

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

C08J 7/04 (2006.01)

G02B 1/10 (2006.01)

C09D 151/00 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200680010408.0

[43] 公开日 2008年3月26日

[11] 公开号 CN 101151306A

[22] 申请日 2006.2.1

[21] 申请号 200680010408.0

[30] 优先权

[32] 2005.2.1 [33] US [31] 11/048,136

[86] 国际申请 PCT/EP2006/001035 2006.2.1

[87] 国际公布 WO2006/082105 英 2006.8.10

[85] 进入国家阶段日期 2007.9.28

[71] 申请人 埃西勒国际通用光学公司

地址 法国沙朗通

[72] 发明人 P·江

[74] 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

代理人 林柏楠 刘金辉

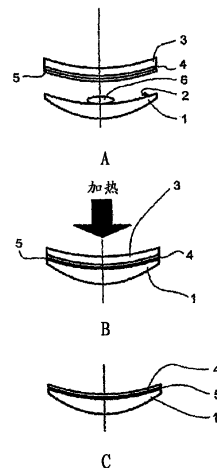
权利要求书3页 说明书25页 附图5页

[54] 发明名称

将涂层施加到透镜基材表面上的方法

[57] 摘要

将涂覆或未涂覆的薄膜施加到透镜基材至少一个表面上的方法，包括以下步骤：(a) 提供具有主表面的透镜基材(1)；(b) 提供涂覆或未涂覆的薄膜(3, 4)；(c) 在涂覆或未涂覆的薄膜表面或透镜基材的一个所述表面上形成干燥胶乳层(5)；(d) 在透镜基材的所述主表面(2)、涂覆或未涂覆的薄膜表面或干燥胶乳层(5)的暴露表面上沉积至少一滴水基活化液体(6)；(e) 使涂覆或未涂覆的薄膜和透镜基材彼此相对移动并向涂覆或未涂覆的薄膜施加足够的力以使水基活化液体铺展和在干燥胶乳层(5)与透镜基材或涂覆或未涂覆的薄膜(3, 4)间形成其薄层膜；(f) 加热水基活化液体薄层膜和干燥胶乳层(5)；(g) 释放施加的力；和(h) 回收透镜基材(1)，其中涂覆或未涂覆的薄膜(3, 4)粘附于透镜基材主表面上。



1. 一种将涂覆或未涂覆的薄膜施加到透镜基材的至少一个表面上的方法，其包括以下步骤：

(a) 提供具有主表面的透镜基材；

(b) 提供涂覆或未涂覆的薄膜；

(c) 在该涂覆或未涂覆的薄膜的表面上或该透镜基材的一个所述表面上形成干燥胶乳层；

(d) 在该透镜基材的所述主表面上、该涂覆或未涂覆的薄膜的表面上或该干燥胶乳层的暴露表面上沉积至少一滴水基活化液体；

(e) 使该涂覆或未涂覆的薄膜和透镜基材彼此相对地移动并向该涂覆或未涂覆的薄膜施加足够的力以使该水基活化液体铺展和在该干燥胶乳层与该透镜基材或涂覆或未涂覆的薄膜之间形成水基活化液体的薄层膜；

(f) 加该热水基活化液体的薄层膜和该干燥胶乳层；

(g) 释放所施加的力；和

(h) 回收所述透镜基材，其中该涂覆或未涂覆的薄膜粘附于该透镜基材主表面上。

2. 权利要求1的方法，其中该水基活化液体选自水，水和至少一种有机溶剂的混合物，胶乳以及水性溶剂和胶乳的混合物。

3. 权利要求2的方法，其中该有机溶剂是链烷醇或链烷醇的混合物。

4. 权利要求2或3的方法，其中水是去离子水。

5. 权利要求2的方法，其中水和胶乳的混合物具有至多20wt%，优选至多15wt%的干提取物。

6. 根据权利要求1-5中任一项的方法，其中该干燥胶乳层由选自聚(甲基)丙烯酸胶乳、聚氨酯胶乳、聚酯胶乳和它们的混合物的胶乳制成。

7. 根据权利要求1-6中任一项的方法，其中该透镜基材由热塑性或热固性有机材料制成。

8. 权利要求7的方法，其中该透镜基材由以下物质制成：聚碳酸酯、热塑性或热固性聚氨酯、聚硫氨酯、聚环氧化物、聚环硫化物、聚(甲基)

丙烯酸酯、聚硫代(甲基)丙烯酸酯、二甘醇双烯丙基碳酸酯共聚物和它们的共混物。

9. 根据权利要求1-8中任一项的方法, 其中该透镜基材主表面经化学或物理预处理。

10. 权利要求9的方法, 其中透镜基材主表面通过电晕放电处理进行预处理。

11. 根据权利要求1-10中任一项的方法, 其中步骤(e)中施加在该涂覆或未涂覆的薄膜上的力是通过在该涂覆或未涂覆的薄膜上施加压力或真空而获得的。

12. 根据权利要求1-11中任一项的方法, 其中加热步骤(f)包括在60-120°C的温度下加热。

13. 根据权利要求1-12中任一项的方法, 其中该薄膜是包括挠性载体的涂敷膜, 其表面带有至少一种涂层。

14. 权利要求13的方法, 其中所述涂层选自由疏水性面漆层、抗反射涂层、耐磨和/或耐刮擦涂层和抗冲击底漆涂层组成的功能性涂层组。

15. 权利要求13的方法, 其中还包括撤回该挠性载体的步骤(i), 由此在该方法完成时, 所述涂层从该挠性载体被转移到透镜基材主表面上。

16. 权利要求15的方法, 其中该涂敷膜从该挠性载体表面开始, 包括指定顺序的疏水性面漆层、抗反射涂层、耐磨和/或耐刮擦涂层和, 任选地, 抗冲击底漆涂层。

17. 权利要求13的方法, 其中该涂层选自由光致变色涂层、含染料涂层、偏振涂层和微结构化涂层组成的功能性涂层组。

18. 权利要求13的方法, 其中所述涂敷膜包括面漆层、防反射涂层、耐磨涂层中的至少一种并且所述干燥胶乳在该涂覆的透镜基材上形成抗冲击涂层。

19. 权利要求13的方法, 其中干燥胶乳层在透镜基材的主表面上、在涂敷膜的未涂覆表面上或在至少一种涂层上形成。

20. 权利要求19的方法, 其中干燥胶乳层在涂层上或在透镜基材主表面上形成。

21. 根据权利要求13-20中任一项的方法，其中该挠性载体由热塑性材料制成。

22. 权利要求21的方法，其中所述热塑性材料由聚碳酸酯制成。

23. 根据权利要求13-22中任一项的方法，其中该挠性载体具有0.2-5mm的厚度。

24. 根据权利要求13-23中任一项的方法，其中该载体具有球形并且该透镜基材具有后(凹)球面、复曲面或累进表面。

25. 根据权利要求13-23中任一项的方法，其中该载体具有球形和带有待转移涂层的凸面，并且该透镜基材具有涂层要转移到其上的后(凹)球面、复曲面或累进表面。

26. 根据权利要求1-25中任一项的方法，其中透镜基材可以进行抛光或仅经细磨而没有抛光。

27. 根据权利要求1-12中任一项的方法，其中该薄膜是未涂覆的薄膜，该未涂敷的薄膜选自由偏振薄膜、有色薄膜、光致变色薄膜、光-电薄膜、电-光致变色涂层和印刷层组成的组。

28. 权利要求27的方法，其中干燥胶乳在透镜基材主表面上形成。

29. 根据权利要求27-28中任一项的方法，其中施加在该未涂覆的薄膜上的力是通过施加真空获得的。

将涂层施加到透镜基材表面上的方法

发明背景

1.发明领域

本发明涉及一种将涂覆或未涂覆的薄膜施加到透镜基材的至少一个主表面上的改进工艺或方法，该工艺或方法可在短时间内完成，并且透镜基材没有任何变形的危险，该工艺或方法避免了在将该薄膜施加到该透镜基材主表面上的过程中使用光或热固化粘合剂。

2.相关技术的描述

本领域中常见的实践是，用几种涂层涂覆透镜基材，如眼科透镜或透镜毛坯的至少一个主表面，以赋予成品透镜额外的或改进的光学或机械性能。

因此，通常的做法是将通常由有机玻璃材料制成的透镜基材的至少一个主表面从透镜的该面开始顺序地涂覆上抗冲击涂层(抗冲击底漆)、耐磨和/或耐刮擦涂层(硬质涂层)、抗反射涂层和任选地疏水面漆层。也可将其它涂层如偏光涂层、光致变色涂层或染色涂层施加到透镜基材的一个或两个表面上。

已经建议了许多涂覆眼科透镜表面的工艺和方法并进行了公开。

- 美国专利No.6562466描述了将涂层从至少一个模型件转移到透镜毛坯的至少一个几何限定表面上的一种工艺或方法，该工艺或方法包括：
 - 提供具有至少一个几何限定表面的透镜毛坯；
 - 提供具有一个带有涂层的内表面和一个外表面的载体或模型件；
 - 在所述透镜毛坯的所述几何限定表面上或在所述涂层上沉积预定量的可固化粘合剂组合物；
 - 彼此相对移动该透镜毛坯和该载体以使该涂层与可固化粘合剂组

合物接触或使该可固化粘合剂组合物与该透镜毛坯的几何限定表面接触；

- 向该载体的外表面施加足够的压力使得一旦该可固化组合物固化最终粘合剂层的厚度小于100 μm ；

- 将粘合剂组合物层固化；和

- 撤出该载体或模型件以回收该透镜毛坯，其中该涂层粘附在所述透镜毛坯的几何限定表面上。

在美国专利No.6562466的方法中，使用光或热固化粘合剂来将涂层从载体转移到透镜基材的表面上。要求该粘合剂同时与载体上的暴露薄膜和透镜基材的表面相粘着。

使用化学粘合剂具有与毒性、处理、环境和成本有关的一些缺点。

发明概述

因此，本发明的一个目的是提供一种将涂覆或未涂覆的薄膜施加到透镜基材主表面上的工艺或方法，该工艺或方法不包括在施加过程中使用粘合剂。

本发明的另一个目的是提供一种上述方法，其中该薄膜是具有一个带有涂层或涂层堆叠体的表面的涂敷膜，在撤出该薄膜之后，在该施加步骤结束时所述涂层或涂层堆叠体从该薄膜转移到透镜基材主表面上。

本发明的又一个目的是提供一种将涂覆或未涂覆的薄膜施加到透镜基材表面上而不使用粘合剂的方法，其中在该施加过程结束时所述涂覆或未涂覆的薄膜粘附于该透镜基材的主表面。

根据本发明上述目的通过提供一种将涂覆或未涂覆的薄膜施加到透镜基材的至少一个主表面上的方法而得以实现，该方法包括以下步骤：

(a) 提供具有主表面的透镜基材；

(b) 提供涂覆或未涂覆的薄膜；

(c) 在该涂覆或未涂覆的薄膜的面上或该透镜基材的一个所述主表面上形成干燥胶乳层；

(d) 在该透镜基材的一个所述主表面上、该涂覆或未涂覆的薄膜的面上或该干燥胶乳层的暴露表面上沉积至少一滴水基活化液体；

(e) 使该涂覆或未涂覆的薄膜和透镜基材彼此相对地移动并向该涂覆或未涂覆的薄膜施加足够的力以使该水基活化液体铺展和在该干燥胶乳层与该透镜基材或涂覆或未涂覆的薄膜之间形成水基活化液体薄层膜;

(f) 加热该水基活化液体薄层膜和该干燥胶乳层;

(g) 释放所施加的力; 和

(h) 回收所述透镜基材, 其中该涂覆或未涂覆的薄膜粘附在该透镜基材主表面上。

优选地, 加热步骤(f)在比该干燥胶乳层的“发粘”温度高的温度下进行。该“发粘”温度是该干燥胶乳层变粘时的温度。

通常, 加热步骤(f)在40°C-130°C, 优选50°C-120°C的温度下进行。

在本发明方法的一个实施方案中, 该薄膜是优选包括载体、优选挠性载体, 具有一个带有涂层或涂层堆叠体的表面的涂敷膜, 并且该方法还包括步骤: (i)撤出该载体, 从而将该涂层或涂层的堆叠体从该载体转移到该透镜基材的主表面上。在那个实施方案中, 干燥胶乳层在所述涂层或涂层堆叠体上或在所述透镜基材的主表面上, 优选在所述载体的涂层堆叠体上形成。当然, 当载体涂有涂层堆叠体时, 以与透镜基材上所需的涂层堆叠体的顺序相反的顺序将各涂层施加在载体的表面上。

在另一个实施方案中, 该薄膜是未涂覆的薄膜, 如偏振薄膜、有色薄膜、光致变色薄膜或这些薄膜的组合。在那个实施方案中, 在该薄膜的一个表面上或在透镜基材的主表面上, 或在该未涂覆的薄膜表面和该透镜基材的主表面的两面上形成干燥胶乳层。

在又一个实施方案中, 该薄膜是包括载体、优选挠性载体, 具有涂覆有涂层或涂层堆叠体的一个表面的涂敷膜, 其中该载体被设计为在施加过程完成之后保留在透镜基材上。该挠性载体可以是偏振薄膜、有色薄膜、光致变色薄膜或它们的组合。在后一个实施方案中, 可以将干燥胶乳层施加在该涂层或涂层堆叠体上, 该挠性载体的未涂覆表面上或该透镜基材的主表面上。

优选地, 将涂覆或未涂覆的薄膜施加在透镜基材的后表面(一般是凹面)上, 即在使用中最靠近佩带者眼睛的透镜基材表面, 除了当薄膜是未涂覆

薄膜，尤其是偏振薄膜时，则优选将它施加在透镜基材的前表面(一般是凸面)上，即在使用中最远离佩带者眼睛最远的透镜基材表面。

当然，透镜基材的后表面和前表面都可以使用本发明的方法进行涂覆。

在本发明中待涂覆的后表面或前表面可以是球形、复曲面或通过使用适当的球面挠性载体的累进曲线。

本发明还包括以下情形，其中将胶乳层预沉积在涂覆或未涂覆的薄膜上，可以将该薄膜储存和稍后用于本发明的方法。

附图简述

当结合附图进行考虑时，本发明的上述内容和其它目的、特征和优点对阅读了以下详细说明书的本领域技术人员来说将变得显而易见，其中：

- 图1A到1C是本发明方法第一个实施方案的用于将涂敷膜施加到透镜基材的主表面上的主要步骤的示意图，其中在该涂层上形成干燥胶乳层；
- 图2A到2C是本发明方法第二个实施方案的主要步骤的示意图，其中在透镜基材的主表面上形成干燥胶乳薄膜；和
- 图3A-3C是本发明方法第三个实施方案的主要步骤的示意图。
- 图4是用探针在上和下位置测量“发粘”温度的设备的示意图；和
- 图5是测量“发粘”温度的记录曲线图。

发明详述和优选实施方案

在本专利申请中，当涉及载体的基础曲率时，是指载体的工作表面的基础曲率，即在撤出载体之后将会粘附于透镜基材上或带有待转移至透镜基材上的涂层的表面。

同样地，透镜基材的基础曲率是指载体将要粘附于其上或带有将要被转移的涂层的表面的基础曲率。

在本申请中，基础曲率具有以下定义：

对具有曲率半径R的球状表面来说，基础曲率(或基础)= $530/R$ (R的单位为mm)；

此种定义在本领域中是很经典的。

对于复曲面来说，存在两个曲率半径，并根据上述公式计算两个基础曲率BR、Br，其中BR<Br。

透镜基材通常是透镜或透镜毛坯，优选眼科透镜或透镜毛坯。

基材优选是透镜毛坯。

透镜基材可以是经抛光的或仅经细磨而没抛光。

优选地，其上施加有涂覆或未涂覆的薄膜的透镜基材的主表面是几何限定表面。

其上将要施加薄膜或将要转移涂层的透镜基材的主表面(优选后(凹)表面)可以是球面、复曲面或累进表面。

所谓透镜基材的几何限定表面是指光学表面，即具有需要的几何结构和光滑度的表面，或是指具有需要的几何结构但可能仍然显示一定粗糙度的表面，例如已经被磨削和细磨但没有抛光到所需几何结构的透镜毛坯。表面粗糙度通常为Sq 10⁻³μm-1μm，优选10⁻³-0.5μm，最优选10⁻³-0.1μm。

Sq: 与平均值的偏差的二次平均值

$$Sq = \sqrt{\frac{1}{NM} \sum_{x=1}^N \sum_{y=1}^M Z_{x,y}^2}$$

计算表面幅度的有效值(RMS)。这一参数包括在Stout等人的EUR 15178 EN报告中(Commission of the European Communities)(欧洲共同体委员会)。

1993: 三维粗糙度表征方法的进展(The development of methods for the characterization of roughness in three dimensions)。

粗糙度(Sq)通过KLA-tencor的P-10 long scan测量。

测量条件如下: 2μm针尖、1mg力、10个扫描、500μm长、2000个数据点。

被细磨而没被抛光的透镜的表面状态也可以用Rq表示。

优选地，此类透镜基材具有0.01μm-1.5μm，优选0.05-1.5μm，更优选0.1-1μm的Rq。

Rq如下测定:

有利地使用TAYLOR HOBSON FTS(Form Talysurf Series 2)轮廓仪/粗糙度测量系统测定该表面的均方根轮廓高度**Rq**(2DRq)(以前也称为粗糙度**Rq**)。

该系统包括激光头(例如,产品基准112/2033-541)和70mm长的触头(产品基准112/1836),该触头具有2mm半径的球形/锥形头。

该系统测量在所选剖面中的二维轮廓以获得曲线 $Z = f(x)$ 。在这一实例中,跨越20mm的距离获取该轮廓。

可以由此轮廓提取各种表面特征,尤其是其形状、不平度和粗糙度。

因此,为了测定**Rq**,用两种不同的方法处理该轮廓,即形状提取和滤波,其相当于中线提取。

测定此类参数**Rq**的各种步骤如下:

- 获取轮廓 $Z = f(x)$,
- 形状提取,
- 滤波(中线提取), 和
- 测定参数**Rq**。

轮廓获取步骤是:将前述系统的触针在所述透镜的表面上移动,以储存随位移 x 变化的该表面的高度 Z 。

在形状提取步骤中,前面步骤中获得的轮廓与理想球面相关,即相对于该球面具有最小轮廓差异的球面。在此所选定的模式是LS弧形模式(最佳圆弧提取)。

这提供以不平度和粗糙度表示的代表该表面的轮廓特征的曲线。

滤波步骤保留仅对应于某种波长的缺陷。在这一实例中,目的是排除不平度,即一种缺陷形式,其波长高于由粗糙度引起的缺陷的波长。在此,滤波器是高斯类型的并且所使用的截止是0.25mm。

使用以下公式由所获得的曲线测定**Rq**:

$$Rq = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{n=1}^N (Z_n)^2}$$

其中对于每个点， Z_n 是相对于滤波过程中计算的中线的代数差 Z 。

虽然透镜基材可以由无机玻璃或有机玻璃制成，但是它优选由有机玻璃制成。

有机玻璃可以是热塑性材料如聚碳酸酯和热塑性塑料聚氨酯或热固性(交联的)材料如二甘醇双烯丙基碳酸酯聚合物和共聚物(尤其是CR 39[®] PPG)，热固性聚氨酯，聚硫氨酯，聚环氧化物，聚环硫化物，聚(甲基)丙烯酸酯，聚硫代(甲基)丙烯酸酯，以及它们的共聚物和共混物。

透镜基材的优选材料是聚碳酸酯和二甘醇双烯丙基碳酸酯共聚物，尤其是由聚碳酸酯制成的基材。

待涂覆的透镜基材的主表面优选经预处理以促进干燥胶乳层的粘附。

可以使用任何物理或化学粘附促进预处理步骤如溶剂处理、NaOH处理或电晕放电处理。优选地，待涂覆的透镜基材主表面通过电晕放电预处理。

可以通过在涂敷膜涂覆或未涂覆的表面上、未涂覆薄膜的表面上或透镜基材的主表面上施涂液体胶乳而形成干燥胶乳层。施涂可以通过任何常用的方法如浸涂、流涂或旋涂进行。之后，通过加热干燥沉积的液体胶乳层。通常，将在40°C-130°C的温度下进行加热并且将优选持续加热直到获得至少不粘的层。通常，加热将在60-100°C下持续15秒-90秒。

优选的胶乳是(甲基)丙烯酸胶乳如Zeneca以品名Acrylic latex A-639销售的丙烯酸胶乳，聚氨酯胶乳如Baxenden以品名W-213、W-240和W-234销售的胶乳，和聚酯胶乳。优选的胶乳是聚氨酯胶乳。

其它优选的胶乳是核/壳型胶乳如在Essilor美国专利US 6,503,631中描述的那些和特别是基于(甲基)丙烯酸烷基酯如丙烯酸丁酯或(甲基)丙烯酸丁酯的胶乳。

在一个优选的实施方案中，胶乳层还可以包括有效量的偶联剂(如下文中所限定)，以促进胶乳层与基材和/或涂覆或未涂覆的薄膜，尤其是与涂敷膜的耐磨和/或刮擦涂层的粘附。

胶乳还可以包含经典的染料或光致变色染料。

包含光致变色染料的胶乳和获得它们的方法例如在以下Essilor专利中

进行了公开：EP 1161512；US 6,770,710；US 6,740,699。

通常地，在干燥和固化之后，胶乳层具有0.05-30 μm ，优选0.5-20 μm ，更好是0.6-15 μm 的厚度。

胶乳层可以优选构成涂覆的透镜基材的抗冲击底漆涂层。

然后，胶乳优选满足抗冲击底漆涂层的优选要求如该胶乳层的Tg小于30 $^{\circ}\text{C}$ 。

具有低的玻璃化转变温度Tg的固化的胶乳，尤其是聚氨酯胶乳，是优选的，因为它们产生更好的转移和更好的粘附。因此，干燥胶乳层优选具有低于0 $^{\circ}\text{C}$ ，更优选低于-10 $^{\circ}\text{C}$ ，更好低于-20 $^{\circ}\text{C}$ ，甚至更好低于-40 $^{\circ}\text{C}$ 的Tg。

此外，具有低“发粘”温度的胶乳也是优选的。因此，优选的胶乳具有 $\leq 80^{\circ}\text{C}$ ，通常为40 $^{\circ}\text{C}$ -80 $^{\circ}\text{C}$ ，优选50 $^{\circ}\text{C}$ -75 $^{\circ}\text{C}$ 的“发粘”温度。

所谓的“活化液体”是指当在加工条件下，尤其是在加热下接触干燥胶乳层时，赋予该干燥胶乳层粘合性能的液体。

水基活化液体可以水，优选是去离子水，或水和一种或多种经典有机溶剂如烷醇，通常是C₁-C₆烷醇例如甲醇或乙醇的混合物。优选不存在有机溶剂。

水基活化液体也可以是胶乳，优选水性溶剂和胶乳，例如优选聚氨酯胶乳的混合物。在优选的实施方案中，用作水基活化液体的胶乳具有20wt%的最大干提取物，更好的是15wt%的最大干提取物。

用于水基活化液体的胶乳优选与用于制备干燥胶乳层的胶乳相同。

通常，在透镜基材本身的主表面的中心或当干燥胶乳层形成于该透镜基材主表面上时在该干燥胶乳层上沉积至少一滴水基活化液体。

水基活化液体的量必须足以在施加过程中，优选地，在整个干燥胶乳层上形成连续的薄层膜。

如上所指出，所施加的薄膜可以是涂覆或未涂覆的薄膜。

当所施加的薄膜是涂敷膜时，它包括载体，优选挠性载体，该载体的一个表面涂有涂层或涂层堆叠体，通常是经典的功能性涂层。

该挠性载体可以是可除去的载体，即打算在施加过程结束时除去的载体，以致在方法完成之后仅仅是该涂层或涂层堆叠体被转移至透镜基材主

表面上。

优选的可除去载体可以是由塑性材料特别是热塑性材料尤其是聚碳酸酯制成的薄载体元件。通常,此种可除去的载体具有0.2-5mm,优选0.5-2mm的厚度。

当使用可除去载体时,干燥胶乳层在该载体带有的涂层或涂层堆叠体上,或在透镜基材主表面上形成。

涂敷膜的载体,优选挠性载体也可以是永久载体,即其保持在成品透镜上,或半永久载体,即在本发明方法完成时其保持在涂覆的透镜基材上但是如果需要的话后来可以被除去。永久载体的实例是偏振薄膜、有色薄膜或光致变色薄膜、光-电薄膜、电-光致变色薄膜、或印刷薄膜、微结构化薄膜或徽标薄膜。薄膜的厚度可以为0.3-1.5mm。

当使用永久或半永久载体时,干燥胶乳层也可以在挠性载体的未涂覆表面上形成。

众所周知,常用的功能性涂层包括疏水性面漆层、抗反射涂层、抗磨和/或耐刮擦涂层、抗冲击涂层、偏振涂层、光致变色涂层、染色涂层、印刷层。

优选地,涂敷膜包括涂层的堆叠体,这些涂层包括疏水性面漆层、抗反射涂层(AR涂层)、耐刮擦和/或耐磨涂层(硬质涂层)和,任选地,抗冲击涂层(它可以是胶乳层本身),当载体是可除去载体或希望是涂覆的透镜基材或最终光学制品的最外层时,这些层按此指出的顺序沉积(与光学制品上的最终顺序相反)。

当然,如果希望载体是透镜基材和涂层堆叠体之间的中间层,则使涂层在载体的一个表面上按涂层应在最终产品中达到的顺序沉积(事实上,与上面所指定的顺序相反)。

在成品光学制品中构成透镜基材上的最外面涂层的疏水性面漆层用来改进成品光学制品尤其是抗反射涂层的耐脏印迹性。

如本领域中已知的那样,疏水性面漆层是其中与去离子水的静态接触角为至少 60° ,优选至少 75° ,更优选至少 90° ,甚至更好的是大于 100° 的层。

静态接触角根据液滴方法测定,其中在光学制品上形成直径小于2mm

的水滴并测量接触角。

优选用于本发明的疏水性面漆是表面能小于 $14\text{m焦耳}/\text{m}^2$ 的那些。

当使用表面能小于 $13\text{m焦耳}/\text{m}^2$,更好的是小于 $12\text{m焦耳}/\text{m}^2$ 的疏水性面漆时,本发明具有特别利益。

上面刚刚谈及的表面能值根据以下文献中描述的Owens Wendt方法计算:“Estimation of the surface force energy of polymers” Owens D.K.-Wendt R.G.(1969)J. Appl. Polym. Sci.,1741-1747.

此类疏水性面漆在本领域中是为人熟知的并且通常由氟硅氧烷或氟硅氮烷,即由带含氟基团的硅氧烷或硅氮烷制成。优选的疏水性面漆材料的实例是Shin Etsu以品名KP 801M销售的产品。

可以使用任何典型的沉积方法,但是优选使用热蒸发技术将面漆沉积到载体上。

疏水性面漆层的厚度通常为 $1\text{-}30\text{nm}$,优选 $1\text{-}15\text{nm}$ 。

抗反射涂层及其制备方法在本领域中是为人熟知的。抗反射涂层可以是改进成品光学制品的抗反射性能的任何层或层堆叠体。

抗反射漆可以优选由介电材料如 SiO 、 SiO_2 、 Si_3N_4 、 TiO_2 、 ZrO_2 、 Al_2O_3 、 MgF_2 或 Ta_2O_5 或它们的混合物的一层或多层薄膜构成。

尤其可以根据以下技术中的一种通过真空沉积施加抗反射涂层:

- 1)-通过蒸发,任选地由离子束辅助;
- 2)-通过使用离子束喷涂,
- 3)-通过阴极溅射;或
- 4)-通过等离子辅助汽相化学淀积。

当薄膜包括单个层时,其光学厚度必须等于 $\lambda/4$,其中 λ 为 $450\text{-}650\text{nm}$ 的波长。

优选地,抗反射涂层是多层薄膜,其包括三个或多个具有交替的高低折射指数的介电材料层。

当然,多层抗反射涂层的介电层应以与它们在成品光学制品上应该存在的顺序相反的顺序沉积在模型件的光学表面上或疏水性面漆层上。

优选的抗反射涂层可以包括通过真空沉积形成的4层的堆叠体,例如光

学厚度为大约100-160nm的第一SiO₂层21, 光学厚度为大约120-190nm的第二ZrO₂层22, 光学厚度为大约20-40nm的第三SiO₂层23和光学厚度为大约35-75nm的第四ZrO₂层24。

优选地, 在4层抗反射堆叠体沉积之后, 可以沉积1-50nm厚(物理厚度)的薄层SiO₂。该层促进该抗反射堆叠体和通常随后沉积的耐磨和/或耐刮擦涂层之间的粘附, 并且不是光学活性的。

待沉积的下一层是耐磨和/或耐刮擦涂层。可以使用任何已知的光学耐磨和/或耐刮擦涂料组合物来形成该耐磨和/或耐刮擦涂层。因此, 该耐磨和/或耐刮擦涂料组合物可以是UV和/或热可固化组合物。

根据定义, 耐磨和/或耐刮擦涂层是这样一种涂层, 与相同的但是没有耐磨和/或耐刮擦涂层的光学制品相比, 它改进了成品光学制品的耐磨和/或耐刮擦性。

优选的耐磨和/或耐刮擦涂层是通过将包括环氧基烷氧基硅烷或其水解产物, 任选地, 胶体无机填料和固化催化剂的前体组合物固化而制得的那些。此类组合物的实例在US 4,211,823、WO 94/10230、US 5,015,523、EP 614957中进行了公开。

最优的耐磨和/或耐刮擦涂料组合物是包含环氧基烷氧基硅烷例如 γ -环氧丙氧基丙基三甲氧基硅烷(GLYMO)和二烷基二烷氧基硅烷如二甲基二乙氧基硅烷(DMDES), 胶态二氧化硅和催化量的固化催化剂如乙酰丙酮铝或其水解产物作为主要成分的那些, 该组合物的剩余部分主要包括常用于配制这些组合物的溶剂。

为了改进耐磨和/或耐刮擦涂层对将随后沉积的抗冲击底漆涂层或胶乳层的粘附, 可以将有效量的至少一种偶联剂添加到该耐磨和/或耐刮擦涂料组合物中。

优选的偶联剂是环氧基烷氧基硅烷和不饱和的烷氧基硅烷, 优选包含端部烯属双键的不饱和的烷氧基硅烷的预缩合溶液。

环氧基烷氧基硅烷的实例是:

- γ -(环氧丙氧基丙基)三甲氧基硅烷,
- γ -(环氧丙氧基丙基)五甲基二硅氧烷,

- γ -(环氧丙氧基丙基)甲基二异丙氧基硅烷,
- γ -(环氧丙氧基丙基)甲基二乙氧基硅烷,
- γ -(环氧丙氧基丙基)二甲基乙氧基硅烷,
- γ -(环氧丙氧基丙基)二异丙基乙氧基硅烷, 和
- γ -(环氧丙氧基丙基)双(三甲基甲硅烷氧基)甲基硅烷。

优选的环氧基烷氧基硅烷是 γ -(环氧丙氧基丙基)三甲氧基硅烷。

不饱和烷氧基硅烷可以是乙烯基硅烷、烯丙基硅烷、丙烯酸硅烷或甲基丙烯酸硅烷。

乙烯基硅烷的实例是乙烯基三(2-甲氧基乙氧基)硅烷、乙烯基三异丁氧基硅烷、乙烯基三叔丁氧基硅烷、乙烯基三苯氧基硅烷、乙烯基三甲氧基硅烷、乙烯基三异丙氧基硅烷、乙烯基三乙氧基硅烷、乙烯基三乙酰氧基硅烷、乙烯基甲基二乙氧基硅烷、乙烯基甲基二乙酰氧基硅烷、乙烯基双(三甲基甲硅烷氧基)硅烷和乙烯基二甲氧基乙氧基硅烷。

烯丙基硅烷的实例是烯丙基三甲氧基硅烷、烷基三乙氧基硅烷和烯丙基三(三甲基甲硅烷氧基)硅烷。

丙烯酸硅烷的实例是:

3-丙烯酰氧基丙基三(三甲基甲硅烷氧基)硅烷、3-丙烯酰氧基丙基三甲氧基硅烷、3-丙烯酰氧基丙基甲基二甲氧基硅烷、3-丙烯酰氧基丙基甲基双(三甲基甲硅烷氧基)硅烷、3-丙烯酰氧基丙基二甲基甲氧基硅烷、正-(3-丙烯酰氧基-2-羟基丙基)-3-氨基丙基三乙氧基硅烷。

甲基丙烯酸硅烷的实例是:

3-甲基丙烯酰氧基丙基三(乙烯基二甲氧基甲硅烷氧基)硅烷、3-甲基丙烯酰氧基丙基三(三甲基甲硅烷氧基)硅烷、3-甲基丙烯酰氧基丙基三(甲氧基乙氧基)硅烷、3-甲基丙烯酰氧基丙基三甲氧基硅烷、3-甲基丙烯酰氧基丙基五甲基二硅氧烷、3-甲基丙烯酰氧基丙基甲基二甲氧基硅烷、3-甲基丙烯酰氧基丙基甲基二乙氧基硅烷、3-甲基丙烯酰氧基丙基二甲基甲氧基硅烷、3-甲基丙烯酰氧基丙基二甲基乙氧基硅烷、3-甲基丙烯酰氧基丙基三甲氧基硅烷和3-甲基丙烯酰氧基丙基双(三甲基甲硅烷氧基)甲基硅烷。

优选的硅烷是丙烯酰氧基丙基三甲氧基硅烷。

优选地，用于偶联剂制备的环氧基烷氧基硅烷和不饱和的烷氧基硅烷的量满足重量比符合条件 $0.8 < R < 1.2$ 。

$$R = \frac{\text{环氧基烷氧基硅烷的重量}}{\text{不饱和的烷氧基硅烷的重量}}$$

偶联剂优选包含至少50wt%得自环氧基烷氧基硅烷和不饱和的烷氧基硅烷的固体材料，更优选包含至少60wt%。

偶联剂优选包含小于40wt%液态水和/或有机溶剂，更优选小于35wt%。

措辞“得自环氧基烷氧基硅烷和不饱和的烷氧基硅烷的固体材料的重量”是指得自那些硅烷的理论干提取物，该重量是单位 $Q_k\text{SiO}_{(4-k)/2}$ 的计算重量，其中Q是带有环氧基或不饱和基团的有机基团， $Q_k\text{SiO}_{(4-k)/2}$ 来自 $Q_k\text{SiR}'\text{O}_{(4-k)}$ ，其中SiR'当水解时反应形成SiOH。

k是1-3的整数，优选等于1。

R'优选是烷氧基如 OCH_3 。

上面涉及的水和有机溶剂来自最初加入偶联剂组合物中的那些和由存在于该偶联剂组合物中的烷氧基硅烷的水解和缩合产生的水和醇。

偶联剂的优选制备方法包括：

- 1) 将烷氧基硅烷混合
- 2) 使该烷氧基硅烷水解，优选通过添加酸，如盐酸使其水解
- 3) 搅拌该混合物
- 4) 任选地添加有机溶剂
- 5) 添加一种或数种催化剂如乙酰丙酮铝
- 6) 搅拌(典型的持续时间：过夜)。

通常，引入耐刮擦涂料组合物的偶联剂的量占总组合物重量的0.1-15wt%，优选1-10wt%。

可以使用任何经典方法如旋涂、浸涂或流涂将耐磨和/或耐刮擦涂料组合物施涂在抗反射涂层上。

在施加后续的抗冲击底漆涂层(它可以是干燥胶乳层)或实施本发明方法之前,可以将耐磨和/或耐刮擦涂料组合物简单地干燥或任选地预固化。根据该耐磨和/或耐刮擦涂料组合物的性质,可以使用热固化、UV固化或两者的组合。

固化后,耐磨和/或耐刮擦涂层的厚度通常为1-15 μm ,优选2-6 μm 。

在将抗冲击底漆施加到耐刮擦涂层上之前,可以使该耐刮擦涂层的表面经历电晕处理或真空等离子处理,以提高粘附性。

抗冲击底漆涂层可以是通常用于改进成品光学制品的抗冲击性的任何涂层。而且,这一涂层通常增强耐刮擦涂层在成品光学制品基材上的粘附性。

根据定义,抗冲击底漆涂层是这样的涂层,其与相同的但没有抗冲击底漆涂层的光学制品相比,改进了成品光学制品的抗冲击性。

典型的抗冲击底漆涂层是(甲基)丙烯酸基涂层和聚氨酯基涂层。

(甲基)丙烯酸基抗冲击涂层尤其在US 5,015,523、US 6,503,631中进行了公开,而热塑性塑料和交联基聚氨酯树脂涂层尤其在日本专利63-141001和63-87223, EP 0404111和US 5,316,791中进行了公开。

特别地,根据本发明的抗冲击底漆涂层可以由胶乳组合物如聚(甲基)丙烯酸胶乳、聚氨酯胶乳或聚酯胶乳制成。

在优选的(甲基)丙烯酸基抗冲击底漆涂料组合物之中,可以提到的是聚乙二醇(甲基)丙烯酸酯基组合物例如,四乙二醇二丙烯酸酯、聚乙二醇(200)二丙烯酸酯、聚乙二醇(400)二丙烯酸酯、聚乙二醇(600)二(甲基)丙烯酸酯,以及脲烷(甲基)丙烯酸酯和它们的混合物。

优选地,抗冲击底漆涂层具有小于30 $^{\circ}\text{C}$ 的玻璃化转变温度(Tg)。

在优选的抗冲击底漆涂料组合物之中,可以提到的是Zeneca以品名Acrylic latex A-639销售的丙烯酸胶乳和Baxenden以品名W213、W-240和W-234销售的聚氨酯胶乳。

在一个优选的实施方案中,抗冲击底漆涂层还可以包括有效量的偶联剂,以促进该底漆涂层对光学基材和/或耐刮擦涂层的粘附。

可以以相同的用量将与用于耐刮擦涂料组合物的相同的偶联剂与抗冲

击涂料组合物一起使用。

可以使用任何经典方法如旋涂、浸涂或流涂将抗冲击底漆涂料组合物施涂在耐刮擦涂层上。

在光学基材模塑之前，可以将抗冲击底漆涂料组合物简单地干燥或任性地预固化。

根据抗冲击底漆涂料组合物的性质，可以使用热固化、UV固化或两者的组合。

固化后，抗冲击底漆涂层的厚度通常为0.05-30 μm ，优选0.5-20 μm ，更尤其是0.6-15 μm ，更好的是0.6-2 μm 。

当打算在方法完成时将涂敷膜的挠性载体撤回时，可以首先用保护性和防粘性涂层涂覆带有涂层或涂层堆叠体的薄膜面，所述保护性和防粘性涂层的作用是保护该薄膜面并必须在实施本发明方法之前除去。

所施加的薄膜也可以是未涂覆的薄膜如偏振薄膜、有色薄膜、光致变色薄膜、电-光致变色薄膜和印刷薄膜，优选偏振薄膜、有色薄膜和光致变色薄膜，或这些薄膜的结合物、微结构化薄膜或徽标薄膜。这些薄膜的厚度可以为0.3-1.5mm。

在本发明方法的步骤(e)中，施加到涂覆或未涂覆的薄膜上的力可以通过将压力尤其是气压或真空施加到该薄膜上而获得。通常，施加的压力将为0.35-3.5 kg/cm^2 (5-50psi)，优选为0.3-3 kg/cm^2 ，且更好的是0.35-1.40 kg/cm^2 (5-20psi)。

当使用真空产生施加力时，通常施加的力可以为大约130牛顿。

可以使用如国际专利申请WO 03/004255中公开的可膨胀膜装置施加压力。

现参考附图，尤其是图1A-1C，将具有凹表面2的透镜基材1放在载体元件(没有绘出)上，其中该透镜基材的凹(后)表面2朝上。然后根据本发明将预测量的一滴水基活化液体6，例如去离子水，沉积到该透镜基材1的表面2上。将包括可除去挠性载体3的涂敷膜放到载体元件(没有绘出)上，该载体3的一个表面已预先涂有规定的涂层或涂层堆叠体4和干燥胶乳层5，其中该干燥胶乳层朝下。

涂层或涂层堆叠体4和干燥胶乳层5在该挠性载体3的表面上的沉积可以通过光学领域中采用的任何常用的沉积方法，例如真空沉积、旋涂、流涂、浸涂等进行。当然，沉积方法将取决于在该挠性载体3的表面上沉积的涂层和胶乳层的性质。

此后，彼此相对地移动载体元件以让干燥胶乳层5和水基活化液滴6接触，并将压力施加到涂敷膜上，从而使得水性溶剂液滴将在透镜基材1的表面2和干燥胶乳层5之间铺展。然而，施加的压力应仅足以使水性溶剂液滴铺展而不足以使透镜基材1发生任何变形。

本发明中的加热源可以是温度为70-120°C的烘箱或70°C-100°C的热水浴，IR热源或微波源。加热时间可以为几分钟至30分钟。

如图1B所示，然后将由透镜基材1、水性溶剂膜、干燥胶乳层5、涂层或涂层堆叠体4、和挠性载体3形成的组件放入用于加热的设备中。在加热之后，释放压力，撤回挠性载体3，并回收涂层或涂层堆叠体4粘附到其凹面2上的透镜基材1，如图1C所示。

图2A-2C表示与图1A-1C所公开的类似的方法的主要步骤，不同之处在于干燥胶乳层5在透镜基材1的凹(后)表面2上形成并且水性溶剂的液滴6沉积在该干燥胶乳层5上。

图3A-3C是使用未涂覆的薄膜和真空用于将该薄膜施加在透镜基材上的本发明方法的主要步骤的示意性表示。

如图3A所示，将透镜基材1放置在可在容器7内活动的夹持器8上，其中该透镜基材的凹面朝上。

将透镜基材1的凹面用干燥胶乳层5涂覆并将一滴水性溶剂6沉积在该干燥胶乳层5上。

在容器7中，将挠性未涂覆的薄膜4固定在透镜基材1上方。

将该容器放置在真空下。

然后，如图3B所示，可活动的夹持器由于真空作用升起直到薄膜4接触水性溶剂液滴6。

薄膜4发生变形以适应透镜基材1的凹面并使该水性溶剂在该干燥胶乳层5上铺展。

然后将该组件加热。

在解除真空和从容器7撤回之后，回收其上层压了薄膜4的透镜基材1，如图3C所示。

以下实施例将示例性说明本发明。

在实施例1-5中，涂敷膜包括其凸面上带有涂层堆叠体的聚碳酸酯(PC)载体，该堆叠体从该载体开始，包括疏水性面漆层、抗反射涂层和耐磨和/或耐刮擦涂层。

在耐磨和/或耐刮擦涂层上形成干燥胶乳层。

涂层堆叠体和干燥胶乳涂层的组件称作HMC涂层。

步骤1: 保护和防粘性涂层

保护和防粘性涂层的组成如下:

组分	重量份
PETA LQ(季戊四醇的丙烯酸酯)	5.00
Dowanol PnP	5.00
Dowanol PM	5.00
正丙醇	5.00
1360(硅氧烷六丙烯酸酯, Radcure)	0.10
Coat-O-Sil 3503(反应性流动添加剂)	0.06
光引发剂	0.20

使用肥皂水清洗PC载体并用压缩空气干燥。然后用上述保护涂料组合物经由旋涂涂覆载体凸面，其中用600rpm的涂覆速度涂覆3秒，用1200rpm的干燥速度干燥6秒。使用Fusion System H+灯泡以1.524米/分钟(5英尺/分钟)的速度将该涂层固化。

步骤2: 疏水性面漆层和抗反射(AR)涂层

将沉积保护涂层之后的该PC载体如下真空涂覆:

A/标准真空AR处理: 在标准箱式涂覆机中使用公知的真空蒸发操作规程完成该真空AR处理。以下是在模具上获得VAR的一种程序:

1.将表面上已涂覆了保护性涂层的载体放入标准的箱式涂覆机中并将该腔室泵抽到高的真空水平。

2.使用热蒸发技术将疏水性涂层(化学品=Shin Etsu KP801M)沉积到该载体表面上, 到厚度为2-15nm。

3.然后以与正常顺序相反的顺序, 沉积由高和低折射指数材料的亚层堆叠体组成的介电多层AR涂层。这一沉积的详细情况如下:

交替的低和高折射指数层的光学厚度在下表中给出(它们从模具表面按所示顺序沉积):

低指数	103-162nm
高指数	124-190nm
低指数	19-37nm
高指数	37-74nm

优选的堆叠体是其中低指数材料是SiO₂高指数材料是ZrO₂的堆叠体。

B/在四层抗反射堆叠体的沉积完成时, 沉积1-50nm物理厚度的SiO₂薄层。此层促进氧化物抗反射堆叠体和漆硬质涂层之间的粘附, 该漆硬质涂层将稍后在该涂覆的模具上沉积。

步骤3: 硬质涂层(HC)&胶乳底漆涂层

该硬质涂层的组成如下:

组分	重量份
Glymo	21.42
0.1N HCl	4.89
胶体二氧化硅	30.50
甲醇	29.90

双丙酮醇	3.24
乙酰丙酮铝	0.45
偶联剂	9.00
表面活性剂 FC-430(3M company)	0.60

该底漆的组成如下:

组分	重量份
聚氨酯胶乳W-234	35.0
去离子水	50.0
2-丁氧基乙醇	15.0
偶联剂	5.00

然后将在步骤1和2中的保护涂层和AR涂层沉积之后的该PC载体, 在600rpm/1200rpm下通过HC溶液进行旋涂, 并在80℃下预固化10分钟, 并在相同的速度下通过胶乳底漆溶液再次进行旋涂并在80℃下后固化1小时。

该偶联剂是以下物质的预缩合溶液:

组分	重量份
GLYMO(环氧丙氧基丙基三甲氧基硅烷)	10
丙烯酰氧基丙基三甲氧基硅烷	10
0.1N HCl	0.5
乙酰丙酮铝	0.5
双丙酮醇	1.0

试验和检查程序:

- 根据ISTM 02010使用交叉划线粘附性试验测量粘附性, 其中使用3M SCOTCH[®] n° 600透明带。

形成25个正方形。

粘附性评定如下:

粘附性等级	除去的正方形	保持完整的面积%
0	0	100
1	<1	96
2	1-4	96-84
3	>4-9	83-64
4	>9-16	63-36
5	>16	<36

湿粘附试验: 与干粘附试验相同的试验方法, 不同之处在于在进行试验之前将该样品在100℃的热水中煮30分钟。

载体制备:

将通过注射制备的具有5.8和6.4基础曲率的0.5mm的PC载体用如上面公开的HMC涂层在其凸面上进行涂覆。

透镜制备:

使用3DT设备对透镜进行电晕放电处理。该透镜在放电头前面以17mm/秒速度通过。通过4次, 每次通过之间有5秒延迟。然后, 将透镜降低以处理其上部, 并让其以17mm/秒的速度再通过4次, 每次通过之间有5秒延迟。

在15 000-20 000伏特下施加电晕功率。

实施例1

将具有5.0基础曲率的后曲线的-2.00经表面加工的聚碳酸酯透镜用肥皂洗涤并用去离子(DI)水冲洗。然后, 将几滴DI水放到透镜的背表面上并将具有反向HMC涂层的5.8基础曲率的载体施加在水上, 之后, 将12 PSI(0.827巴)的气压施加在该载体上以使该载体变形而配合该透镜的5.0后

曲线，使得在透镜和HMC载体之间形成薄的水膜。维持12 PSI(0.827巴)压力，将该组件在110℃的烘箱中加热30分钟。然后，冷却并释放气压。在撤回该载体之后，HMC涂层非常好地转移到PC透镜表面上。所获得的透镜具有非常好的光学特性和外观样式以及良好的AR性能。整个方法非常简单和清洁没有涉及任何化学粘合剂。根据干粘附性交叉划线试验，此透镜的干粘附试验评为0级。湿粘附试验(在100℃的热水中煮30分钟之后)也显示非常好的粘附，评为0级。

实施例2

以与实施例1相同的程序进行涂层转移，不同之处在于使用后曲线被表面处理到6.0基础曲率的CR-39[®]透镜和6.4基础曲率的HMC载体。在12 PSI(0.827巴)和110℃下加热30分钟之后，除去载体并将HMC涂层转移至透镜表面上。在此转移过程中没有AR破裂。

实施例3

与实施例1相同，不同之处在于使用6基础曲率的平透镜与具有6.4基础曲率的HMC载体。在12 PSI(0.827巴)和110℃下加热30分钟之后，除去载体并将HMC涂层转移至透镜表面上。在此转移过程中没有AR破裂。

实施例4

与实施例2相同，不同之处在于在转移之前将CR-39[®]透镜通过电晕放电进行处理。所获得的透镜具有非常好的光学特性和外观样式以及良好的AR性能。根据干粘附性交叉划线试验，此透镜的干粘附试验评为0级。

实施例5

与实施例4相同，不同之处在于使用1.67折射指数的聚氨酯透镜MR7。所获得的透镜具有非常好的光学特性和外观样式以及良好的AR性能。根据干粘附性交叉划线试验，此透镜的干粘附试验评为0级。

实施例6

用在HMC涂层载体制备中使用的胶乳层涂覆具有4.5基础曲率的后曲线的CR-39[®]透镜。如实施例1中那样将得自Tanaka Co的具有5.0基础曲率的聚乙烯醇偏振薄膜与作为介质的水一起层压。然后，在70℃的烘箱中将其加热30分钟。

释放压力之后，得到偏振CR-39[®]透镜。

实施例7

以与实施例1相同的程序进行涂层转移，不同之处在于通过预先将HMC载体浸入91℃的BPI染料水溶液中5分钟而将其预着色，得到HMC载体的着色胶乳涂层。然后，用去离子水洗涤该HMC载体的着色胶乳涂层并遵循实施例1的程序将该载体层压到透镜上。在层压到透镜上并在12 PSI(0.827巴)下在烘箱中于110℃加热20分钟之后，除去载体并将有色的HMC涂层转移至透镜表面上。所获得的透镜具有非常均匀的颜色，由BYK Gardner测量的透光率为10%，并且在此预着色和转移过程中没有AR破裂。干粘附试验显示评级为0。

实施例8

以与实施例1相同的程序进行涂层转移，不同之处在于用6.8基础曲率(球面)的HMC载体以匹配具有+1.00(1.00 add)累进的聚碳酸酯透镜的5.8基础曲率的后曲线。在12 PSI(0.827巴)下在烘箱中于110℃加热20分钟之后，除去载体并将HMC涂层转移至该累进表面上而没有任何AR破裂和光学变形。转移之后在整个透镜累进区域中的胶乳层厚度如旋涂前在挠性载体中那样均匀，大约为1.5 μm 。

实施例9

以与实施例1相同的程序进行涂层转移，不同之处在于用核/壳型丙烯酸胶乳替换聚氨酯胶乳，其中该核是带有二甲基丙烯酸酯交联剂的甲基丙烯酸丁酯，而壳是甲基丙烯酸丁酯。

根据US 6,770,710中描述的方法制备胶乳,不同之处在于不添加光致变色剂。

在12 PSI(0.827巴)下在烘箱中于110°C加热20分钟之后,除去载体并将HMC涂层非常好地转移至该透镜表面上而没有任何AR破裂。

实施例10

以与实施例4相同的程序进行涂层转移,不同之处在于通过LOH Toro-X-2SL细磨机用9号微型垫将透镜(+3.00)细磨2分钟而不进行抛光,并且使用4.8基础曲率的HMC载体。在12 PSI(0.827巴)下在烘箱中于110°C加热20分钟之后,除去载体并将HMC涂层成功地转移至该细磨的透镜上。所获得的透镜如实施例4的抛光透镜那样透明。

实施例11

通过从载体的表面按以下顺序沉积的以下各层获得5.8基础曲率的PC载体(73mm直径):保护性和防粘涂层、疏水性面漆层、AR涂层,对它们预先都进行了描述,和对应于EP-614957实施例3的大约3 μ m的硬质涂层:(硬质涂层制备:将80.5份0.1N盐酸逐滴添加到含224份GLYMO(γ -环氧丙氧基丙基三甲氧基硅烷)和120份DMDES(二甲基二乙氧基硅烷)的溶液中)。在室温下将该水解的溶液搅拌24小时然后添加718份在甲醇中的30%胶态二氧化硅,15份乙酰丙酮铝和44份乙基溶纤剂。添加少量表面活性剂。该组合物的TDC(理论干提取物)约为13%得自水解的DMDES的固体材料。

然后用表1的胶乳组合物旋涂所获得的载体。然后在85°C下将胶乳组合物层干燥15分钟以形成厚度为2 μ m的干燥胶乳层。

在旋涂胶乳组合物之前如先前所述对载体进行电晕处理。

胶乳组合物的固体材料含量,旋涂的速度和持续时间以及干燥胶乳层的玻璃化转变温度(Tg)在表1中给出。

表1

试验号	胶乳组合物	干提取物 wt%	旋涂速度(2 μ m 厚)和时间	干燥层 的Tg(°C)
<u>1</u>	<u>Witcobond W-213®</u>	<u>28-30</u>	<u>300rpm/10秒</u>	<u>-30</u>
<u>2</u>	<u>Witcobond W-240®</u>	<u>29-31</u>	<u>400rpm/10秒</u>	<u>-53</u>
<u>3</u>	<u>带有偶联剂的 Witcobond W-234®</u>	<u>30</u>	<u>750rpm/20秒</u>	<u>-</u>
<u>4</u>	<u>没有偶联剂的 Witcobond W-234®</u>	<u>30</u>	<u>750rpm/20秒</u>	<u>-25</u>

在转移过程之前洗涤5.8基础曲率的PC透镜(71mm直径)。在转移之前用空气吹该载体。

如实施例1中那样进行转移，不同之处在于在120°C下将所有样品放入烘箱中1小时。

转移的结果在表2中给出。

表2

试验号	转移	转移后的外观样式	转移后的粘附性
<u>1</u>	<u>成功</u>	<u>透明</u>	<u>5,0,0</u>
<u>2</u>	<u>成功</u>	<u>透明</u>	<u>0,2,0,0,0,0</u>
<u>3</u>	<u>成功</u>	<u>透明</u>	<u>0,0,0</u>
<u>4</u>	<u>成功</u>	<u>透明</u>	<u>0,0,0</u>

测定干燥胶乳层的“发粘”温度

基本上，测量“发粘”温度的试验是：反复地下移探针使得该探针的平端在规定压力(正向力)下接触胶乳层和在规定力(负向力)下从该胶乳层上移开该探针，同时使该层经历程序拟定的温升。“发粘”温度是该探针粘住该层并且不再能够从该样品上移开的温度。

使用图4中示意性示出的、按蠕变回复模式工作的Perking Elmer动态机械分析仪测量“发粘”温度。蠕变回复试验是其中对样品施加特定时间的恒定载荷并监测尺寸变化的试验。然后，释放载荷(但是仍然具有足够的力以与样品保持接触)并监测材料的回复能力。然而，在“发粘”温度的测

量中，按略微非常规的方式以“蠕变回复模式”使用Perkin Elmer DMA。

更具体地说，将胶乳组合物旋涂在聚碳酸酯平板上并在85℃下干燥15分钟。从该PC片材上切下小矩形样品(1.5cm × 0.5cm)。对于每种干燥胶乳层，测试两个样品。如果用两个样品没有获得可重复的温度，则测试更多样品直到获得可重复的数据。通常，对于这一试验，干燥胶乳层具有4-7μm的厚度。

参考图4，使用双面粘合带将样品S固定在分析器1的支承板2上，其中胶乳层朝向探针3。

将通用差示扫描量热仪盘5(通常是6.7mm常规的铝DSC盘)放置在该探针的平头4上。

在规定的条件下将该探针下移至与该胶乳层接触和从该层上移开，同时根据程序升高DSC盘的温度直到探针粘到该层上。如图5所示，记录在温度升高过程中探针的运动。该“发粘”温度是探针粘到该层上的温度。

为了测量“发粘”温度，使用了以下参数。

Perkin Elmer DMA 7e分析仪 - 蠕变回复模式

蠕变: 30mN(正向力, 探针向下), 0.5分钟;

回复: -25mN(负向力, 探针向上), 0.5分钟;

平行板直径:

顶部探针板5mm/其中DSC盘6.7mm

底板(支承)20mm

加热程序: 以2.5℃/分钟, 50-100℃

氮气吹扫/内部冷却器1

一些干燥胶乳层的“发粘”温度在下表3中给出。

胶乳层	胶乳层厚度(μm)	“发粘”温度(℃)
Witcobond W 213	3.9-4.0	90-93
带有偶联剂的Witcobond W 234	4.9-5.2	61
Witcobond W 240	4.45	112-117
没有偶联剂的Witcobond W 234	6.2-7.3	49-54

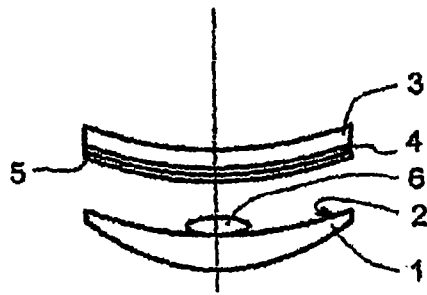


图 1A

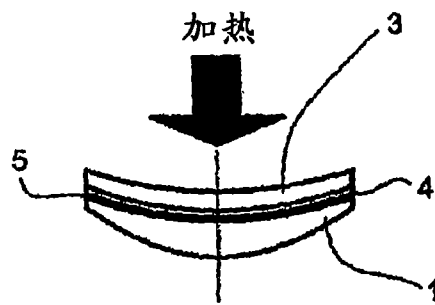


图 1B

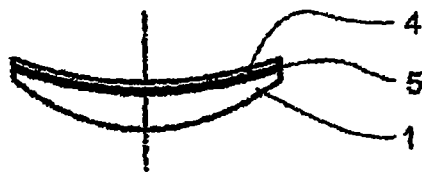


图 1C

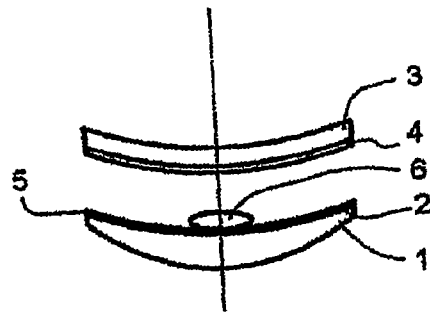


图 2A

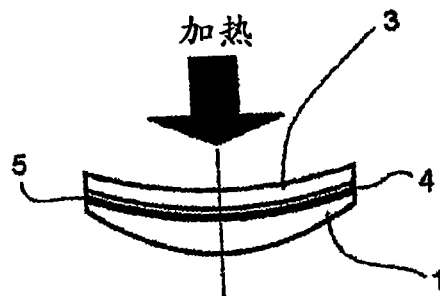


图 2B

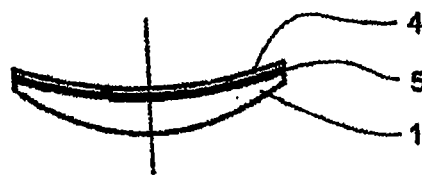


图 2C

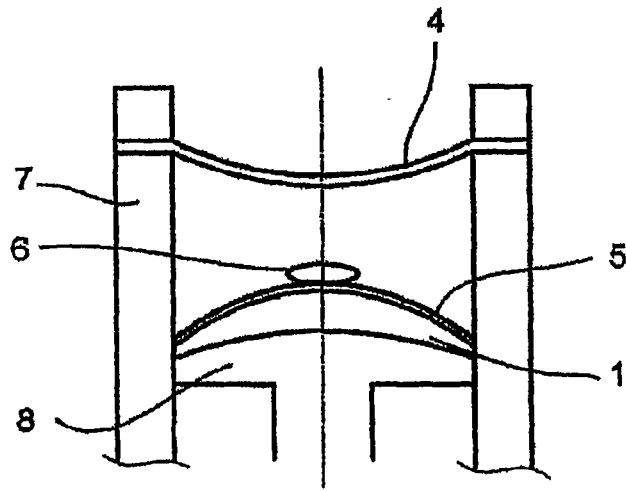


图 3A

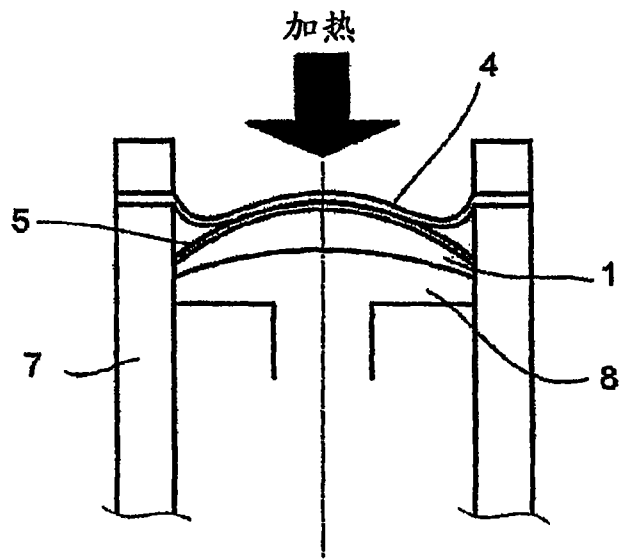


图 3B

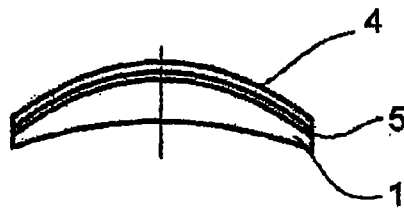


图 3C

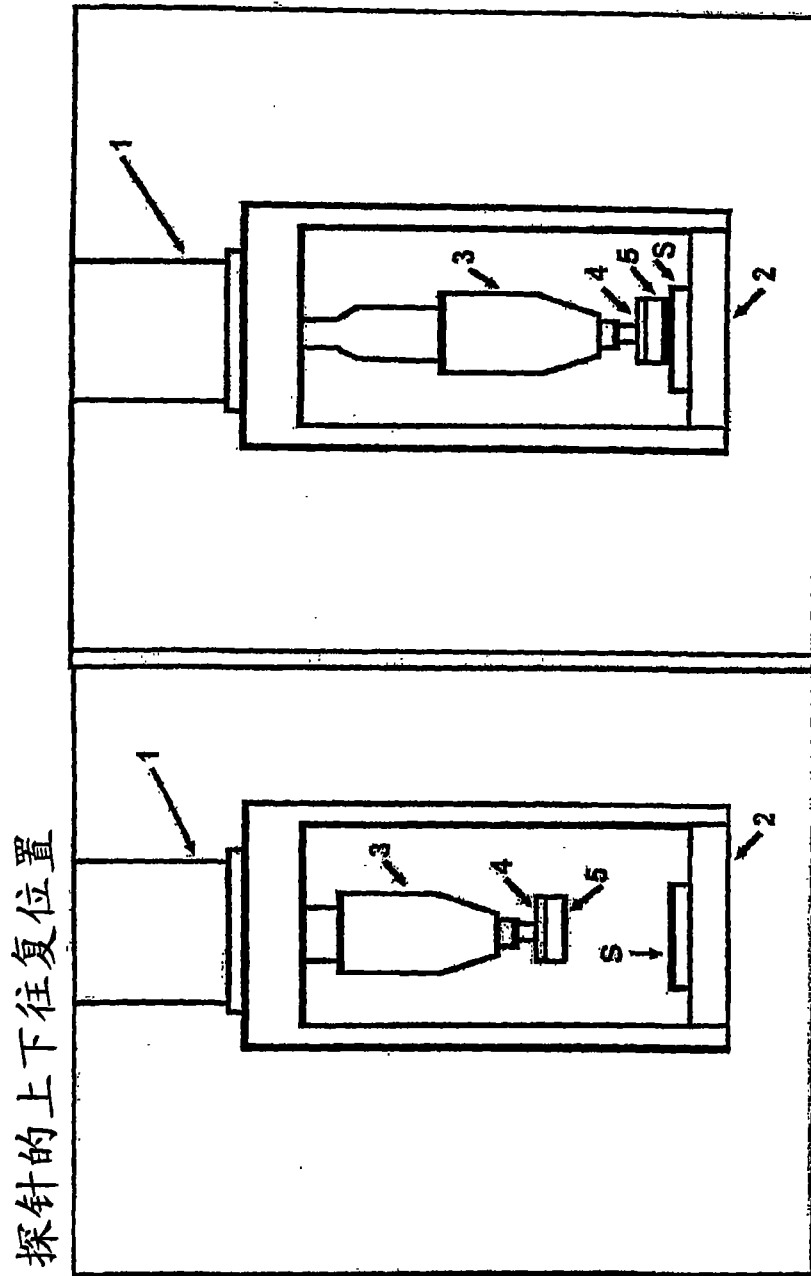


图 4

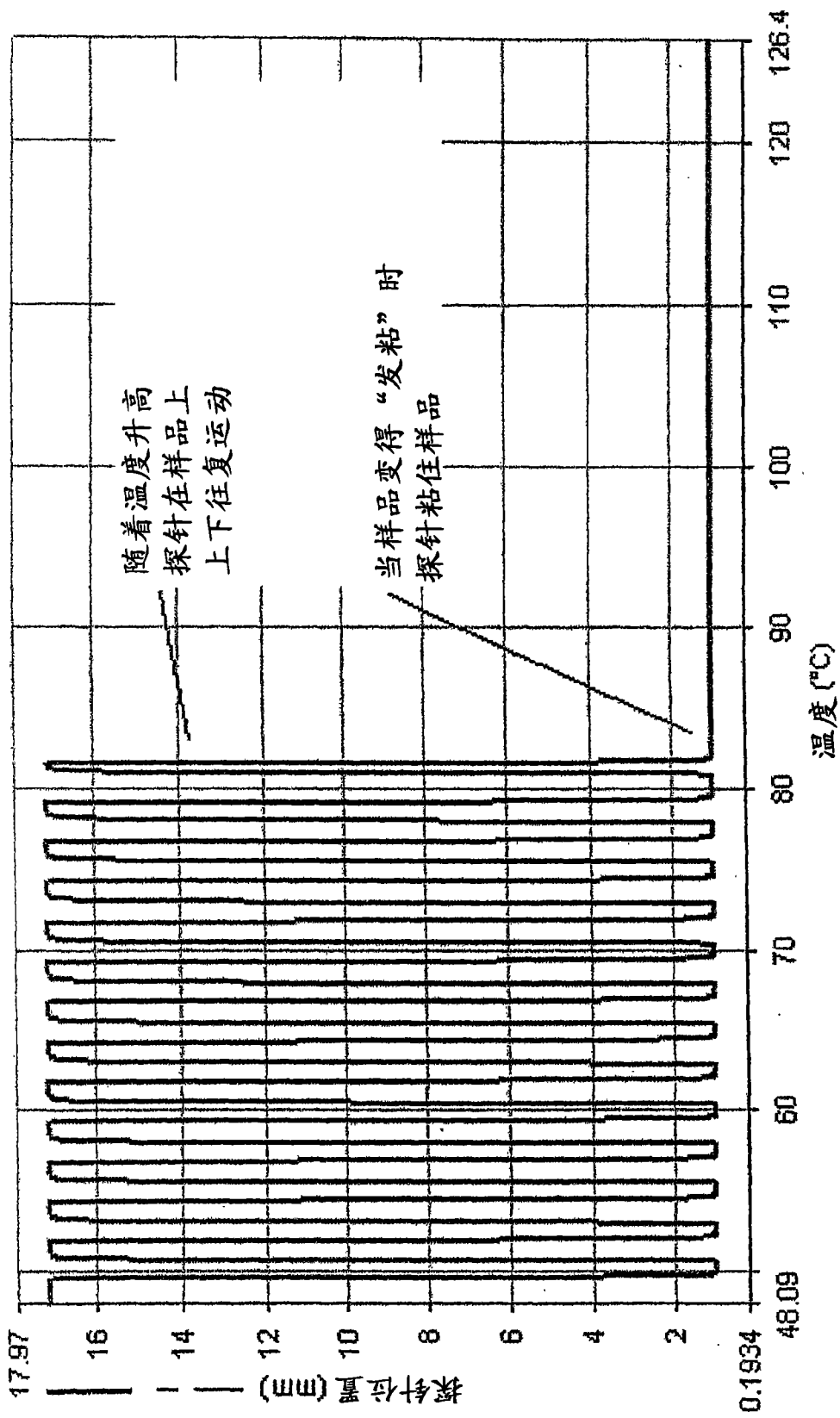


图 5