者对玻璃的刮擦是个大问题。例如，在一个大城市，约 40%的公共汽车窗户和接近 80%的地铁窗户被刮擦所破坏。现在，公共交通行政人员把这类乱涂画称为“刮擦破坏

15 破坏(scratchiti)”。历史上停止乱涂画的最佳途径是一旦出现乱涂画就立即将其除去。这样的防止乱涂画的制度被称为“零容许”，它在消除乱写乱画的涂鸦行为方面已经取得了极大的成功。然而要修复被刮花的玻璃即非常困难和昂贵的，结果用来防止和消除刮擦破坏的零容许方法受到了成本上的限制。

20 破坏行为使整个城市交通体系的总体印象失色。被破坏的玻璃由于使公众对交通工具的安全感下降而减少了公共交通工具乘客人数。破坏行为最终导致公共交通系统年收入的损失和很高的修复费用。

现已评价了数种对付刮擦问题的方法。第一种方法是通过多步打磨/抛光法除去刮擦来修复玻璃。打磨步骤用金刚石磨料将玻璃磨至刮擦深度，然后

30 更细级别的金金刚石或氧化铝磨料将玻璃表面抛光至其初始外观。磨料较昂贵，且完全打磨和抛光玻璃表面可能需要数小时，依被破坏区域的深度而定。

第二种消除刮擦问题的方法是向窗户表面施用一片涂有永久粘合剂的聚酯片。该聚酯片足够厚以保护窗户免受金刚石、熔岩石和大多数磨料的刮擦。该片材通常用水溶液施用到玻璃上以消除任何夹带空气。该施用过程耗时约5-10分钟。该片材能有效地保护窗户免受大多数的破坏，但是该片材容易被破坏，且该破坏对乘客而言是可见的。除去该片材非常耗时，约需15-60分钟，视剥除片材后留在窗户上的残留物的量而定。一旦除去被破坏的片材，就需要施用一片新的涂有永久粘合剂的聚酯片。除去涂有粘合剂的聚酯片、从玻璃上除去粘合剂残留物和施用一片新的涂有永久粘合剂的聚酯片以及重新安装玻璃所需的时间接近2小时。保护窗户用的单片涂有永久粘合剂的聚酯片的例子是3M™ Scotchshield™ Safety and Security 窗户膜和3M™ Sun Control 窗户膜、数据片号70-0703-7220-0，由3M公司1996年9月发售。

一旦交通工具在公众中被再次使用，重新更换的聚酯片又会很快被破坏，由此又需要另一次费钱费时的更换。

通常用来修复和保护窗户免受刮擦的第三种方法是用环氧涂料对被破坏的窗户进行涂覆。(可从美国运输研究会得到的Daniel R. Bowman于1996年3月25日的文章增加交通工具玻璃窗的抗破坏性和耐久性)。通常先擦净被破坏的窗户，然后涂覆环氧涂层。环氧涂层可用来填满窗户上的缺陷并将窗户恢复至可透过窗户辨认标志的透明状态。为了施涂涂层，窗户必须从交通工具上取下，并且窗户必须经过清洁和底涂。在清洁的环境中施涂并固化涂层。然而，目前可得到的涂层容易被用来刮擦玻璃的相同方法划伤。一旦涂层被破坏，将难以再随后施涂一层涂层，因为该涂层对第一层的粘合力差。用新涂层代替被破坏的涂层的工作是耗时且昂贵的。

另一种对付刮擦问题的方法是在初始未被破坏的窗户上施加一块牺牲用玻璃作为防护物。对交通工具窗框加以改进，使其具有为聚碳酸酯或丙烯酸类聚合物片材设计的槽。将刚性自承性片材插入该槽中，用作防止对基本窗户破坏的屏障。聚碳酸酯片会被用来故意刮擦玻璃的方法容易地划伤。该方法需要对窗框进行大改造。而且，每次修复的材料成本过大，这使得该方法受到成本的限制。

美国专利3,785,102揭示了一种垫子，它包含多个非常薄的聚乙烯或聚丙烯可取下片材，每块片材在其顶面上具有非常薄的压敏粘合剂涂层用来除去鞋上的灰尘，并其底表面是有粘合剂以使得各层逐层可剥除地与底下各层

粘合，最终直至地板。但未讨论该垫子的透明度。

3M 掩模和包装系统分部出售具有粘合剂的叠片，用来除去棉绒和宠物毛发，该叠片由 3M 公司于 1994 年发售，商品名为 Pat It™ Lint and Pet Hair Remover，产品数据片号 70-0705-7091-9、70-0705-0819-0 和 70-0705-7038-5 0。

Research Disclosure 24109 (1984 年 5 月)揭示了堆叠在镜面上的透光的可剥离塑料片或者堆叠的反射(镜面的)可剥离塑料片，当用于电子照相复制仪的光学成像系统的镜子上积聚色剂或灰尘时该可剥离塑料片可逐层剥去。将各层互相连接的粘合剂仅施用在片材的边缘区域附近，在光学成像路径之外，使成像质量损失最小。

JP 10167765A 揭示了一种清洁窗户的方法：在玻璃的内表面和外表面上施加一片光学透明的塑料膜。该膜包含聚氯乙烯、聚丙烯酸、聚酯或聚碳酸酯。该塑料膜薄，且该文献只说明了在玻璃的每面上用一单片塑料。当片材变脏后将其除去。

15 美国专利 5,592,698 揭示了一种撕去式透镜叠片，用来保持透过赛车选手头盔的眼和脸透明防护罩的可见度，该叠片包含一个突出部(tab)(具有形成于其上的突起)，有助于抓住该突出部迅速撕去。在叠片中未用粘合剂，而多片透镜也是夹在一起的。

由此，需要能省时、省力且省钱地保护窗户、显示装置和标记的制品和方法。

### 发明概述

我们发现了这样一种制品和方法。本发明提供了一种制品，它包含一叠片材，这些片材被设计成可互相剥离以使得最上层的片材被破坏接着剥离后，新的片材能露出来。该叠片可例如用于公共汽车和火车窗户的内面，以对窗户提供保护。若片材被涂鸦者破坏，可由培训的维护人员剥离该制品的最上层片材以露出下面一层清洁的未被破坏的片材。剥离每片片材的时间非常快(较好是少于约 5 分钟，更好是少于约 3 分钟，最好是少于约 1 分钟)。此外，本发明的制品是省钱的。使用本发明的较佳实施方案，除去破坏的速度和除去破坏的低成本使得公共交通管理部门能够在公共交通工具的窗户上实施“零容许”防止刮擦行为制度。

本发明的制品还可任选地施用到处于易被涂鸦者、气候或正常磨损和撕破所破坏的区域的背后照明的标志或者公路/道路标志上。例如，该制品宜用在保护标志的通用塑料层顶面上或代替该塑料层。

本发明提供了一种制品，它包含：

5 一叠片材，其中每片片材各自包含：

(a) 一片膜，该膜具有有表面区域的第一面和相背的有表面区域的第二面；

(b) 粘合层，具有有表面区域的第一面和相背的有表面区域的第二面，其中粘合层通过其第一面粘合到所述膜的第二面上，以使得所述膜第二面至少中央的表面区与粘合层接触，其中所述膜第二面至少约 50% 的表面区域上粘  
10 合有粘合层；

(c) 涂覆在所述膜第一面上的任选的剥离层；

每片片材叠在另一片片材上面，以使得除了叠片的底片，一片片材的粘合层与它下面一片片材的保护膜或剥离层(如果存在的话)接触；

15 最上层片材可通过将其从叠片上扯去而从该叠片上剥离，以使得可从叠片上剥离片材且留下的叠片不脱层；

用 3 米 Snellen 视力检查表对该叠片进行视觉敏锐度试验时，能使得具有 6 米/6 米视力的观察者读出视力表上表示约 6 米/12 米视力或更好的行。

在本发明制品的一个较佳实施方案中，用 3 米 Snellen 视力检查表对该  
20 制品进行视觉敏锐度试验时，能使得具有 6 米/6 米视力的观察者读出视力表上表示约 6 米/6 米视力或更好的行。

在一个较佳实施方案中，所述膜的第一面不与同一片材的粘合层粘合。换句话说，每片片材宜具有仅涂覆在膜第二面上的粘合层。

在本发明制品的一个较佳实施方案中，粘合层是连续的。

25 在一个较佳实施方案中，本发明的制品在进行对玻璃的 180° 剥离粘合力试验时在玻璃上基本上未留下残渣(更好是不留残渣)。

在本发明制品的一个较佳实施方案中，叠片是透明的。

在本发明制品的一个较佳实施方案中，每片片材的耐穿透性至少约为 0.5 千克，更好的是至少约 1 千克，更好是至少约 2 千克，更好是至少约 2.5 千  
30 克，再好是至少约 3 千克，再好是至少约 3.5 千克，最好是约 4 千克。

关于本发明的制品，叠片的最大雾度值较好是低于约 10%，更好是低于约

5%，最好是低于约 3%。

在本发明制品的一个较佳实施方案中，膜第二面的至少约 80%(更好至少约 90%，最好约 100%)的表面区域与粘合层粘合。

在本发明制品的一个较佳实施方案中，粘合层是连续的，膜第二面未与  
5 粘合层粘合的区域是边缘(margin(s))。

本发明制品较好是包含至少约 3 片，更好约 5 至 10 片。

在本发明制品的一个较佳实施方案中，存在剥离层，每片片材的剥离层的泰氏耐磨性约为 25%或更小，更好是约为 10 或更小，最好是约为 2 或更小，按 ASTM D1044-76 在 100 周之后测得。

10 在本发明制品的一个较佳实施方案中，粘合层包含选自丙烯酸类聚合物、橡胶、聚烯烃、以及它们的混合物的材料。

在本发明制品的一个较佳实施方案中，粘合层包含压敏粘合剂。

在本发明制品的一个较佳实施方案中，粘合层的厚度约为 5-150 微米，更好约为 10-25 微米。

15 在本发明制品的一个较佳实施方案中，膜的厚度约为 25-4000 微米，更好约为 50-1000 微米。

在本发明制品的一个较佳实施方案中，膜包含选自聚酯、聚碳酸酯、丙烯酸类聚合物、聚氨酯、聚乙酰(polyacetyl)、聚烯烷基离聚物、乙烯-乙酸  
20 乙烯酯共聚物、聚乙烯、聚丙烯、聚氯乙烯、聚苯乙烯、聚氨酯丙烯酸酯聚合物、环氧聚合物、环氧丙烯酸酯聚合物，以及它们的混合物的材料。

在本发明制品的一个较佳实施方案中，膜还包含选自紫外线吸收剂、紫外线稳定剂、阻燃剂、灭烟剂、抗氧剂，以及它们的混合物的添加剂。

在本发明制品的一个较佳实施方案中，膜包含多层。

在本发明制品的一个较佳实施方案中，每片片材的拉伸强度约为 20-2000  
25 kP，伸长率约为 5-1000%，撕裂强度约为 0.05-5 千克。更好的是，每片片材的拉伸强度约为 70-1400 kP，伸长率约为 5-500%，撕裂强度约为 0.5-2.5 千克。最好是每片片材的拉伸强度约为 350-1000kP，伸长率约为 20-100%，撕裂强度约为 1.5-2.5 千克。

本发明制品的一个较佳实施方案存在剥离层。

30 在本发明制品的一个较佳实施方案中，剥离层的厚度约为 0.1-25 微米，更好是约为 2.5-5 微米。

在本发明制品的一个较佳实施方案中，剥离层包含选自丙烯酸酯、甲基丙烯酸酯、聚氨酯、硅氧烷、聚烯烃、碳氟化合物、以及它们的混合物的材料。

在本发明制品的一个较佳实施方案中，每片片材的粘合层还包含选自阻  
5 燃剂、灭烟剂、抗氧剂、紫外线吸收剂、紫外线稳定剂、以及它们的混合物的组分。

在本发明制品的一个较佳实施方案中，最上层片材可通过用粘合棒 (adhesive wand) 粘住它并将其从叠片上扯去来剥除。

在本发明制品的一个较佳实施方案中，该制品还包含多个突出部，各个  
10 突出部与每片片材粘合层第二面的一部分粘合，以使得最上层片材的突出部可用将来将该片材从叠片上扯去。

在本发明制品的一个较佳实施方案中，对于每片片材，膜的至少一部分边缘没有粘合材料粘合在它上面，所处相同位置是使得最上层片材能通过抓住没有粘合材料粘合在它上面的阻挡膜部分并从叠片上扯去而剥除。最好的  
15 是，对于每片片材，没有粘合材料粘合在它上面的边缘部分是片材的一角。

在本发明制品的一个较佳实施方案中，对于每片片材，粘合材料边缘的至少一部分是脱粘的，所处相同位置是使得最上层片材能通过抓住粘合材料脱粘的片材部分并从叠片上扯去而剥除。最好的是，对于每片片材，粘合材料脱粘的边缘部分是片材的一角。

在本发明制品的一个较佳实施方案中，每片片材在其边缘具有一个贯穿该片材的孔，这些片材中的这些孔是交错的，以使得这些孔不重叠，最上层片材可通过用可插入该片材孔中并用来将其从叠片上扯去的工具从叠片上剥  
20 除。

本发明还提供了一种结构件，它包含：

25 (i) 一种制品，它包含：

一叠片材，其中每片片材各自包含：

(a) 一片膜，该膜具有有表面区域的第一面和相背的有表面区域的第二面；

(b) 粘合层，具有有表面区域的第一面和相背的有表面区域的第二面，  
30 其中粘合层通过其第一面粘合到所述膜的第二面上，以使得所述膜第二面至少中央的表面区与粘合层接触，其中所述膜第二面至少约 50% 的表面区域上粘

合有粘合层，对于每片片材，膜的第一面不与同一片材的粘合层粘合；

(c) 涂覆在所述膜第一面上的任选的剥离层；

每片片材叠在另一片片材上面，以使得除了叠片的底片，一片片材的粘合层与它下面一片片材的保护膜或剥离层(如果存在的话)接触；

- 5       最上层片材可通过将其从叠片上扯去而从该叠片上剥离，以使得可从叠片上剥离片材且留下的叠片不脱层；

用 3 米 Snellen 视力检查表对该叠片进行视觉敏锐度试验时，能使得具有 6 米/6 米视力的观察者读出视力表上表示约 6 米/12 米视力或更好的行；  
和

- 10       (ii) 底材，制品通过底片的粘合层粘合在上面。

在本发明制品的一个较佳实施方案中，底材包含选自玻璃、金属、塑料、经涂漆表面、木材、织物、壁纸、陶瓷、混凝土、镜面、塑料/玻璃层压物以及它们的混合物的材料。

- 15       在本发明制品的一个较佳实施方案中，底材是结构件的一部分。最好的是结构件选自窗户、墙、隔墙、标志、广告牌、艺术品、建筑物、电梯、交通工具、家具和门。

在一个较佳实施方案中，结构件包括窗户；

制品通过底片的粘合层粘合到窗户上，该制品具有至少一边；

- 20       结构件还包括框架，它与窗户的至少一部分连接，以使得该框架在制品的至少一边上延伸。较好是该框架在制品的所有边上延伸。

在另一个较佳实施方案中，结构件包括窗户；

该制品还包括多个突出部，其中各个突出部与每片片材粘合层第二面的一部分粘合，以使得最上层片材的突出部可用来将该片材从叠片上扯去；

该制品通过底片的粘合层与窗户粘合，该制品具有至少一边；

- 25       结构件还包含框架，它与窗户的至少一部分连接，以使得该框架在制品的至少一边上延伸以覆盖突出部。

在结构件的另一个较佳实施方案中，结构件是窗户；

- 30       对于每片片材，膜的至少一部分边缘没有粘合材料粘合在它上面，所处相同位置是使得最上层片材能通过抓住没有粘合材料粘合在它上面的阻挡膜部分并从叠片上扯去而剥除；

制品通过底片的粘合层粘合到窗户上，该制品具有至少一边；

结构件还包含框架，它与窗户的至少一部分连接，以使得该框架在制品的至少一边上延伸，延伸方式是在没有粘合材料粘合在它上面的膜的边缘部分上延伸。

在结构件的另一个较佳实施方案中，结构件包含窗户；

- 5       对于制品的每片片材，粘合材料的至少一部分边缘是脱粘的，所处相同位置是使得最上层片材能通过抓住粘合材料脱粘的片材部分并从叠片上扯去而剥除；

- 10       制品通过底片的粘合层粘合到窗户上，该制品具有至少一边；结构件还包含框架，它与窗户的至少一部分连接，以使得该框架在制品的至少一边上延伸，延伸方式是至少在粘合材料脱粘的片材边缘部分上延伸。

在结构件的另一个较佳实施方案中，结构件包含：

窗户；

- 15       其中制品的每片片材在其边缘具有一个贯穿该片材的孔，这些片材中的这些孔是交错的，以使得这些孔不重叠，最上层片材可通过用可插入该片材孔中并用来将其从叠片上扯去的工具从叠片上剥除；

制品通过底片的粘合层粘合到窗户上，该制品具有至少一边；结构件还包含

框架，它与窗户的至少一部分连接，以使得该框架在制品的至少一边上延伸，延伸方式是至少在片材中的孔上延伸。

- 20       在结构件的另一个较佳实施方案中，

结构件是包含窗户的交通工具，

其中制品通过底片的粘合层粘合到窗户上。交通工具最好是选自公共汽车、火车和地铁。

本发明还提供了一种方法，它包括以下步骤：

- 25       (a)通过制品底片的粘合层将该制品施用到底材上，所述制品包含：

一叠片材，其中每片片材各自包含：

(i) 一片膜，该膜具有有表面区域的第一面和相背的有表面区域的第二面；

- 30       (ii) 粘合层，具有有表面区域的第一面和相背的有表面区域的第二面，其中粘合层通过其第一面粘合到所述膜的第二面上，以使得所述膜第二面至少中央的表面区与粘合层接触，其中所述膜第二面至少约 50%的表面区域上粘

合有粘合层，对于每片片材，膜的第一面不与同一片材的粘合层粘合；

(iii) 涂覆在所述膜第一面上的任选的剥离层；

每片片材叠在另一片片材上面，以使得除了叠片的底片，一片片材的粘合层与它下面一片片材的保护膜或剥离层(如果存在的话)接触；

- 5       最上层片材可通过将其从叠片上扯去而从该叠片上剥离，以使得可从叠片上剥离片材且留下的叠片不脱层；

用 3 米 Snellen 视力检查表对该叠片进行视觉敏锐度试验时，能使得具有 6 米/6 米视力的观察者读出视力表上表示约 6 米/12 米视力或更好的行；

(b) 使制品最上层片材被破坏；

- 10       (c) 制品的被破坏的最上层片材通过抓住该片材并从叠片上扯去而剥除，使得既不会除去片材而叠片也不会脱层，由此露出制品下一层片材，它就此成为制品最上层片材。

在该方法的较佳实施方案中，重复步骤(b)和(c)至少一次。更好的是，重复步骤(b)和(c)直至底片被剥除，剥离底片时在底材上基本上未留下粘合

- 15       剂残渣(最优选)。

#### 附图的简要说明

在本发明制品的一个较佳实施方案中，片材是长宽相等的矩形片材。

图 1 是图 5 结构件沿线 1-1 的剖面图。

- 20       图 2 是图 6 结构件沿线 2-2 的剖面图。

图 3 是图 7 结构件沿线 3-3 的剖面图，示出了人员剥除该被破坏的最上层片材以露出新的最上层片材。

图 4 是图 8 结构件沿线 4-4 的剖面图，示出了未被破坏的四片的叠片。

图 4 与图 3 相同，不同的是被破坏的最上层片材被剥除了。

- 25       图 5 是包含粘合在窗户上的本发明制品的结构件的平面图。

图 6 是说明图 5 结构件中正在用石头破坏制品的最上层片材的平面图。

图 7 是说明图 6 结构件中正在剥去被破坏的最上层片材以露出未被破坏片材的平面图。

- 30       图 8 是说明图 7 结构件中已剥离被破坏片材且已露出未被破坏片材之后的平面图。

图 9 是一种结构件的平面图，该结构件包含粘合在窗户上的本发明制品，

其中框架在制品的边上延伸。

图 9A 是说明图 9 结构件中正在用石头破坏制品的最上层片材的平面图。

图 9B 是说明图 9A 结构件中已除去框架，即将剥去被破坏的最上层片材以露出未被破坏片材的平面图。

5 图 10 是一种结构件的平面图，该结构件包含在窗户上的本发明制品，框架覆盖了制品的一边。

图 10A 是说明图 10 结构件中正在用石头破坏制品的最上层片材的平面图。

10 图 10B 是说明图 10A 结构件中已除去框架，即将剥去被破坏的最上层片材以露出未被破坏片材的平面图。

图 11 是图 9B 结构件沿线 11-11 的剖面图。

图 12 是图 10B 结构件沿线 12-12 的剖面图。

图 13 是本发明结构件另一个实施方案的剖面图，该结构件包括两面上均粘合有保护制品的窗户。

15

## 发明的详细说明

### 制品

关于本发明的制品，较好的是叠片对于视觉敏锐度没有影响。下文中说明了对视觉敏锐度影响的试验。该试验可用来确定当透过本发明制品观看时  
20 观察者看清楚图像的效果。

制品(以及叠片和各片片材)的雾度值较好是低于约 10%，更好低于约 5%，最好低于约 3%。

本发明的制品和制成制品的片材通常是无色的，尽管可任选地着色。片材可任选地在其上面具有图像，通常位于每片片材边缘。

25

### 片材

制品较好包含至少约 3 片片材，一般约为 5-10 片。每片片材较好具有相同的长度、宽度和形状。在一个较佳实施方案中，每片片材是矩形。

30 每片片材较好是具有保护性阻挡层，用来防止破坏待保护的底材(如玻璃窗)和外露的最上层片材下面的其它片材。该片材宜耐穿透和来自常规刮擦工具(如刀片、刀、熔岩石、砂布、金刚石和尖端有碳化物的针)的破坏。较好

是至少一片(更好是每片)片材的耐穿透性至少约 0.5 千克, 更好至少约 2 千克, 最好至少约 4 千克。

较好是当处于多种环境条件下时对视觉敏锐度和颜色的影响保持稳定。

片材较好是能容易地剥除, 宜为连续的一片。以下用来评定片材整体性

5 和可剥除性的试验有助于预测片材的剥离性。

较好的是至少一片片材(更好的是每片片材和组成片材的每片膜)进行 ASTM D882 试验时拉伸强度约为 20-2000 kP, 更好约为 70-1400 kP, 最好约 350-1000 kP。较好的是至少一片(更好的是每片片材和组成片材的每片膜)进行 ASTM D882 试验时伸长率约为 5-1000%, 较好是约 5-500%, 最好是约 20-100%。

10 较好的是至少一片片材(更好的是每片片材和组成片材的每片膜)进行 ASTM D1004 试验时撕裂强度约为 0.05-5 千克, 更好约为 0.5-2.5 千克, 最好约为 1.5-2.5 千克。

### 膜

15 较好是膜包含选自以下物质的材料: 聚酯、聚碳酸酯、丙烯酸类聚合物、聚氨酯、聚乙酰、聚烯烷基离聚物、乙烯-乙酸乙烯酯聚合物、聚乙烯、聚丙烯、聚氯乙烯、聚苯乙烯、聚氨酯丙烯酸酯聚合物、环氧聚合物、环氧丙烯酸酯聚合物, 以及它们的混合物。在一个实施方案中, 膜包含多层。

膜的厚度取决于膜会受到的破坏的类型和膜的组成。通常考虑到重量、  
20 视觉敏锐度和经济原因, 膜的厚度约为 25-4000 微米, 较好约 50-1000 微米, 最好约 50-250 微米。

膜还可任选地包含稳定剂和填料, 以增强膜处于紫外线和/或热下的耐久性。还可向膜中加入添加剂, 以降低膜的易燃性或燃烧时形成烟雾。

### 25 粘合层

粘合层较好是在膜层之间提供稳定的粘合。它用来防止在应用中可预见到的环境条件下片材过早的分离。它较好是用作膜之间光学透明界面。然而, 粘合层与同一片材的膜粘合比与底下片材的膜粘合更加容易。

在一个较佳实施方案中, 膜的第一面不与粘合层粘合。粘合层与组成片  
30 材的其它层较好是在处于环境条件下不会改变颜色。而且, 较好是粘合层在处于较宽范围的条件下其稳定性不会剧烈变化。

- 粘合层可包含压敏粘合剂体系或非压敏粘合剂体系。较好是粘合层包含压敏粘合剂。粘合层较好是包含选自以下物质的材料：丙烯酸类聚合物，例如热固化的、紫外线固化的、电子束固化的，还可以是溶剂基、水基或 100% 固体的；橡胶，例如可以是热塑性橡胶、嵌段共聚物、天然橡胶或硅橡胶；
- 5 聚烯烃，可以是例如乙烯-乙酸乙烯酯聚合物、聚 $\alpha$ -烯烃( $C_3-C_{10}$ )共聚物或聚 $\alpha$ -烯烃与乙烯或丙烯基的聚合物的共混物；以及它们的混合物。

- 粘合层可任选地还包含选自以下物质的组分：增粘剂、油、稳定剂、阻燃剂、填料，及其混合物以及可用来得到所需性能。较好是粘合层还包含选自紫外线吸收剂、紫外线稳定剂及其混合物的组分。较好是选自紫外线吸收
- 10 剂、紫外线稳定剂及其混合物的组分的用量是用来抑制由紫外线辐照引起的制品降解，较好约 0.5-1%(重量)，以粘合层的总重量计。

较好是至少约 80%，更好至少约 90%，最好约 100%的膜第二面的表面区域具有粘合在它上面的粘合层。粘合层宜为连续的。较好是膜未被粘合层覆盖的区域是边缘。

- 15 粘合层厚度较好约为 5-150 微米，更好约为 10-50 微米，最好约为 10-25 微米。

#### 任选的剥离层

- 任选的剥离层较好是能防止膜表面的轻微刮擦，此外能为上一片片材上的
- 20 的粘合层提供剥离表面。该可任选的剥离层较好是粘合在膜层上以使得能在处于多种环境后仍保持粘合。此外，剥离层较好是在处于环境条件之后保持透明。它较好是随时间经过而保持耐刮擦性。该剥离层宜与粘合层形成稳定的粘合，并为上一片片材提供一致性剥离表面。

该剥离层的厚度较好是约 0.1-25 微米，更好约 2.5-5 微米。

- 25 该剥离层较好是包含选自丙烯酸酯、甲基丙烯酸酯、聚氨酯、聚烯烃、硅氧烷、含氟化合物(如碳氟化合物)以及它们的混合物的材料。

- 美国专利 5,633,049 揭示了一种用于热塑性透明物体(尤其是飞机用透明物体)的保护性涂层的制备方法。该涂层由不含二氧化硅的保护性涂料前体组合物制得，所述组合物包含多官能烯键式不饱和的丙烯酸酯、多官能烯键式
- 30 不饱和的甲基丙烯酸酯，或者它们的混合物；以及丙烯酰胺。该保护性涂层可用作本发明制品的剥离涂层。

剥离层还可任选地包含填料，如陶瓷颗粒(ceramer particles)（例如美国专利 5,104,929 中所述），以提供增强的耐磨性。

粘合层对剥离层的粘合性可例如通过向剥离层中加入流动添加剂(如硅氧烷、丙烯酸类或含氟化合物)来加以调节。

- 5 剥离层可任选地加以选择以提高片材的泰氏耐磨性。能提供良好泰氏耐磨性的剥离材料包括但不限于多官能的丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯。

位于膜层顶表面的剥离层可在整个片材上提供均匀的剥离性能。可任选地在膜表面上施涂不均匀的剥离层。该不均匀的剥离层可用来使一片片材与叠片的最初分离较容易。不均匀的剥离可如下获得：在片材的边和/或角上涂覆能提供容易剥离的材料，在片材表面的其它部分涂覆提供较困难剥离的材料。

合适的多官能烯键式不饱和(甲基)丙烯酸酯是多元醇的多丙烯酸酯或多甲基丙烯酸酯，包括例如脂族二醇的二丙烯酸酯和二甲基丙烯酸酯，所述脂族二醇例如乙二醇、三甘醇、2,2-二甲基-3,3-丙二醇、1,3-环戊二醇、1-乙氧基-2,3-丙二醇、2-甲基-2,4-戊二醇、1,4-环己二醇、1,6-己二醇、1,2-环己二醇、1,6-环己烷二甲醇；脂族三醇的三丙烯酸酯和三甲基丙烯酸酯，所述脂族三醇如甘油、1,2,3-丙烷三甲醇、1,2,4-丁三醇、1,2,5-戊三醇、1,3,6-己三醇和 1,5,10-癸三醇；三(羟乙基)异氰脲酸的三丙烯酸酯和三甲基丙烯酸酯；脂族四醇的四丙烯酸酯和四甲基丙烯酸酯，所述脂族四醇如 1,2,3,4-丁四醇、1,1,2,2-四羟甲基乙烷、1,1,3,3-四羟甲基丙烷，以及季戊四醇四丙烯酸酯；脂族五醇的五丙烯酸酯和五甲基丙烯酸酯，所述脂族五醇如阿东糖醇；六醇的六丙烯酸酯和六甲基丙烯酸酯。

较好是存在剥离层，至少一片片材(较好是每片片材)的剥离层按 ASTM D1044-76 在 100 周之后测得的泰氏耐磨性约为 25 或更低(更好是约为 10 或更低，最好是约为 2 或更低)。若粘合层牢固地固定在膜上，则无需剥离层。例如，涂有粘合层的膜表面可以用电晕放电处理或火焰处理进行化学底涂或氧化。未涂覆粘合层的膜表面不进行表面处理。膜两面之间的粘合性差异有助于从叠片上完全剥除片材。膜还可溶解于溶剂或用于粘合层的单体中。通过将粘合层涂覆在可溶膜上并固化或蒸发，粘合层能与膜缠结。粘合层与经涂覆膜表面的粘合力大于粘合层对叠片中经层压表面的粘合力。由于该粘合力差异，可以获得从叠片上完全分离一片片材。

### 任选的底涂层

任选的底涂层可用来在同一片材的粘合层和膜之间提供增粘界面。或者，膜表面可任选地通过在多种气氛下的电晕放电处理或者使用火焰进行改性，以增进同一片材的粘合层和膜之间的粘合力。底涂层可以例如是氮丙啶基底涂层或者用高能辐照聚合在膜表面内的接枝表面(如丙烯酸胺/多官能丙烯酸酯)。底涂层的其它例子包括例如丙烯酸类聚合物、聚偏二氯乙烯和溶液涂覆的聚酯。

底涂层可以例如是高粘性的压敏粘合剂，其组成类似于粘合层。它还可以例如是作为膜组分制得的共挤出界面，或者涂覆在膜上的树脂溶液。

10

### 本发明制品的制备

本发明的制品可以用多种方法制备。一种制备本发明制品的方法是：在膜表面上涂覆任选的剥离涂层。该剥离涂层可例如通过辊涂、凹槽辊涂布或者通过气刀刮涂工艺进行施涂。在烘箱中将涂料中存在的任何溶剂蒸去。然后用紫外线(UV)或用电子束固化剥离涂料。或者，膜的另一面可任选地通过表面处理(如电晕处理或火焰处理)进行底涂。底涂可以是化学底涂。化学底涂可以用供膜机(film supplier)预施涂，或者通过辊涂、凹槽辊涂布或气刀刮涂工艺进行施涂。从底涂层中蒸去溶剂。可用多种方法在底涂层上涂覆粘合层，所述方法包括溶液或胶乳的凹口杆涂覆、幕涂或缝形模头涂覆。施涂粘合层的另一种方法是挤出涂覆 100%固含量的粘合层。按涂料的化学性质，对粘合层材料进行干燥和/或固化以形成最终聚合物。当粘合层于室温是粘性时，粘合层较好是被光滑的剥离膜所保护。叠片可如下制备：从粘合层上除去剥离衬垫，将粘合层层压到一片相邻片材的剥离表面上。最终用途决定叠片中片材的数目。叠片可通过用钢刀口模冲切、用激光或用水喷切割成所需形状。

形成叠片的另一种方法是制备具有底涂表面和相背的剥离表面的膜。将可紫外线固化的液态粘合层施涂到一片膜经底涂的表面上，保持液态层压到后一片膜的剥离层上。固化液体。将一层可紫外线固化的液态粘合层施涂到第三片膜的经底涂表面上，再层压到先前层压的片材的外露剥离表面上。固化液体，得到三片的叠片。该层压和固化过程可重复，直至获得所需数目片材的叠片。

还有其它制备本发明制品的方法。

#### 将制品施用到底材上

可用许多不同方法将本发明的制品施用到底材上。例如可如下施用：向  
5 底材表面喷涂醇/水溶液(如 25%异丙醇/75%水溶液)。从叠片的底片上除去剥离衬垫，露出粘合层，也用相同的异丙醇/水溶液喷涂露出的粘合层。使底材和浸透的粘合层接触，用辊或橡胶滚子从界面上除去过量的溶液。叠片还可  
10 用洗盘用洗涤剂在水中的稀溶液(例如 0.5% Joy™ 洗盘用洗涤剂的 99.5%水溶液)施用到底材上。叠片还可通过高压层压直接施用到底材上，而无需液态界面。叠片还可通过在底材上施涂可紫外线固化的涂层作为液态界面来施用到底材上。施用叠片后，用辊或橡胶滚子除去过量空气，固化该涂层。

#### 片材的剥离

在本发明制品的一个实施方案中，最上层片材可通过用粘合棒粘住它并  
15 将其从叠片上扯去来剥除。

在另一个实施方案中，制品还包含多个突出部，各个突出部与每片片材粘合层的第二面粘合，以使得最上层片材的突出部可用来将该片材从叠片上扯去。

在制品的另一个实施方案中，对于每片片材，膜的至少一部分边缘没有  
20 粘合材料粘合在它上面，所处相同位置是使得最上层片材能通过抓住没有粘合材料粘合在它上面的阻挡膜部分并从叠片上扯去而剥除。较好是对于每片片材，没有粘合材料粘合在它上面的边缘部分是片材的一角。

在制品的另一个实施方案中，对于每片片材，粘合材料边缘的至少一部分是脱粘的，所处相同位置是使得最上层片材能通过抓住粘合材料脱粘的片  
25 材部分并从叠片上扯去而剥除。较好是对于每片片材，粘合材料脱粘的边缘部分是片材的一角。

在制品的另一个实施方案中，每片片材在其边缘(较好是相同的边缘)具有一个贯穿该片材的孔，这些片材中的这些孔是交错的，以使得这些孔不重叠，最上层片材可通过用可插入该片材孔中并用来将其从叠片上扯去的工具  
30 (如镐)从叠片上剥除。

通过参照图 1-13 可更好地理解本发明的制品。图 1 是图 5 结构件沿线 1-

1 的剖面图。本发明的制品 2 通过粘合层 44 粘合到窗玻璃 4 上。制品 2 包含一叠粘合在一起的 5 片片材(6、8、10、12 和 14)。片材 6 是图 1 中的最上层片材，它包含剥离层 16、内膜层 18、下面粘合层 20。片材 8 包含顶面剥离层 22、内膜层 24 和下面粘合层 26。片材 10 包含顶面剥离层 28、内膜层 30 和下面粘合层 32。片材 12 包含顶面剥离层 34、内膜层 36 和下面粘合层 38。片材 14 是制品 2 的底片，包含顶面剥离层 40、内膜层 42 和底面粘合层 44。

图 2 是图 6 结构件的剖面图。图 2 示出了用石头 46 刮擦 48 最上层片材 6。

图 3 是图 7 结构件的剖面图，示出了人员剥除被破坏的最上层片材 6 以露出新的最上层片材 8。由于沿每片片材边缘一角的一部分没有粘合材料，因此有方便的手抓位置 21 并能剥除该片材。

图 4 是图 8 结构件的剖面图，示出了现在未被破坏的 4 片叠片，其中最上层片材现在是片材 8。图 8 与图 7 除了已剥除被破坏的最上层片材 6 以外均相同。

图 5 是结构件的平面图，它包含在窗户上的本发明制品 2。观察者 53 可透过未被破坏的窗户 4 和制品 2 看到树 50。边框 52 延伸在窗户 4 周围。

图 6 示出了图 5 结构件的平面图，其中制品 2 的顶片 6 被石头 46 破坏。

图 7 示出了图 6 结构件的平面图，其中被破坏的片材 6 正在剥离以露出未被破坏的片材 8。

图 8 示出了在图 7 被破坏的片材 6 被剥除且已露出未被破坏的片材 8 之后，观察者 53 现在可清楚地观看树 50。

图 9 结构件的平面图，它包含本发明的制品 60 通过粘合层 94(图中未示出)粘合到窗户的窗玻璃 62(图中未示出)上。窗户包含窗玻璃和安装窗玻璃的窗框。(本发明的制品通常粘合在窗玻璃上，尤其是整个窗玻璃上。)(图 9 未示出的各项示出于图 11 中)。图 11 是图 9B 沿线 11-11 的剖面图。制品 60 包含一叠粘合在一起的 4 片片材(64、66、68 和 70)。片材 64 是最上层片材，包含顶面剥离层 72、内膜层 74 和下面粘合层 76。片材 66 包含顶面剥离层 78、内膜层 80 和下面粘合层 82。片材 68 包含顶面剥离层 84、内膜层 86 和下面粘合层 88。片材 70 是制品 60 的底片，包含顶面剥离层 90、内膜层 92 和底面粘合层 94。突出部 96、98、100 和 102 位于片材 64、66、68 和 70 之间，粘合在突出部上面那片片材的粘合层上。窗框 52 覆盖突出部，与窗户的框架连接。观察者 53 可透过未被破坏的窗户 62 和制品 60 看到树 50。边框 52 延

伸在窗户周围。

图 9A 是图 9 制品结构件的平面图，其中制品的最上层片材 64 正在被石头 46 破坏。划痕 61 如图所示。

图 9B 是图 9B 结构件的平面图，其中窗框 52 被取下以露出突出部，正在剥离被破坏的最上层片材 64 以露出未被破坏的片材 66。

图 10 是结构件的平面图，它包含在窗玻璃 112(示于图 12)上的制品 110。观察者 53 可透过未被破坏的窗户和制品看到树 50。边框 52 延伸在窗户周围。窗框 56 与窗户边框连接，在通孔 53、55、57 和 59 (图中未示出)上延伸。

图 10A 是图 10 结构件的平面图，其中制品的最上层片材正在被石头 46 破坏。划痕 47 如图所示。

图 10B 是图 10A 结构件的平面图，其中窗框 56 已被取下，被破坏的最上层片材 114 将要被剥除以露出未被破坏的片材 66 (图中未示出)。

图 12 是图 10B 沿线 12-12 的剖面图。本发明的制品 110 通过粘合层 144 粘合到玻璃窗 112 上。该制品 110 包含一叠粘合在一起的 4 片片材(114、116、118 和 120)。片材 114 是最上层片材，包含顶面剥离层 122、内膜层 124 和下面粘合层 126。片材 116 包含顶面剥离层 128、内膜层 130 和下面粘合层 132。片材 118 包含顶面剥离层 134、内膜层 136 和下面粘合层 138。片材 120 是底片，包含顶面剥离层 140、内膜层 142 和底面粘合层 144。在制得叠片之后，在这叠片材 114、116、118 和 120 中产生通孔 154、156、152 和 150。从最上层片材的上方观察，这些通孔沿制品的边缘交错。

图 13 是其两面上粘合有本发明制品 2 的窗玻璃 4 的剖面图。较好是该制品具有较佳的视觉敏锐度和雾度值(在本文的其它地方讨论过)。每个制品 2 包含最上层片材 6 (离被保护底材最远的外露片材)和片材 8、10、12 和 14。片材 6 包含顶面剥离层 16、内膜层 18 和下面粘合层 20。片材 8 包含顶面剥离层 22、内膜层 24 和下面粘合层 26。片材 10 包含顶面剥离层 28、内膜层 30 和下面粘合层 32。片材 12 包含顶面剥离层 34、内膜层 36 和下面粘合层 38。片材 14 包含顶面剥离层 40、内膜层 42 和底面粘合层 44。

### 试验方法

### 耐穿透性

将得自 Advanced Coating Technologies in Hillsdale Michigan 的涂

有白漆的钢板用作基材。将 50 毫米×150 毫米的试样用一片 100 毫米×50 毫米得自 3M 公司的 No. 232 Scotch™ 遮蔽胶带沿试样的长边固定在涂漆的表面上，以使得试样 125 毫米×50 毫米的部分与涂漆钢板直接接触。（在一片片材或一叠片材的情况下，放置外露粘合剂层与涂漆钢板接触。）将其顶面有试样的钢板放在称量能力为 20 千克的电子秤上。该秤称量钢板和试样的总重量。用镀不锈钢的工业用单刃刀片在试样上施加 0.5 千克的力，保持 2 秒。从试样上移走刀片，在离原试验位置 0.5 厘米处重复相同的施加力和移走刀片。再在距离第二处 0.5 厘米且距离第一处至少 0.5 厘米的位置重复施加力和移走刀片，如此得到该施加力级别的三次重复试验。用得自 Sanford Corp. 的黑色 Sharpie™ 尖端包毡的永久标志器对每个施加力的试验区域着色。油墨会流过试样的被穿透区域，在白色金属板上产生标记。从基板上剥除试样，观察基板上是否有任何标记。如果没有标记存在，试样即通过试验。如果有标记存在，则试样未通过试验。用以下施加力重复该试验：1 千克、1.5 千克、2 千克、2.5 千克、3 千克、3.5 千克和 4 千克。记录穿透该试样所需的力。

15

#### 试样对观察者视觉敏锐度的影响

使具有 6 米/6 米视力的观察者位于距离 3 米 Snellen 视力表 3 米远处，蒙上一只眼睛，用未蒙住的眼睛读对应于 6 米/6 米视力的那一行。观察者若能用肉眼读出该行，则认为其具有 6 米/6 米的视力；若在试验中戴校正镜片，则认为其具有校正镜片的视力。然后将待评定的一片 75 毫米×75 毫米的制品或材料的试样放在观察者未蒙住的眼睛前 3 厘米处，同时仍蒙住另一只眼睛，确定该试样是否导致视觉敏锐度的损失。如果试样具有保护性剥离衬垫，在进行试验前要除去该衬垫。若观察者仍能读出表示 6 米/6 米视力的字母行，就认为该试样不干扰视觉敏锐度。若不能读出表示 6 米/6 米视力的行，则记录能够读出的最小行，（例如 6 米/9 米，6 米/12 米，6 米/15 米，6 米/18 米等）。

#### 处于 23℃ 120 小时后的外观和片材的粘合层与相邻支承膜的表面之间的 180 度剥离粘合力

30 支承膜的制备如下。从辊上取下一片 105 mm×305 mm 得自 3M 公司的 467 VHB™ 转移粘合剂(Transfer Adhesive)。该转移粘合剂是涂覆在纸衬垫上的

丙烯酸类粘合剂，其中纸衬垫的两面进行了不同的硅氧烷剥离处理，以使得粘合剂从衬垫的一面剥离比从另一面剥离容易。用橡胶辊将转移粘合剂片层压在 100 mm×300 mm 矩形涂有白漆的金属板(得自 Advanced Coatings Technology of Hillsdale, Michigan)的整个表面上。从转移胶带上剥离剥离衬垫，露出在金属板整个表面上的粘合剂。向粘合剂上施用 110 mm×320 mm 的膜，以使得膜/粘合剂/板层压物中没有气泡。该膜施用到板上应使得剥离表面(即剥离层或者不存在剥离层时是膜第一面的表面)位于涂有粘合剂的板的膜背面。切去多余的膜和粘合剂。

向该板支承的膜上层压待试验的 25 mm×150 mm 的片材试样。(待试验的片材通常包含其一面上涂有粘合层的膜。)该试样片材通过其粘合层粘合到板支承的膜上。用橡胶辊使得 100 mm 的片材粘合在板支承的膜上，而 50 毫米的片材自由地垂在板支承的膜的边缘上。使组合件保持于室温和约 50%相对湿度(R. H.) 120 小时。

将试样片材的悬垂边夹到 Slip-Peel 试验机型号 SP-102C-3090 粘合力试验机(IMASS Inc., Accord, MA)的传感器上。组合件的其余部分牢固地夹在 Slip-Peel 试验机的滑动架上。一旦试验机工作滑动架即移动，试样以 228.6 厘米/分钟的速率和 180° 的角度从板支承的膜上剥离。记录在 2 秒种的试验期间从板支承的膜上剥离试样所需的平均力。该试验于 23℃和约 50%的相对湿度进行。

本发明制品片材的 180° 剥离粘合力值通常约为 50-2000 克/2.54 厘米。该范围下限的 180° 剥离粘合力值有助于容易地将一片片材从另一片片材上剥除。该范围上限的 180° 剥离粘合力值使得片材的剥离较困难，但当破坏者刮擦叠片的表面时得以更好地保持该叠片的整体性(叠片抗过早分离的能力)。较佳的 180° 剥离粘合力范围约为 500-1500 克/2.54 厘米。最好的 180° 剥离粘合力范围约为 750-1250 克/2.54 厘米。

#### 热老化后的外观和片材的粘合层与相邻支承膜的表面之间的 180 度剥离粘合力

片材试样的粘合层与相邻支承膜的表面之间的 180 度剥离粘合力按题为“片材的粘合层与相邻支承膜的表面之间的 180 度剥离粘合力”的试验方法中所述进行评定，不同的是将组合件于 80℃老化 5 天。检查该组合件的变色、

起泡和粘合剂残留。较好的是试样不变色，不起泡。使试样于室温平衡 2 小时再进行试验。于约 23℃和 50%相对湿度下进行试验。

- 较好的是，与按题为“处于 23℃ 120 小时后的外观和片材的粘合层与相邻支承膜的表面之间的 180 度剥离粘合力”的试验测得的室温粘合力值相比，
- 5 本发明制品的片材的 180° 剥离粘合力值是稳定的。热老化后的 180° 剥离粘合力较好应为增加不超过约 50%，降低不超过约 25%。试样较好是剥离时不留残渣(如粘合剂残渣)。

10 连续处于冷凝湿度后的外观和片材的粘合层与相邻支承膜的表面之间的 180° 剥离粘合力

- 按题为“处于 23℃ 120 小时后的外观和片材的粘合层与相邻支承膜的表面之间的 180 度剥离粘合力”的试验方法中所述评定片材的粘合层与相邻支承膜的表面之间的粘合力，不同的是先将组合件在保持于 38℃和 100%相对湿度的室中连续老化 5 天，然后进行外观评定和 180° 剥离粘合力试验。检查该
- 15 组合件的变色和起泡情况。使该组合件在室温下平衡 2 小时，然后进行 180° 剥离粘合力试验。该试验在约 23℃和 50%相对湿度下进行。

- 较好的是，与按题为“处于 23℃ 120 小时后的外观和片材的粘合层与相邻支承膜的表面之间的 180 度剥离粘合力”的试验方法测得的室温 180° 剥离粘合力值相比，本发明制品的片材的 180° 剥离粘合力值是稳定的。处于冷凝
- 20 湿度后的 180° 剥离粘合力的水平较好应为增加不超过约 50%，降低不超过约 25%。试样较好是剥离时不留残渣(如粘合剂残渣)。

环境循环试验后的外观和片材试样的粘合层与相邻支承膜的表面之间的 180° 剥离粘合力

- 25 按题为“处于 23℃ 120 小时后的外观和片材的粘合层与相邻支承膜的表面之间的 180 度剥离粘合力”的试验方法中所述，评定片材试样的粘合层与相邻支承膜的表面之间的粘合力，不同的是在试验之前先将组合件放在受控的环境室中老化，所述环境室按程序进行以下连续循环：于 40℃/100%相对湿度(RH) 4 小时，接着于 80℃ 4 小时，然后于-40℃ 16 小时。将该试样处于
- 30 该循环中 10 次。检查该试样的变色和起泡情况。较好是经老化的试样不变色不起泡。使该试样于室温平衡 2 小时，然后进行 180° 剥离粘合力试验。该剥

离粘合力试验于约 23℃和约 50%湿度下进行。

较好的是，与按题为“处于 23℃ 120 小时后的外观和片材的粘合层与相邻支承膜的表面之间的 180 度剥离粘合力”的试验方法测得的室温粘合力值相比，本发明制品的片材的 180° 剥离粘合力值是稳定的。本发明制品的片材

5 热循环后的 180° 剥离粘合力的水平较好应为增加不超过约 50%，降低不超过约 25%。试样较好是剥离时不留残渣(如粘合剂残渣)。

#### 对玻璃的 180° 剥离粘合力

用甲苯清洁 100 mm×200 mm 的玻璃平板，使其进行空气干燥，然后施用

10 一片待试验的片材试样。(待试验的片材通常包含一片膜和粘合在其一面上的粘合层。)对玻璃的粘合力如下测量：将待试验的 25 mm×150 mm 片材试样用橡胶辊粘合以使得没有夹带空气，且 25 mm×50 mm 的片材垂在玻璃边上。片材的施用使得片材的粘合层与玻璃接触。使该片材保持在玻璃上至少 10 分钟，但少于 60 分钟。将玻璃板夹在 Slip-Peel 试验机型号 SP-102C-3090 粘合力

15 试验机(IMASS Inc., Accord MA)的滑动架上。将片材的悬垂边夹在试验机的传感器上。一旦试验机工作滑动架即移动，测量以 228.6 厘米/分钟的速率和 180° 的角度剥离片材的力。记录 2 秒种期间内的平均力。该试验于 23℃和约 50%的相对湿度进行。

本发明制品的片材对玻璃的 180° 剥离粘合力通常约为 100 克/2.54 厘米

20 至 5000 克/2.54 厘米，较好是约 500 克/2.54 厘米至 3000 克/2.54 厘米，最好是约 1500 克/2.54 厘米至 2500 克/2.54 厘米。超过约 5000 克/2.54 厘米的 180° 剥离粘合力不好，因为片材长时间在玻璃上之后将难以剥离。低于约 100 克/2.54 厘米的 180° 剥离粘合力也不好，因为当从叠片上剥离各片材时可能会破坏对玻璃的粘合。

25 观察玻璃板上在剥离片材试样后留下的残渣。较好是基本上没有残渣(如粘合剂残渣)留在玻璃上。最好是没有可见残渣(如粘合剂残渣)留在玻璃上。记录最初施用试样的试验板上留有残渣的面积的分百分数。

#### 雾度试验

30 用 Garner XL211 Hazeguard 装置测量试样的雾度。除了以下几点以外，所用过程按 ASTM D1003-95 进行。

1. 试样尺寸为矩形，最小尺寸为 40 mm×40 mm。
2. 扫描试样确定最大雾度区域。测量这些选定区域，并记录最大雾度值。
3. 使试样于 23℃和 50%R.H. 平衡 72 小时，然后进行试验。
4. 若试样上含有印刷或压花图案或图像，当测量试样的最大雾度时应避免试样的这些区域。
5. 在进行雾度试验之前，应从试样上除去剥离衬垫(如果有的话)。

### 耐刮擦性

提供 Collins Axe Company 制造的 1.2 千克锤子。将得自 General Tools Manufacturing Co. Inc. New York, New York 的尖端有碳化钨的针用胶带牢固地绑在锤子金属头的尖端，以使得钉头尖与锤子头的打击端处于大致相同的向下方向。钉子放置得基本上垂直于锤子的把柄。尖端伸出锤子 2.5 厘米。所用胶带是 3M 公司的 No. 471 胶带。将该片材试样固定在 100 mm×300 mm 的涂白漆的金属板上，牢固地保持就位。抓住锤子的把柄末端，这时碳化物尖端承受锤子的重量。将直尺用胶带绑在片材试样上作为导向(guide)。以约 200 厘米/分钟的速率沿板的长度方向往下拉锤子，以使得锤子的重量落在尖端上。在沿板的长度方向往上将锤子推回去。每个来回运动为一周。记录划穿该试样并碰到白漆所需的周数。

本发明制品的片材或膜层的耐刮擦性通常约为 5 周至大于约 500 周，较好是大于约 10 周，更好大于 50 周，最好大于约 100 周。

### 泰氏耐磨性

切割待试验的直径为 7.5 厘米的未经磨蚀的圆形材料试样，以使得在试样中央形成 1.25 厘米的孔。然后用 Gardner XL211 Hazeguard 系统测量未经磨蚀试样的雾度。平衡 Gardner XL211 Hazeguard 系统并用未经磨蚀的试样标定零点。将该试样夹在泰氏耐磨试验机的夹具中。用具有 CS10 磨轮和 500 克负荷的泰氏耐磨试验机研磨试样 100 周。用 Gardner XL211 Hazeguard 系统测量经磨蚀试样的雾度。记录经磨蚀表面的雾度与未经磨蚀表面雾度的差值。

泰氏耐磨性值是经磨蚀试样的雾度与未经磨蚀试样的雾度的差值百分数。进行试验的材料试样在 100 周之后的泰氏耐磨性为低于约 25%，更好是低

于约 10%，最好是低于约 2%。

### 实施例

参照以下非限制性实施例将更好地理解本发明。实施例中的所有份数、  
5 百分数、比值等除非另外指出，均以重量计。

#### 实施例 1

在 50%庚烷/50%乙酸乙酯溶液中使用 2,2'-偶氮二异丁腈自由基引发剂(商  
品名为“VAZO” 64，得自 E. I. DuPont Company, of Wilmington, Delaware)  
10 制备包含 96 重量份丙烯酸异辛酯和 4 重量份丙烯酰胺的粘合材料溶液。

向反应器中加入以下组分：19.2 千克丙烯酸异辛酯、0.8 千克丙烯酰胺、  
40 千克庚烷和 40 千克乙酸乙酯。边在氮气气氛下恒定地搅拌，并控制温度在  
70-100℃之间，边将 270 克 VAZO™ 64 以三份 90 克加入反应器中。所得聚合  
物的转化率为 98%。在固体含量为 19-23%时测得的 Brookfield 粘度(#3 心轴，  
15 12 rpm)为 2000-2800 厘泊(cps)。聚合物的比浓对数粘度为 1.25-1.40 dl/g。

具有粘性粘合层的第一片膜的制法如下：在一片 15 厘米×100 厘米×125  
微米厚的光学透明、双轴取向、经电晕处理的聚酯膜的第二表面上用刮刀涂  
布机涂覆粘合材料溶液，湿厚度为 175 微米。膜的该第二表面是膜的经电晕  
处理的表面。在空气对流烘箱中于 82℃干燥经涂覆膜 10 分钟。经涂覆膜的涂  
20 层干厚度为 20-25 微米。通过向粘性粘合层上层压光学透明的涂有硅氧烷的  
聚酯膜来保护第一片片材的该粘性粘合层。涂有硅氧烷的聚酯膜是得自 DCP  
Lohja Inc. of Lohja California 的 1-2 PESTRD (P1)-7200。与膜的涂有粘  
合层表面相背的表面本文被称作剥离表面。

按类似方式制备具有粘性粘合层的第二片膜。用具有钢辊和肖氏 A 硬度  
25 为 75 的橡胶托辊的层压机以 32 N/cm<sup>2</sup> 的压力将第二片片材的粘合层层压到第  
一片片材的剥离表面上，以使得第二片片材的粘合层与第一片片材的剥离表  
面接触。重复片材的制备和层压过程，直至完成四片的叠片。

#### 实施例 2

30 实施例 2 与实施例 1 相同，不同的是经电晕处理的聚酯膜的厚度为 170  
微米。

### 实施例 3

实施例 3 与实施例 1 相同，不同的是经电晕处理的聚酯膜的厚度为 75 微米。

### 5 实施例 4

实施例 4 与实施例 1 相同，不同的是经电晕处理的聚酯膜的厚度为 250 微米，经电晕处理的聚酯膜的尺寸为 15 厘米×25 厘米。

### 实施例 5

10 实施例 5 与实施例 1 相同，不同的是制备足够量的片材并层压在一起，直至制得 10 片的叠片。

### 实施例 6

15 实施例 6 与实施例 1 相同，不同的是其上涂覆粘合材料溶液的膜是 175 微米的聚酯膜，它在第一表面上具有硬质涂层，用作剥离层。该膜和涂料得自 Furon Corporation of Worcester, Massachusetts, 商品名为 007PET/0270x Hard coat。此外，膜与剥离层相背的一面在如实施例 1 所述涂覆粘合材料之前进行了电晕处理。

### 20 实施例 7

经抛光的 22 厘米×28 厘米×250 微米厚的透明聚碳酸酯膜得自 General Electric, 商品名为 Lexan™ FR60。该膜具有第一表面和相背的第二表面。该膜的第一表面上涂覆 3M 906 硬质涂料溶液(一种耐酸的丙烯酸系保护性涂料，得自 3M 公司, St Paul, MN)，以提供在膜的一面上提供剥离层和耐磨表面。涂料溶液的制法是：用异丙醇和正丁醇的 50/50 混合物稀释至固体含量为 16%的 906 硬质涂料。向 100 克经稀释的硬质涂料溶液中加入 0.075 克匀涂剂 Dow 57，它是一种烷氧基封端的聚硅氧烷，得自 Dow Corning of Midland, Michigan。用注射器将该涂料施用到垂直放置的膜第一表面上，湿厚度约 10 微米。于 82℃干燥该片材 10 分钟。用 300 瓦高压汞蒸汽灯以约 30 米/分钟的皮带速度固化膜上的涂层。反射的抛物面灯罩将光源聚焦在涂层上。固化装置是得自 RPC Industries of Plainview, Illinois 的型号 II 180133 AN。

25

30

所得硬质涂层的厚度为 1-2 微米。

如下所述，在 50%庚烷/50%乙酸乙酯溶液中用 VAZO™ 64 引发剂由 96 重量份丙烯酸异辛酯和 4 重量份丙烯酰胺制备粘合材料。

向反应器中加入以下物质：19.2 千克丙烯酸异辛酯、0.8 千克丙烯酰胺、  
5 40 千克庚烷和 40 千克乙酸乙酯。边在氮气气氛下恒定地搅拌，并控制温度在 70-100℃ 之间，边将 270 克 VAZO™ 64 以三份 90 克加入反应器中。所得聚合物溶液的转化率为 98%。在固体含量为 20% 时测得的 Brookfield 粘度(#3 心轴，12 rpm)为 2000-2800 厘泊(cps)。聚合物溶液的比浓对数粘度为 1.40 dl/g。

用刮刀涂布机将聚合物溶液涂覆在 15 厘米×30 厘米×50 微米厚的光学  
10 透明、双轴取向、经硅氧烷涂覆的聚酯膜(透明膜)上，其湿厚度为 175 微米。经硅氧烷涂覆的聚酯是得自 DCP Lohja Inc. of Lohja California 的 1-2 PESTRD (P1)-7200。在空气对流烘箱中于 82℃ 干燥经涂覆膜 10 分钟，以形成转移胶带。经涂覆层的干厚度为 20-25 微米。该涂层被认为是粘合层。将该转移胶带通过转移胶带的粘合层层压到 Lexan™ FR60 片材没有硬质涂层的表面上。  
15 切去多余的 Lexan™ FR60 片材和转移胶带，以使得经修切的层压物的区域完全覆盖了粘合层涂层。制备四个这样的经修切层压物。

叠片的制法是：从第一片经修切层压物的粘合层上剥除光学透明的聚酯剥离膜，用具有钢辊和肖氏 A 硬度为 75 的橡胶托辊的层压机以 32 N/cm<sup>2</sup> 的压力将它层压到第二片经修切层压物有剥离涂层的表面上。从第三片经修切层  
20 压物上剥除光学透明的聚酯剥离膜，将该第三片经修切层压物层压到前两片经修切层压物的有剥离涂层的表面上。重复该操作直至制得四片经修切层压物的叠片。

#### 实施例 8

25 重复实施例 6，不同的是该粘合层由聚己烯组成。涂覆粘合材料层的膜是如实施例 6 所述的 175 微米厚的具有 0270x 硬质涂层的光学透明聚酯，得自 Furon Corporation of Worcester, Massachusetts。

用比浓对数粘度为 3.0 dl/g 的聚己烯制备粘合材料。聚己烯用已转让给 3M 公司的授权日为 1997 年 7 月 1 日的美国专利 5,644,007 中所述的方法制备。  
30 聚己烯的制备中每千克单体使用 0.2-0.3 克 Ziegler-Natta 催化剂 Lynx™ 715。Lynx™ 715 是负载在 MgCl<sub>2</sub> 粉末上的 TiCl<sub>4</sub>，购自 Catalyst Resources，

Inc. 该催化剂的讨论可参见 Boor, Ziegler-Natta 催化剂和聚合, “单体的聚合反应”, 第 19 章, 第 512-562 页, Academic. 转化率为 15%。将粘合材料涂覆在与膜的剥离层相背的膜表面上。

#### 5 比较例 9

用具有钢辊和肖氏 A 硬度为 75 的橡胶托辊的层压机以 32 N/cm<sup>2</sup> 的压力将四层得自 3M 公司, St. Paul, MN 的 Scotch™ 375 包装胶带层压在一起。每层胶带为 10 厘米×15 厘米, 包含 50 微米的双轴取向聚丙烯背衬, 其一个表面上涂覆有 37 微米的橡胶基粘合剂。用涂有硅氧烷的光学透明的聚酯剥离衬垫  
10 保护叠片底片上的粘合剂。聚酯剥离衬垫是得自 DCP Lohja Inc. of Lohja California 的 1-2 PESTRD (P1)-7200。从每片胶带上剥离衬垫, 将胶带层压在一起, 以使得除了底面那片胶带, 每片胶带的粘合层与下层胶带的膜层接触。

对实施例 1-8 和比较例 9 进行各种试验。所得的试验和结果示于表中。

表

|                                                                        | 实施例<br>1 | 实施例<br>2 | 实施例<br>3 | 实施例<br>4 | 实施例<br>5 | 实施例<br>6 | 实施例<br>7 | 实施例<br>8 | 比较例<br>9 |
|------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1. 试样对视觉锐度的影响 (米/米)                                                    | 6/6      | 6/6      | 6/6      | 6/6      | 6/6      | 6/6      | 6/6      | 6/6      | 6/12     |
| 2. 耐穿透性 (千克)                                                           | 1.0      | 1.0      | 0.5      | 1.5      | 1.0      | 1.0      | 1.5      | 1.5      | 0.5      |
| 3. 泰氏耐磨性 (在泰氏耐磨试验机上磨<br>蚀 100 周之后经磨蚀和未经磨蚀的试样<br>之间的雾度差值%)              | 18       | 18       | 18       | 18       | 18       | 2        | 2        | 0.3      | 17       |
| 4. 耐刮擦性 (周)                                                            | 59       | 110      | 10       | 208      | 59       | 115      | 125      | 115      | 3        |
| 5. 雾度%                                                                 | 3.8      | 2.8      | 2.3      | 4.1      | 3.3      | 2.9      | 3.0      | 2.9      | 7.5      |
| 6a. 于 23°C 120 小时后的外观和片材的<br>粘合层和相邻支承膜的表面之间的 180°<br>剥离粘合力 (克/2.54 厘米) | 735      | 585      | 940      | 未测试      | 735      | 207      | 889      | 73       | 207      |
| 6b. 于 23°C 120 小时后的外观和观<br>察片材被剥离的表面。(无变化=剥离后<br>无残渣, 试样中无气泡, 不变色)     | 无变化      | 无变化      | 无变化      | 未测试      | 无变化      | 无变化      | 无变化      | 无变化      | 无变化      |

表 (续)

|                                                                                       | 实施例<br>1 | 实施例<br>2 | 实施例<br>3 | 实施例<br>4 | 实施例<br>5 | 实施例<br>6           | 实施例<br>7            | 实施例<br>8 | 比较例<br>9           |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------------|---------------------|----------|--------------------|
| 7a. 热老化(于 23℃ 120 小时)后的外观和片材的粘合层和相邻支承膜的表面之间的 180° 剥离粘合力 (克/2.54 厘米)                   | 833      | 695      | 980      | 未测试      | 833      | 683                | 889                 | 132      | 683                |
| 7b. 于 80℃ 120 小时后试样的外观和观察片材被剥离的表面。(无变化=剥离后无残渣, 试样中无气泡, 不变色)                           | 无变化      | 无变化      | 无变化      | 未测试      | 无变化      | 5%残渣<br>小气泡<br>不变色 | 15%残渣<br>大气泡<br>不变色 | 无变化      | 5%残渣<br>小气泡<br>不变色 |
| 8a. 连续处于冷凝湿度(于 33℃ 和 100%R.H. 中 120 小时)后的外观和片材的粘合层和相邻支承膜的表面之间的 180° 剥离粘合力 (克/2.54 厘米) | 865      | 685      | 1025     | 未测试      | 865      | 268                | 927                 | 69       | 268                |
| 8b. 处于 38℃/100%RH 120 小时后试样的外观和观察片材被剥离的表面。(无变化=剥离后无残渣, 试样中无气泡, 不变色)                   | 无变化      | 无变化      | 无变化      | 未测试      | 无变化      | 无变化                | 小气泡                 | 无变化      | 无变化                |

表 (续)

|                                                                                                                               | 实施例<br>1 | 实施例<br>2 | 实施例<br>3 | 实施例<br>4 | 实施例<br>5 | 实施例<br>6           | 实施例<br>7            | 实施例<br>8 | 比较例<br>9           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------------|---------------------|----------|--------------------|
| 9a. 处于环境循环试验后的外观和片材的粘合层和相邻支承膜的表面之间的 180° 剥离粘合力。5 次热循环之后片材间的粘合力(克/2.54 厘米)。一次热循环由在 80℃ 4 小时、38℃ 和 100%R.H. 4 小时和于-40℃ 16 小时组成。 | 815      | 655      | 1120     | 未测试      | 815      | 357                | 575                 | 73       | 357                |
| 9b. 5 次热循环之后试样的外观和观察片材被剥离的表面。(无变化=剥离后无残渣, 试样中无气泡, 不变色)                                                                        | 无变化      | 无变化      | 无变化      | 未测试      | 无变化      | 5%残渣<br>小气泡<br>不变色 | 15%残渣<br>大气泡<br>不变色 | 无变化      | 5%残渣<br>小气泡<br>不变色 |

---

以上的详细说明和实施例仅用来更清楚地理解本发明。不应理解为对本发明作出不必要的限制。本发明不局限于图示和说明的具体细节，本领域技术人员显而易见的变化包括在本发明的范围内，该范围由权利要求书限定。

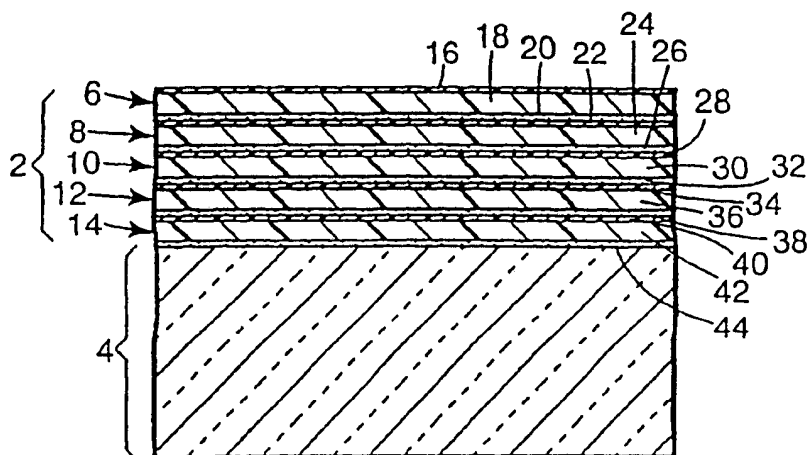


图 1

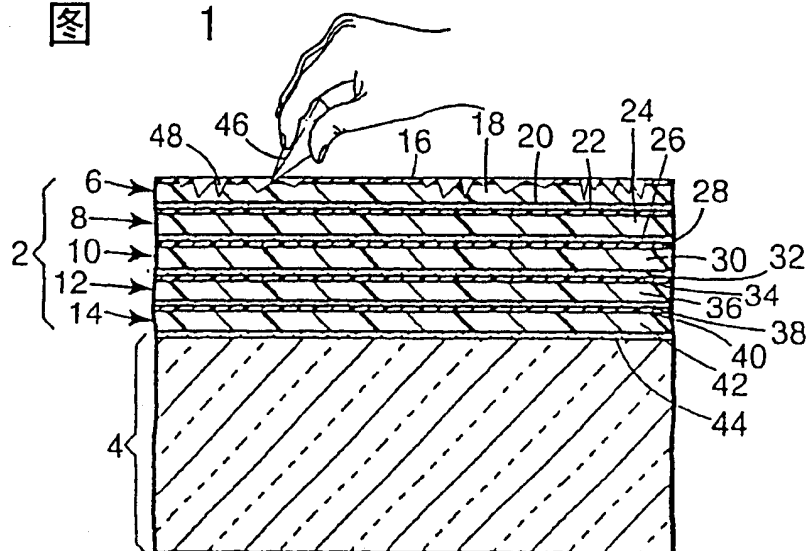


图 2

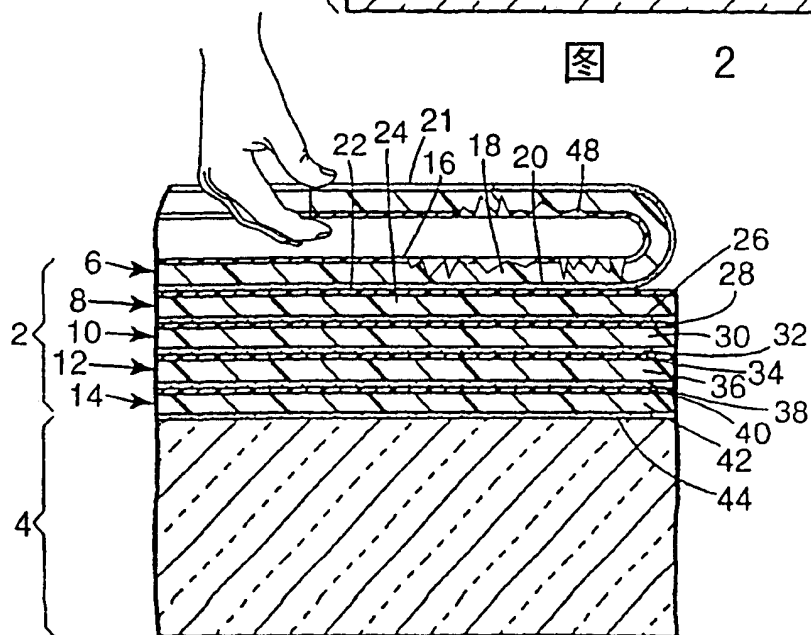


图 3

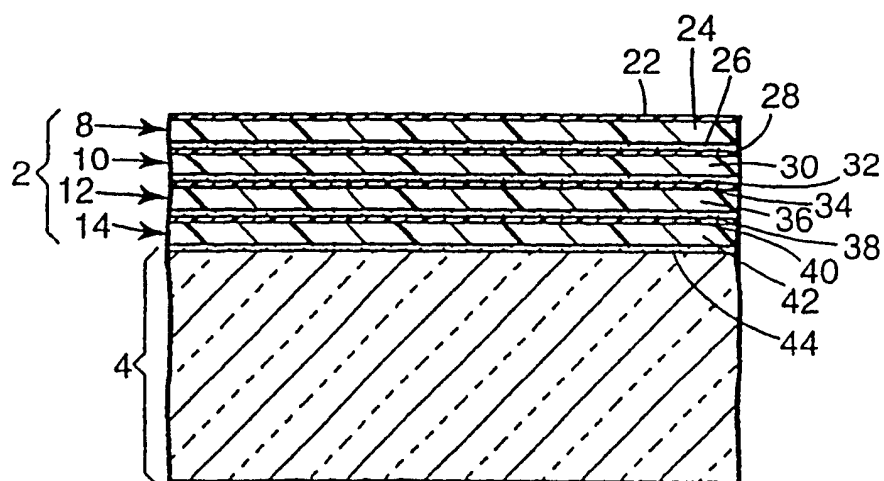


图 4

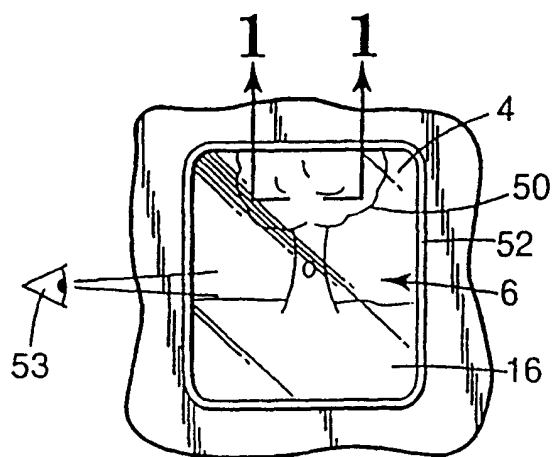


图 5

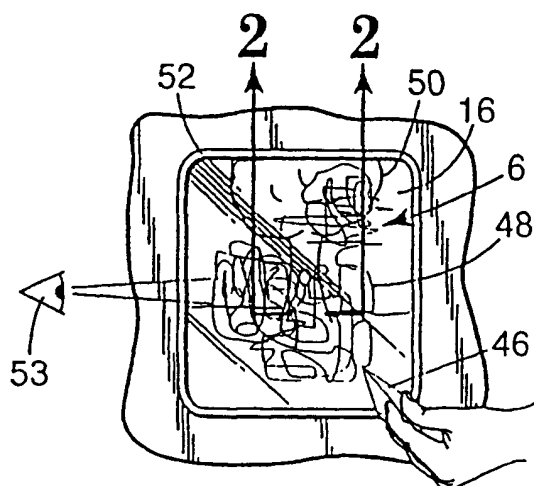


图 6

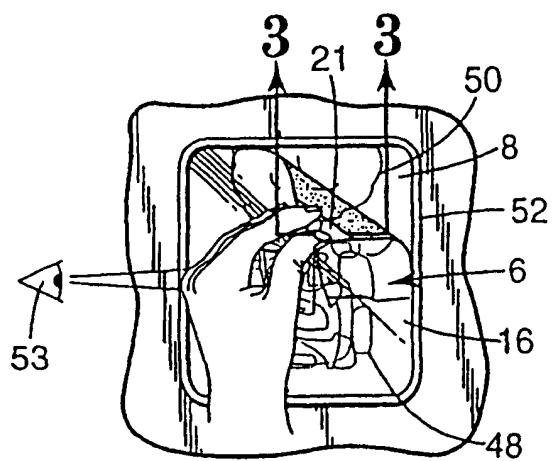


图 7

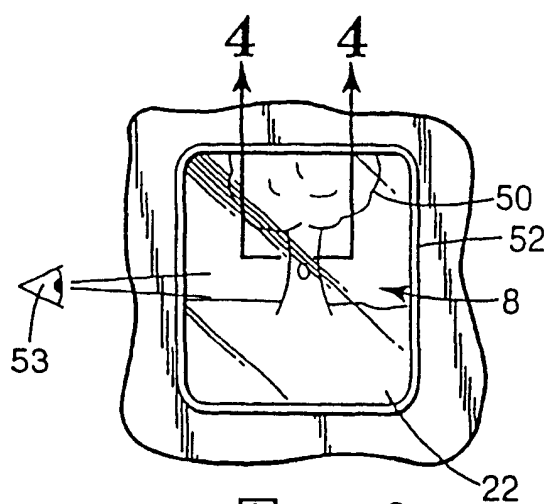


图 8

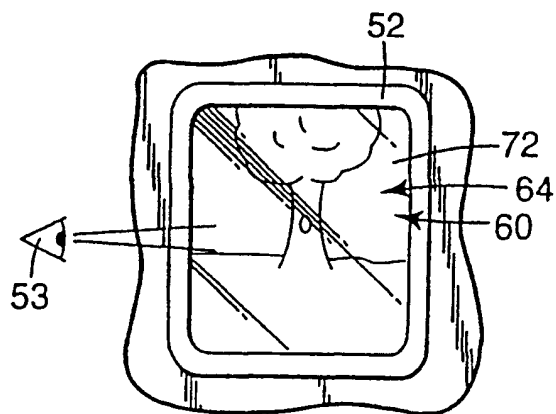


图 9

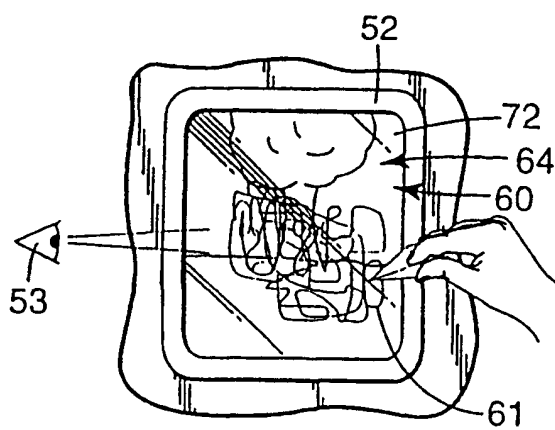


图 9A

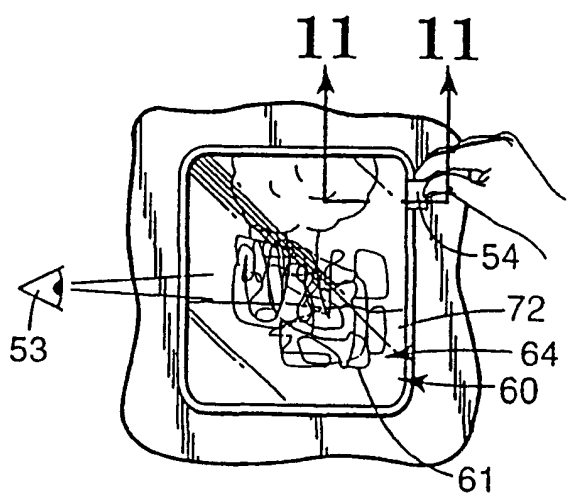


图 9B

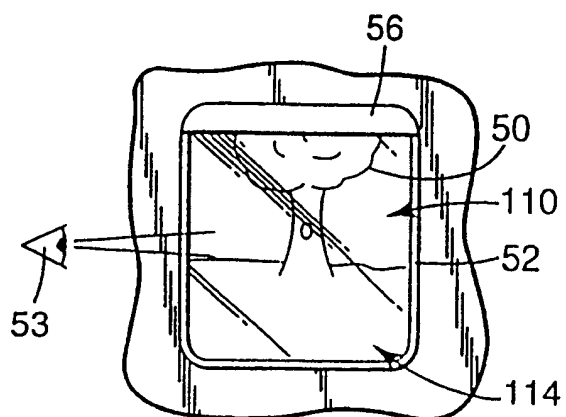


图 10

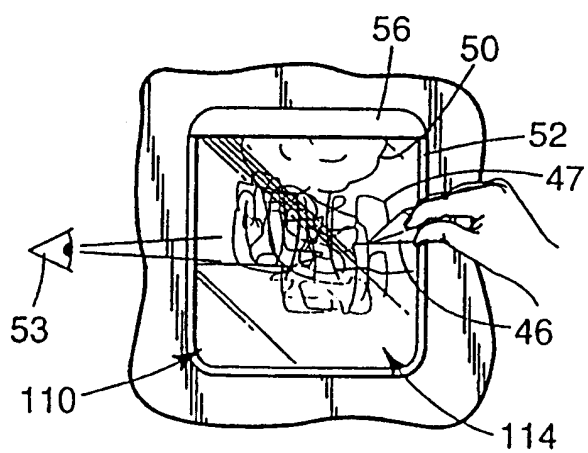


图 10A

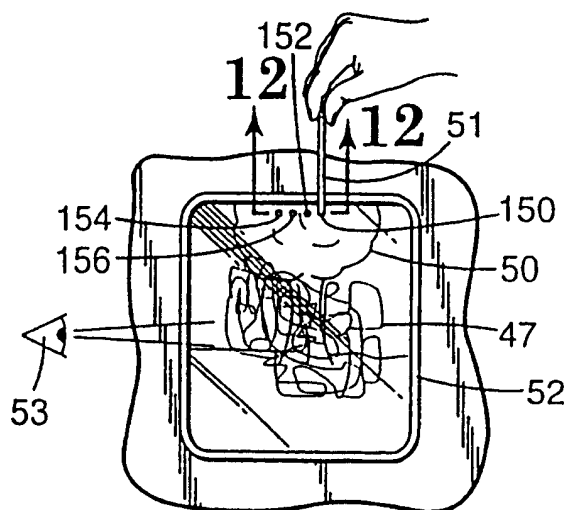


图 10B

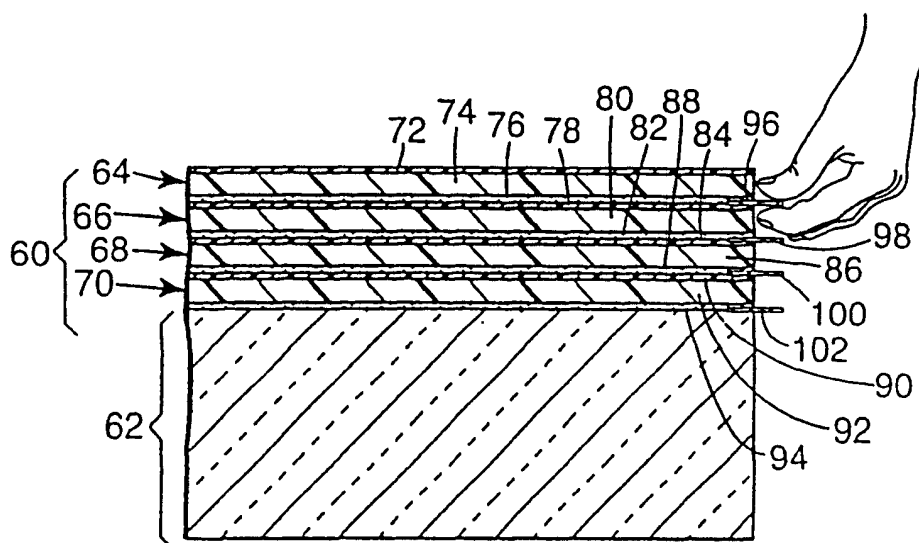


图 11

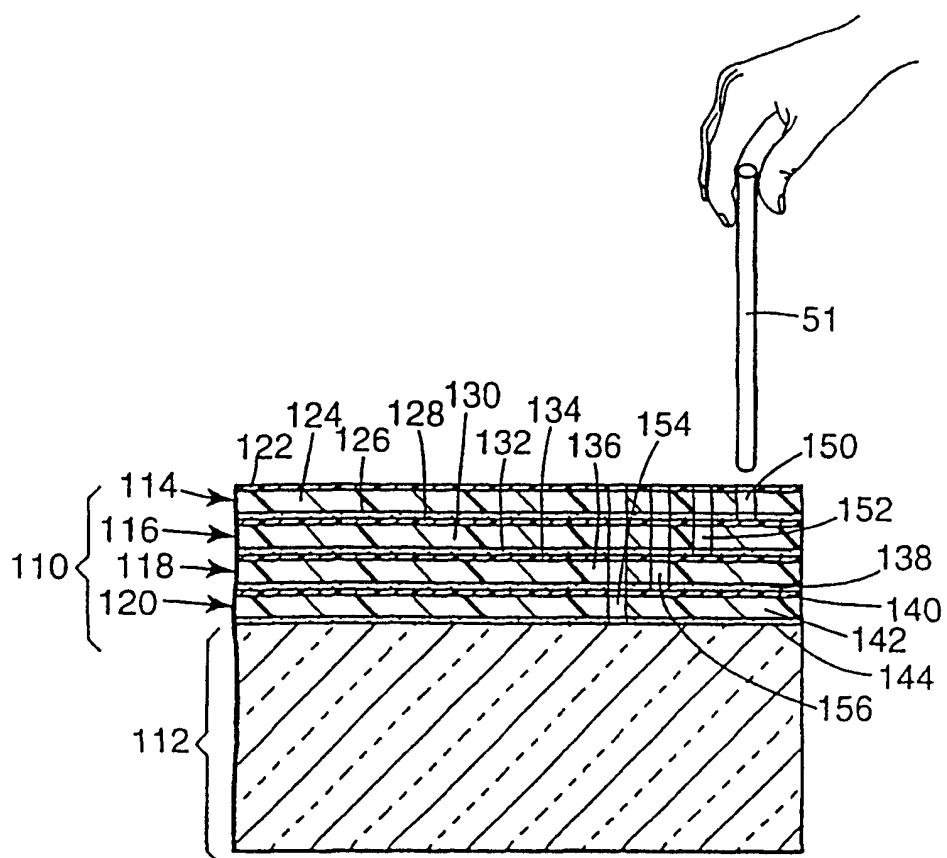


图 12

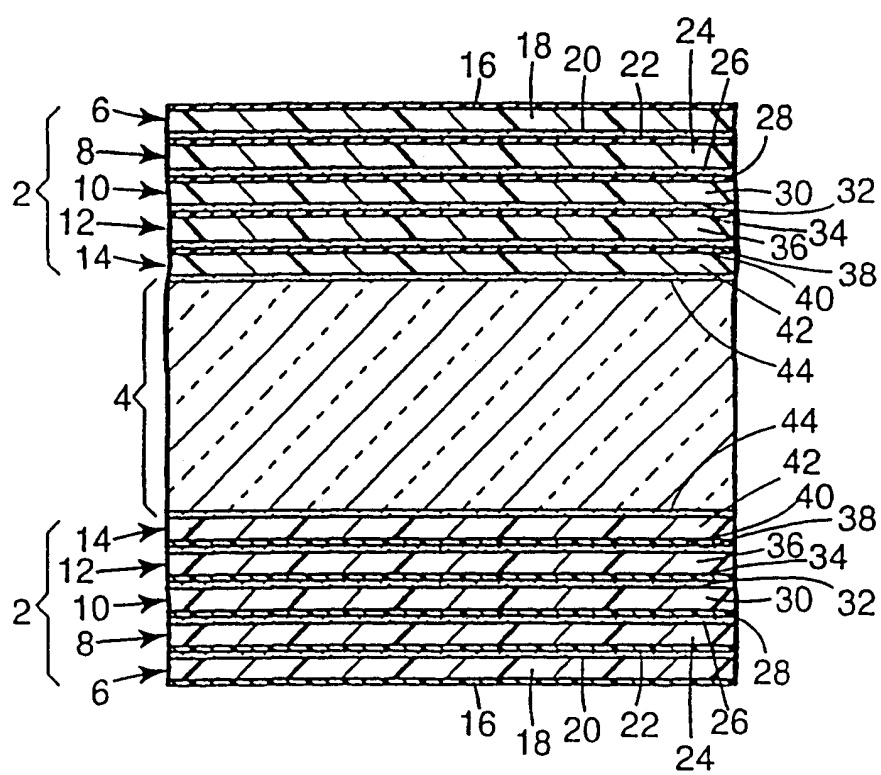


图 13