



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102202876 B

(45) 授权公告日 2015. 02. 25

(21) 申请号 200980143672. 5

(22) 申请日 2009. 11. 02

(30) 优先权数据

12/264, 376 2008. 11. 04 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2011. 05. 04

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2009/062959 2009. 11. 02

(87) PCT国际申请的公布数据

W02010/053862 EN 2010. 05. 14

(73) 专利权人 埃西勒国际通用光学公司

地址 法国沙朗通勒蓬

(72) 发明人 A·格拉塞特 P·江 B·基根

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 陈季壮

(51) Int. Cl.

B29D 11/00(2006. 01)

G02B 1/10(2006. 01)

G02B 1/08(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101287588 A, 2008. 10. 15, 说明书第2页倒数第2-10行, 第3页第1-11段, 第5页第3, 9段, 第9页第2-3段, 第12页第4-5段, 第20页第3-6段, 第21页第2段, 第23页第2-10段.

CN 101287588 A, 2008. 10. 15,

US 5190825 A, 1993. 03. 02, 说明书第1栏第23-57行, 第4栏第49-63行.

审查员 刘晓颖

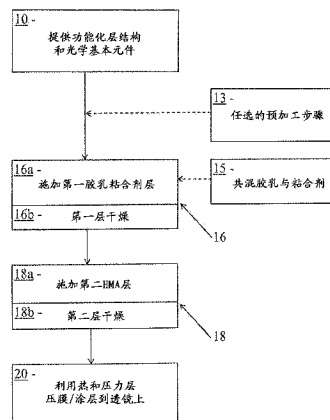
权利要求书3页 说明书10页 附图1页

(54) 发明名称

用于透镜层压的双层粘合剂

(57) 摘要

层压膜到光学制品上的方法和在该方法中使用的双层粘合剂。该双层粘合剂包括胶乳粘合剂层或特定的硅烷粘合剂, 和按序置于膜上的HMA层, 并且干燥, 在整个厚度上形成均匀厚度的固体层, 以提供光学质量。可使用各类膜, 提供光学功能。在任选的预处理步骤之后, 在膜上涂布粘合剂。使用光学热压技术, 在短的时间段内传递热和压力, 形成粘合强度高的功能加强的光学制品。



1. 一种功能化光学元件,它包括:

光学基本元件 ;和

掺入至少一层功能层的功能化层结构,所述功能层直接胶合到光学基本元件上,形成功能化光学元件;

其中该光学元件进一步包括双层粘合剂结构,所述双层粘合剂结构包括置于所述功能化层结构的表面上的胶乳粘合剂或  $\gamma$ -氨基丙基三乙氧基硅烷粘合剂的层,即第一层,和置于胶乳层或  $\gamma$ -氨基丙基三乙氧基硅烷层与光学基本元件之间的热塑性聚合物热熔粘合剂 HMA 层,形成双层粘合剂结构,所述双层粘合剂结构永久地保留功能化层结构在光学基本元件上,同时维持光学质量,

所述双层粘合剂的第一层通过涂覆和干燥来设置以形成干燥的粘合剂层,其强有力地结合到功能层;通过将所述 HMA 层涂覆在所述的干燥的粘合剂层上来设置在所述第一层与光学基本元件之间,以形成双层粘合剂结构,所述双层粘合剂结构永久地保留在功能化层结构在光学基本元件上,从而通过将功能化层结构热压至光学基本元件来将所述 HMA 层强有力地结合至光学基本元件。

2. 权利要求 1 的功能化光学元件,其中所述胶乳粘合剂层包括选自丙烯酸类胶乳,甲基丙烯酸类胶乳,聚氨酯胶乳,核 / 壳胶乳及其结合物中的一种材料。

3. 权利要求 2 的功能化光学元件,其中所述胶乳层包括厚度为 0.5 微米—10 微米的干燥固体层,其中整个厚度均匀,以提供光学质量。

4. 权利要求 2 的功能化光学元件,其中所述胶乳层包括厚度为 1.0 — 5.0 微米的干燥固体层,其中整个厚度均匀,其厚度变化小于 0.5 微米,以提供光学质量。

5. 权利要求 1 的功能化光学元件,其中所述热熔粘合剂层包括 UV 可固化的 HMA,UV 可固化的单体,可热固化的 HMA,和可热固化的单体中的一种或更多种。

6. 权利要求 1 的功能化光学元件,其中所述热熔粘合剂层包括胶体。

7. 权利要求 1 的功能化光学元件,其中所述热熔粘合剂层包括可热活化的聚氨酯粘合剂。

8. 权利要求 7 的功能化光学元件,其中 HMA 层包括 1.0 微米—20 微米的干燥固体层,其中整个厚度均匀,以提供光学质量。

9. 权利要求 8 的功能化光学元件,其中 HMA 层包括 1.5 微米—10 微米的干燥固体层,其中整个厚度均匀,其厚度变化小于 0.5 微米,以提供光学质量。

10. 权利要求 1 的功能化光学元件,其中功能化层结构包括选自下述中的一层或更多层:

光学功能层;

光学结构层;

Fresnel 透镜结构;

偏振层;

光致变色层;

硬涂布层;

面漆层;

防雾层;

防污层；  
抗反射层；和  
抗静电层。

11. 权利要求 1 的功能化光学元件，其中功能化层结构包括偏振膜。

12. 权利要求 11 的功能化光学元件，其中所述偏振膜为 TAC/PVA/TAC 偏振膜和 PET 偏振膜之一。

13. 权利要求 1 的功能化光学元件，其中光学基本元件是选自整理透镜、半整理透镜、PAL 透镜、无焦透镜、平透镜、单焦透镜和多焦透镜中的热塑性光学基本元件。

14. 权利要求 1 的功能化光学元件，其中光学基本元件是选自整理透镜、半整理透镜、PAL 透镜、无焦透镜、平透镜、单焦透镜和多焦透镜中的热固性光学基本元件。

15. 权利要求 1 的功能化光学元件，其中光学基本元件是聚碳酸酯透镜，和其中功能化层结构包括偏振膜，和其中胶乳粘合剂是聚氨酯胶乳粘合剂，和其中 HMA 是可热活化的聚氨酯粘合剂，它们共同形成层压偏振的眼科透镜。

16. 权利要求 1 的功能化光学元件，其中光学基本元件是含有多异氰酸酯和多硫醇形成的聚氨酯聚合物的高折射指数的透镜，和其中功能化层结构包括偏振膜，和其中胶乳粘合剂是聚氨酯粘合剂，和其中热塑性聚合物 HMA 是可热活化的聚氨酯粘合剂，它们共同形成层压偏振的眼科透镜。

17. 制造功能化光学元件的方法，该方法包括下述步骤：

提供 (10) 光学基本元件；

提供 (10) 含至少一层功能层的功能化层结构；

首先在所述功能化层结构的一个表面上涂布 (16a) 胶乳粘合剂层或  $\gamma$ -氨丙基三乙氧基硅烷粘合剂层，即第一层；

其次在干燥的胶乳粘合剂层或干燥的  $\gamma$ -氨丙基三乙氧基硅烷粘合剂层上涂布 (18a) 热塑性聚合物热熔粘合剂 HMA 层，形成光学质量的均匀而薄的双层粘合剂的层压体；和

贴着光学基本元件热压 (20) 该功能化层结构，使 HMA 层与光学基本元件的表面接触以形成具有高粘合强度的功能化光学元件；

所述双层粘合剂的第一层通过涂覆和干燥来设置以形成干燥的粘合剂层，其强有力地结合到功能层；通过将所述 HMA 层涂覆在所述的干燥的粘合剂层上来设置在所述第一层与光学基本元件之间，以形成双层粘合剂结构，所述双层粘合剂结构永久地保留在功能化层结构在光学基本元件上，从而通过将功能化层结构热压至光学基本元件来将所述 HMA 层强有力地结合至光学基本元件。

18. 权利要求 17 的方法，其中光学基本元件具有基本曲线，和在第一涂布步骤之前，该方法进一步包括下述步骤：

将功能化层结构热成形为接近于基本曲线的曲线。

19. 权利要求 17 的方法，其中在第一涂布步骤之前，该方法进一步包括下述步骤：

用电晕放电和 / 或碱处理对 (13) 功能化层结构进行表面处理。

20. 权利要求 17 的方法，其中第一涂布步骤包括将液体聚氨酯胶乳粘合剂旋涂到 0.5 微米—10 微米的最终干燥厚度。

21. 权利要求 17 的方法，其中第二涂布步骤包括将液体聚氨酯 HMA 旋涂到 1 微米—20

微米的最终干燥厚度。

22. 权利要求 17 的方法,进一步包括下述步骤:

将功能化光学元件暴露于 UV 辐射线下。

23. 权利要求 17 的方法,其中第一涂布步骤包括将液体聚氨酯胶乳粘合剂旋涂到 1.0 微米— 5.0 微米的最终干燥厚度;和其中第二涂布步骤包括将液体聚氨酯 HMA 旋涂到 1.5 微米— 10 微米的最终干燥厚度,在光学质量下提供双层粘合剂层压体,其具有均匀的厚度,在整个表面上厚度变化小于 0.5 微米。

24. 权利要求 23 的方法,其中功能化层结构包括选自下述中的一层或更多层:

光学功能层;

光学结构层;

Fresnel 透镜结构;

偏振层;

光致变色层;

硬涂布层;

面漆层;

防雾层;

防污层;

抗反射层;和

抗静电层。

25. 权利要求 23 的方法,其中功能化层结构包括偏振膜。

26. 权利要求 23 的方法,其中光学基本元件是选自整理透镜、半整理透镜、PAL 透镜、无焦透镜、平透镜、单焦透镜和多焦透镜中的热塑性光学基本元件。

27. 权利要求 23 的方法,其中光学基本元件是选自整理透镜、半整理透镜、PAL 透镜、无焦透镜、平透镜、单焦透镜和多焦透镜中的热固性光学基本元件。

28. 权利要求 23 的方法,其中光学基本元件是聚碳酸酯透镜,和其中功能化层结构包括偏振膜,它们共同形成层压偏振的眼科透镜。

29. 权利要求 23 的方法,其中光学基本元件是含有多异氰酸酯和多硫醇形成的聚氨酯基聚合物的高折射指数的透镜,和其中官能化层结构包括偏振膜,它们共同形成层压偏振的眼科透镜。

## 用于透镜层压的双层粘合剂

[0001] 发明背景

[0002] 1. 发明领域

[0003] 本发明涉及采用双层粘合剂层压功能化层结构到光学基本元件上的方法,和所得功能化光学元件。

[0004] 2. 现有技术

[0005] 将各种膜和涂层与光学元件结合,提高其性能。在偏振膜和塑料透镜之间的粘合成工业上长期以来关注的问题。选择一种粘合剂总是意味着使用便利、机械完整性和光学质量之间的折中。

[0006] 在 W02006/082105 中详细地公开了一种方法,该方法在膜转移方法中使用胶乳胶水。在 EP1868798 中,公开了用于膜转移方法的 HMA 胶水。在 W02002/096521 中,采用压敏粘合剂,层压偏振膜。在 US2007/0195262 中所述的机械方法中,在层压过程中,使用复杂的支撑体,弯曲膜,以改进粘合性。

[0007] 然而,现有技术公开的技术具有许多缺点,主要是因为低的粘合性或低的机械性能。尝试解决这些缺点在一定程度上改进了粘合强度和光学质量的损失。因此,需要提供粘合剂的施加方法,该方法补偿了膜和透镜表面的不同材料的性能,在基本层压方法中提供高的粘合强度。

[0008] 发明概述

[0009] 因此,本发明的一个目的是改进层压功能化光学元件的机械和光学性能。

[0010] 进一步的目的是,提供两种不同的粘合剂和施加它们的方法,以提供双层粘合剂,所述双层粘合剂易于用在各种光学热压方法中。

[0011] 另一目的是,以形成光学质量下均匀的薄层的方式施加不同粘合剂。

[0012] 通过功能化光学元件实现本发明的这些和其他目的,所述功能化光学元件包括光学基本元件和掺入至少一层功能层的功能化层结构,所述功能层直接胶合到光学基本元件上,形成功能化光学元件。双层粘合剂结构置于光学基本元件和功能化层支撑体之间。双层粘合剂结构包括置于所述功能化层结构表面上的胶乳粘合剂层,以及置于胶乳层和光学基本元件之间的热熔粘合剂层,形成双层粘合剂,所述双层粘合剂永久保留功能化层结构在光学基本元件上,同时维持光学质量。双层粘合剂结构可包括置于所述功能化层结构表面上的特定的硅烷粘合剂层,更特别地  $\gamma$  氨丙基三乙氧基硅烷,以及置于硅烷粘合剂层和光学元件之间的热熔粘合剂层,以形成双层粘合剂,所述双层粘合剂永久保留功能化层结构在光学基本元件上,同时还维持光学质量。

[0013] 胶乳粘合剂层包括选自丙烯酸类胶乳,(甲基)丙烯酸类胶乳,聚氨酯胶乳,核/壳胶乳及其结合物中的一种材料。胶乳层包括厚度为 0.5 微米-10 微米的干燥的固体层,且整个厚度均匀,以提供光学质量。在优选的实施方案中,胶乳层的厚度为 1.0 微米-5.0 微米,且厚度均匀,整个厚度的变化小于 0.5 微米,以提供光学质量。

[0014] 热熔粘合剂层包括一种或更多种 UV 可固化的 HMA,UV 可固化的单体,可热固化的 HMA,和可热固化的单体,聚合物 HMA,热塑性聚合物 HMA,和胶体。在优选的实施方案中,HMA

是可热活化的聚氨酯粘合剂。HMA 层包括 1.0 微米 -20 微米的干燥的固体层,且整个厚度均匀,以提供光学质量。在优选的实施方案中,HMA 层为 1.5 微米 -10 微米,且厚度均匀,整个厚度的变化小于 0.5 微米,以提供光学质量。

[0015] 各类功能化层结构包括选自光学功能层;光学结构层,Fresnel 透镜结构,偏振层;光致变色层;硬涂层;面漆层;防雾层;防污层;抗反射层;和抗静电层中的一层或更多层。在优选的实施方案中,功能化层结构包括偏振膜,PET 偏振膜之一。偏振膜包括尤其夹在选自三乙酸纤维素(TAC)、乙酸丁酸纤维素(CAB)、聚碳酸酯(PC)和聚氨酯(PU)中的两层相同或不同材料层之间的 PVA 层。作为偏振膜的实例,TAC/PVA/TAC 代表比较常见类型的一种。

[0016] 光学基本元件是选自整理透镜、半整理透镜、PAL 透镜、无焦透镜、平透镜、单焦透镜和多焦透镜中的热塑性或热固性光学基本元件。

[0017] 优选的组件是含聚碳酸酯透镜的光学基本元件,和其中功能化层结构包括偏振膜,和其中胶乳粘合剂是聚氨酯胶乳粘合剂,和其中 HMA 是可热活化的聚氨酯粘合剂,它们共同形成层压偏振眼科透镜。

[0018] 另一优选的组件是含高折射指数透镜的光学基本元件,所述高折射指数透镜包括由多异氰酸酯和多硫醇形成的聚氨酯聚合物,和其中功能化层结构包括偏振膜,和其中胶乳粘合剂是聚氨酯粘合剂,和其中 HMA 是可热活化的聚氨酯粘合剂,它们共同形成层压偏振眼科透镜。

[0019] 本发明的另一方面包括制造功能化光学元件的方法,该方法包括下述步骤。提供包括光学基本元件和至少一层功能层的功能化层结构。首先在所述功能化层结构的一个表面上涂布胶乳粘合剂层。其次,在干燥的胶乳粘合剂层上涂布热熔粘合剂层,形成光学质量的均匀而薄的双层粘合剂层压体。功能化层结构相对于光学基本元件热压,其中第二 HMA 涂布层与光学基本元件的表面接触,形成粘合强度高的功能化光学元件。

[0020] 在层压之前,功能化层结构热成形为接近于光学基本元件的基本曲线的曲线。额外的预处理步骤可包括用电晕放电和/或化学处理,例如碱处理,从而表面处理功能化层结构。取决于光学基本元件的材料,也可在光学基本元件上进行光学预处理步骤。这种预处理也可以是 UV 或等离子体处理。

[0021] 第一涂布步骤包括将液体聚氨酯胶乳粘合剂旋涂成 0.5 微米 -10 微米的最终干燥厚度。第二涂布步骤包括旋涂液体聚氨酯 HMA 到 1 微米 -20 微米的最终干燥厚度。可将层压的功能化光学元件暴露于热和 UV 辐射线下。需要提到的是,粘合质量主要取决于如何形成双粘合剂层。因此,发明人理解在功能化层上涂布双粘合剂层,然后热压它到光学基本元件上将提供高的粘合性。相反,当施加双粘合剂层到光学基本元件上,然后热压到功能化层上时,粘合性非常差。

[0022] 在优选的实施方案中,第一涂布步骤包括将液体聚氨酯胶乳粘合剂旋涂到 1.0 微米 -5.0 微米的最终干燥厚度;和其中所述第二涂布步骤包括旋涂液体可热活化的聚氨酯粘合剂 HMA 到 1.5 微米 -10 微米的最终干燥厚度,提供光学质量的双层粘合剂层压体,其厚度均匀,在整个表面上的厚度变化小于 0.5 微米。在优选的实施方案中,光学基本元件是聚碳酸酯透镜,和其中功能化层结构包括偏振膜,它们共同形成层压偏振眼科透镜。

[0023] 附图简述

[0024] 一旦结合附图,考虑详细地描述的例举实施方案,本发明的优点、性质和各种额外的特征将更加充分地显现。

[0025] 图 1 是显示根据本发明方法的层压实施方案的各步骤的流程图。

[0026] 优选实施方案的详细说明

[0027] 在光学元件的制造和定制中,通常通过层压功能化层结构到光学基本元件的表面上,提高光学基本元件的性能。在粘合剂基层压方法的种类中,提出了各种技术,其中包括单层可热固化的胶水,UV 可固化的胶水,热熔粘合剂 (HMA) 或压敏粘合剂 (PSA)。所有现有技术具有或者光学或者机械性能问题,这是因为胶水层的厚度不均匀,粘合剂层缺少良好的粘合性或机械性能低。

[0028] 本发明的原理是,在层压到透镜上之前的阶段中,使用施加到功能化层结构上的双层粘合剂。第一粘合剂层是胶乳,它可坚固地粘结到功能化层结构上。具体的硅烷粘合剂, $\gamma$  氨丙基三乙氧基硅烷可替代胶乳粘合剂用作第一粘合剂层。第二粘合剂层是热熔粘合剂 (HMA),它可坚固地粘结到透镜上。通过使用这两层的组合,功能化层结构可通过各种方法在非常短的时间内坚固地粘结到透镜上。胶乳和 HMA 层可以以液体形式,例如借助旋涂或浸涂,施加到功能化层支撑体上,获得光学质量的非常薄且均匀厚度的粘合剂层。为了改进胶乳和功能化层支撑体之间的粘合性,可进行光学预处理步骤,例如电晕或碱处理。功能化层支撑体可热成形为接近于光学基本元件的基本曲线的形状。另外,功能化层结构的表面可进行电晕放电处理或化学处理,更具体地碱处理。这种预处理也可应用到光学基本元件上。

[0029] 双层粘合剂可用于层压到由塑料制造的光学基本元件上,所述塑料可以是热塑性或热固性材料。基本元件可由任何合适的光学热固性材料,其中包括聚氨酯,CR-39,和高指数的聚氨酯,例如 1.67 的聚氨酯制造。塑料的示例性例举包括聚碳酸酯,聚酰胺,聚酰亚胺,聚砜,聚对苯二甲酸乙二酯和聚碳酸酯的共聚物,聚烯烃,二甘醇双(烯丙基碳酸酯)的均聚物和共聚物,(甲基)丙烯酸类单体的均聚物和共聚物,硫代(甲基)丙烯酸类单体的均聚物和共聚物,氨基甲酸酯的均聚物和共聚物,硫代氨基甲酸酯的均聚物和共聚物,环氧均聚物和共聚物,以及 episulfure 均聚物和共聚物。在优选的实施方案中,光学基本元件包括注塑的热塑性透镜,例如聚碳酸酯,或作为热固性材料,含有多异氰酸酯和多硫醇 (polythiol) 形成的聚氨酯聚合物的高折射指数 1.67 的材料。

[0030] 双层粘合剂可用于层压到光学基本元件,例如眼科透镜的凹面或凸面上。透镜可以是太阳镜,平透镜,护目镜,或处方 (Rx) 透镜。这些透镜可包括整理透镜 (F),半整理透镜 (SF),逐渐增厚的透镜 (PAL),多焦透镜,单焦透镜和无焦透镜。光学基本元件可以是无色、着色或染色的。

[0031] 功能化层结构可包括对光学基本元件的光学或性质功能作出贡献的膜或涂层。另外,功能化层支撑体可包括多功能的膜或涂层,它对光学功能,至少一种性质功能中的至少一种或其结合作出贡献。光学功能的实例包括能够偏振和光致变色的光学元件。这种功能通过偏振膜,在 W02006/013250 中所述的微结构膜,光致变色膜和光致变色涂层来实现。偏振材料以被两类主要的两种纤维素膜 - 三乙酸纤维素 (TAC) 膜和乙酸丁酸纤维素 (CAB) 膜,或者聚碳酸酯或聚氨酯膜包封的聚对苯二甲酸乙二酯膜 (PET) 或聚乙酸乙烯酯膜 (PVA) 形式商购。其他功能化层膜可以是 PET,它带有抗反射涂层,硬涂层,或任何其他面

漆层,例如抗静电涂层,防雾或防污涂层,和偏振涂层或层。在本发明的优选实施方案中,偏振膜粘合到光学基本元件上,提供偏振透镜。

[0032] 性质功能的实例包括硬涂层,抗冲击、防雾、抗静电、防污和抗反射。这种功能以硬的多涂层(HMC)膜形式实现,所述硬的多涂层(HMC)膜具有通过面漆膜覆盖的数层。

[0033] 功能化层元件具有为与光学基本元件接触而设计的一个表面。在任何任选的预处理步骤之后,这一接触表面接受胶乳粘合剂层,如此施加所述胶乳粘合剂层,以便实现光学质量和对功能化层元件的良好粘结。以下更加详细地描述了各种施加方法。施加步骤牵涉干燥胶乳层,以便保持胶乳的薄的固体层。干燥的胶乳层应当具有足够的纯度,以便在与光学质量的眼科透镜一致的水平下显示颜色,透射率和清晰度(clarity)。另外,胶乳层应当在其整个表面上具有均匀的厚度。均匀的厚度是指具有一致的厚度,其厚度变化小于0.01微米到0.5微米的层。根据本发明,应当施加胶乳层到约0.5-约10微米的厚度。在优选的实施方案中,胶乳层的厚度应当为1.0微米-5.0微米。对于厚度为约0.5微米的层来说,厚度的变化应当小于0.1微米。对于厚度为约5.0微米的层来说,厚度的变化应当小于0.5微米。

[0034] 可在本发明中使用的满足这些要求的胶乳材料包括聚氨酯胶乳,丙烯酸类胶乳,和核/壳胶乳。例如,(甲基)丙烯酸类,例如由Zeneca以名称Acrylic胶乳A-639商业化的丙烯酸类胶乳,聚氨酯胶乳,例如由Baxenden以名称W-213,W-240和W-234商业化的胶乳,或基于其商业化产品的聚氨酯胶乳。优选地,在本发明的实践中使用聚氨酯胶乳,和更特别地例如US5316791中所述的胶乳。其他优选的胶乳是核/壳胶乳,例如在美国专利6503631和US6489028中所述的那些。其他优选的胶乳是(甲基)丙烯酸烷酯,例如丙烯酸丁酯或(甲基)丙烯酸丁酯。

[0035] 胶乳材料可任选地与添加剂共混,调节其流变学、机械或光学性能。例如,可将偶联剂加入到胶乳材料中,促进对功能化层支撑体的粘合,正如US6562466中所述。胶乳材料可包括化妆品或光致变色染料或彩色染料或功能材料,例如抗静电材料,正如EP1161512,US6770710,和US6740699中所述。

[0036] 如前所述,可使用以 $\gamma$ 氨基丙基三乙氧基硅烷为代表的特定的硅烷衍生物替代胶乳作为粘合剂。值得注意的是,这一化合物由MomentivePerformance Material以名称Silquest A-1100商业化。在本发明中,通过添加6.25体积% A-1100到去离子水中,制造A-1100溶液,这种溶液可旋涂在功能化层上。

[0037] 第二HMA层。在胶乳层干燥、变为固体且稳定之后,在胶乳层上施加热熔粘合剂(HMA)材料,其方式将实现光学质量。以下更加详细地描述了各种施加方法。施加步骤牵涉干燥HMA,以便保持HMA的薄的固体层。干燥的HMA层应当具有充足的纯度,以便在与光学质量的眼科透镜一致的水平下显示颜色、透射率和清晰度。另外,HMA层应当在其整个表面上具有均匀的厚度。均匀的厚度是指具有一致厚度,其变化小于0.1微米到0.5微米的层。根据本发明,应当施加HMA层到约1.0-约30微米的厚度。在优选的实施方案中,胶乳层的厚度应当为1.5微米-15微米。对于厚度为约1.5微米的层来说,厚度的变化应当小于0.5微米。对于厚度为约10.0微米的层来说,厚度的变化应当小于1.0微米。

[0038] 可在本发明中使用的满足这些要求的HMA材料包括聚氨酯基可热活化的粘合剂材料。这些材料的特征在于高分子量的聚氨酯的含水阴离子分散体。一类这种HMA商购于

Bayer, 称为 **Dispercoll®** U42 和 KA-8758。Bond Polymers International LLC 还商业化了可用于本发明的两种水性聚氨酯分散体：**Bondthane®** UD-104 和 **Bondthane®** UD-108。HMA 材料可任选地与添加剂共混，以调节其流变学、机械或光学性能。例如，添加剂，例如水或胶体二氧化硅或表面活性剂可加入到 HMA 配方中，促进交联，改进硬度和耐久性。合适的胶体可以是 **LUDOX®** SM-30 胶体二氧化硅，在水中 30wt% 的悬浮液。在 HMA 内胶体的百分数范围可以是 1-20wt%，和优选范围为 2-10wt%。在本发明中 HMA 材料也可以是用于配制热熔粘合剂的任何已知的聚合物，但优选热塑性聚合物。因此，HMA 聚合物可以选择自聚烯烃，聚酰胺，聚氨酯，聚氨酯/脲，聚乙烯吡咯烷酮，聚酯，聚酯酰胺，聚（咪唑啉），和聚（甲基）丙烯酸类体系。合适的聚烯烃尤其公开于美国专利 5128388 中。优选的聚烯烃是嵌段热塑性弹性体，例如含聚苯乙烯嵌段，聚丁二烯嵌段，聚异戊二烯嵌段或乙烯-丁烯共聚物嵌段的嵌段弹性体。除此以外，任何种类的 UV/ 热可固化的 HMA 或具有 UV/ 热可固化的单体粘合剂层的 HMA 共混物可在本发明中用作第二粘合剂层。

[0039] 本发明的数层粘合剂包括置于功能化层结构和干燥的聚氨酯 HMA 层之间的干燥胶乳粘合剂层。在提供热、压力和各种时间的各种工艺下，操作数层粘合剂，将功能化层结构粘附到光学基本元件上。数层粘合剂包括具有光学质量的均匀的薄层。我们称这一结构为层压体，意味着具有均匀厚度的由两种不同粘合剂组成的超薄层于是提供光学质量。数层粘合剂提供解决功能化层结构和光学基本元件之间完全不同材料性能的材料独特组合。胶乳层典型地显示出对功能化层支撑体，或者在湿涂过程中，单独地在一个表面上对光学基本元件或者对干燥段良好的粘合性。然而，在 TAC 膜上干燥之后，当通过加热和压力再活化时，它对透镜具有差的粘合性。相反，HMA 层当干燥之后再活化时，对透镜具有可变的粘合强度。但在湿和干燥阶段过程中，它不具有与胶乳层对膜一样好的粘合性。更特别地，HMA 对功能化层结构的表面具有有限的粘合强度。令人惊奇地，发现用胶乳粘合剂或特定的硅烷层处理功能化层结构，HMA 在透镜和在功能膜二者上均具有高的粘合强度。因此，胶乳层和 HMA 层的组合克服了与在一起粘合不同材料，提供具有光学质量和高的机械强度二者的功能化光学元件有关的问题。

[0040] 根据图 1 的流程表可看出，示出了制造功能化光学元件的各步骤。尽管示出了一个任选的预加工步骤，但可具有在本发明特定实施方案内牵涉的两个或更多个预加工步骤。同样，可在各阶段处引入其他步骤，和要求保护的方法拟以非限定性方式覆盖这些。

[0041] 在步骤 10 中，提供功能化层结构。该功能化层结构可具有大于一层。功能化层支撑体可包括功能层和非功能层的组合。以上以非限定性的例举列表方式描述了功能层的类型和种类。还提供光学基本元件。以上以非限定性的例举列表方式描述了光学基本元件的类型和种类。

[0042] 在步骤 13 中，可使用任选的预加工步骤。可以预加工功能化层结构，改进其胶乳粘合剂的粘合性。例如，可将面层（facing）表面暴露于电晕放电处理或碱处理下。或者，或另外，功能化层结构可以热成形为类似于光学基本元件的面层表面的基本曲线的曲线。若使用热成形，则功能化层支撑体将热成形为在光学基本元件的基本曲线的屈光率（diopter）为约 1 以内的曲线。可按照任何顺序进行热成形和粘合性改进步骤二者。

[0043] 步骤 16 包括胶乳粘合剂施加步骤，沉积胶乳材料到功能化层结构上。在施加之前，可提供任选的共混步骤 15。可结合胶乳材料与添加剂，提高流变学、机械或光学性能。

例如,可共混偶联剂与胶乳材料,以便促进与功能化层结构的粘合。可共混化妆品染料或光致变色染料或彩色染料与胶乳材料。可使用两种或更多种相容的添加剂。

[0044] 在步骤 16a 中,以液体形式施加胶乳粘合剂到功能化层结构的面层表面上。然后干燥胶乳 16b,在光学质量下形成均匀而薄的固体层。可通过光学工业内已知的提供薄而均匀的涂布层的各种施加方法,例如旋涂或浸涂,沉积胶乳粘合剂。对湿的胶乳层进行干燥步骤 16b,所述干燥步骤 16b 可包括引入热量。可在牵涉清洁、干燥的空氣的受控氛围内进行干燥。

[0045] 步骤 18 包括 HMA 施加步骤,在干燥的胶乳层上沉积 HMA 材料。在步骤 18a 中,以液体形式施加 HMA 到胶乳层之上的功能化层结构的面层表面上。然后干燥 HMA 18b,在光学质量下形成均匀而薄的固体层。可通过工业内已知的提供薄而均匀的涂布层的各种施加方法,例如旋涂或浸涂,沉积 HMA。对湿的 HMA 进行干燥步骤 18b,所述干燥步骤 18b 可包括引入热量。可在牵涉清洁、干燥的空氣的受控氛围内进行干燥。

[0046] 然后将干燥的双层粘合剂与光学基本元件的面层表面接触地放置,并进行层压步骤 20。一般地,层压牵涉在短的时间段内施加压力和热的组合。它也可包括将热压的组件暴露于 UV 辐射线,固化 UV 可固化的粘合剂,若存在的话。各种体系与方法是光学工业内已知的,以便在整个光学表面上提供精确和均匀量的压力。可与本发明一起使用的层压体系的例举列表包括下述。所谓的“热压”或“热空气”体系可用于层压。可安装具有透镜支撑体的蓄电池 (accumulator) 装置,施加压力,然后可将该装置置于烘箱内。可如 EP1917136 中所述,使用 FST(Front Side Transfer) 方法。如 W02003/004255 中所述,可使用 BST(Back Side Transfer)。可使用其他 HMC 膜层压体系。可在添加热量的情况下,使用 W02006/105999 中所述的方法。可通过将功能化层结构置于与其中保持透镜的模具相反的敞模内,然后密闭该模具,施加热量和压力,从而在模具内层压注塑透镜。我们定义 PostInjection Press Coating(PIPC) (如 W02007/085910 中所述) 作为利用来自注塑模具的热量和压力,层压膜到刚刚模塑的透镜上的模具内层压体系。基本的层压方法牵涉施加大于 10psi 的压力,加热到至少 60°C,和保持至少约 2-5 分钟。可调节这些参数中的任何一个或高或低,这取决于总的工艺条件和引入到层压中的能量总量。

[0047] 所得功能化光学元件具有良好的机械性能,这通过功能化层支撑体对光学基本元件的粘合强度高证明。所得功能化光学元件的样品能耐受常规的条件加工和苛刻的粘合试验且没有脱层。为了进行称为剥离力试验的这种粘合试验,在层压膜内切割 25.4mm 宽的带。将透镜紧密地固定到平台上。在 90°C 下施加力,从透镜中剥离膜带。剥离速度为 2.54mm/min。记录维持剥离速度所要求的力。所得功能化光学元件具有良好的光学性能,这是因为选择了粘合剂和它们的精确的施加方法。以下与对比例一起列出了本发明方法的数个实施例,这些实施例阐述本发明的效果。

[0048] 实施例 1 和 2

[0049] 在基于获自 Baxenden 的 W-234 和 HMA-U42 的聚氨酯胶乳之间的 TAC/PVA/TAC 膜上的粘合比较试验:首先电晕处理 TAC 膜,然后,在 450-500rpm 的旋涂条件下,用或者聚氨酯胶乳溶液或者 U42 旋涂膜 3-5 秒,并在 1000-1500rpm 下旋涂 8-10 秒,然后在 60°C 下干燥 10-30 分钟。在干燥和冷却之后,通过下表 1 所示的经典划格胶带方法,测量在 TAC 膜上的粘合行为。结果表明,胶乳在 TAC 膜上具有比 HMA 好的粘合分值。

[0050] 表 1- 在 TAC 偏振膜上的粘合试验

[0051]

实施例	粘合剂	膜	处理	涂布	划格胶带粘合分值
实施例 1	胶乳	TAC	电晕	旋涂并干燥	0
实施例 2	HMA/U42	TAC	电晕	旋涂并干燥	5

[0052] \* 划格胶带分值 0 是指在胶乳和 TAC 膜之间完美的粘合, 和 5 是指 U42 和 TAC 之间粘合失败。

[0053] 实施例 3

[0054] 首先热成形获自 Onbitt 公司的 TAC 偏振膜 (TAC/PVA/TAC) 为接近于聚碳酸酯透镜的正面的曲线。使用 Tanteq 设备, 对 TAC 膜的凸面进行电晕放电。将基于获自 Baxenden 的 W-234 的聚氨酯胶乳粘合剂旋涂在处理过的膜表面上, 并设定在 60°C 下干燥 30 分钟。接下来, 在干燥的胶乳层之上旋涂 **Dispercoll®** U 42 的 HMA 溶液, 并设定在 60°C 下干燥 10 分钟。然后使用具有透镜支撑体和可膨胀的硅膜的蓄电池装置, 相对于聚碳酸酯透镜固定双粘合剂层。压力缓慢地增加到 30psi, 实现在膜和透镜的整个表面上的充分接触。将蓄电池装置放置在 80°C 下的烘箱内 30 分钟。

[0055] 在层压之后, 偏振的光学元件在膜和透镜之间显示出非常坚固的粘合性。甚至在数个 Rx 表面加工处理、抛光和边缘修饰之后, 没有出现脱层。通过 Instron 设备, 测量在层压膜和透镜之间的粘合力, 其中 90 度牵拉试验导致在 2.45mm/min 的牵拉速度下 1.01N/mm 的测量结果。在剥离试验中, 在 2.54mm/min 下记录 22.5N 的力, 剥离膜。

[0056] 对比例 A

[0057] 重复实施例 3, 所不同的是, 仅仅用单层胶乳粘合剂涂布 TAC 膜。所得功能化光学元件在膜和透镜之间显示出差的粘合性。用手可容易地将膜从透镜中剥离。粘合性太低, 以致于在剥离试验中无法记录。

[0058] 对比例 B

[0059] 重复实施例 3, 所不同的是, 仅仅用单层 U42 的 HMA 涂布 TAC 膜。在剥离试验中, 在 2.54mm/min 下记录 11.5N 的力。这相当于实施例 1 所述的粘合力的 50%。

[0060] 实施例 4

[0061] 重复实施例 3, 所不同的是, 通过使用小的热压装置, 在 26psi 的压力和 90°C 下加热, 进行层压步骤 5 分钟。所得功能化光学元件在功能化层结构和光学基本元件之间具有一样好的粘合。在剥离试验中, 在 2.54mm/min 下记录 20N 的力。

[0062] 实施例 5

[0063] 重复实施例 4, 所不同的是, 在注塑透镜之后立即通过注射后压涂法 (PIPC), 进行层压步骤。在透镜保持在一面上的同时, 打开模具。靠着 (against) 空的模具嵌件 (insert), 将偏振膜负载到另一面上。在显著大的压力下再夹紧模具, 于是残留的模具热量允许在 1-2 分钟内完成层压。在这一模具内层压方法中, 模塑压力为约 7 吨和温度设定为 140°C。所得功能化光学元件的功能化层结构和光学基本元件之间具有一样好的粘合性。在剥离试验中, 在 2.54mm/min 下记录 65N 的力。这种增加归因于因注塑模具内较高的温度和

压力导致的更加紧密的粘结。

[0064] 实施例 6

[0065] 重复实施例 4, 所不同的是, 用无色的光学等级的 PET 膜替代 PolarTAC 膜, 和透镜是 Essilor 高指数的聚氨酯透镜材料 (Thin & Light 1.6)。所得透镜在聚氨酯透镜和 PET 膜之间具有良好的粘合性, 和在 2.54mm/min 的速度下记录约 31N 的力。在边缘修饰和抛光工艺过程中, 该透镜在膜和透镜之间没有显示出任何脱层。

[0066] 实施例 7

[0067] 也可使用双层粘合剂 (基于获自 Baxenden 的 W-234 和 Dispercoll 的 KA8758 的聚氨酯胶乳), 在透镜材料的背面上粘合面漆和 AR & HC 涂布层。首先, 在 US6562466 中所述的聚氨酯支撑体 (7.0 基础曲线) 上反相涂布面漆和 AR & HC 涂布层。然后如实施例 1 所述涂布双层粘合剂。之后, 在 30psi 的球压和 80°C 的层压条件下, 将涂布的支撑体层压到背面曲率为 6.5 的 -2.000rma 透镜上 4 分钟。在冷却之后, 除去支撑体, 得到转移至 Orma 透镜的背面上的面漆 /AR 和 HC 涂布层。在涂布层和透镜之间的粘合性非常好, 根据 Essilor 标准划格胶带试验, 分值为 0。

[0068] 对比例 C

[0069] 重复与实施例 7 相同的实施例, 所不同的是在 HMC 和面漆 /AR/HC 层之间没有使用胶乳粘合剂层。所得透镜显示出良好的涂布层转移, 但根据 Essilor 标准划格胶带试验, 不具有良好的粘分 (分值为 5), 这被视为涂层粘合失败。

[0070] 对比例 D

[0071] 重复与实施例 7 相同的实施例, 所不同的是没有使用 HMA 粘合剂层。所得透镜没有显示出良好的涂层转移, 和根据 Essilor 标准划格胶带试验, 粘分值为 5, 这被视为涂层粘合失败。

[0072] 实施例 8

[0073] 重复实施例 7, 所不同的是纯 KA-8758HMA 溶液被含有 KA-8758HMA 的胶体替代, 所述胶体由 KA-8758 溶液 (93wt%) 和 LUDOX® SM-30 胶体二氧化硅的混合物在 30wt% 水中的悬浮液 (7wt%) 制造。所得透镜在透镜基底和 AR&HC 层之间具有与实施例 7 一样好的粘合性。它还具有非常好的透明度。通过添加二氧化硅胶体的最令人感兴趣的结果是, HMA 的硬度得到改进, 结果与实施例 7 相比, 透镜的表面硬得多。因此, 透镜不容易用手指划伤。

[0074] 实施例 9-11TAC 膜处理的实施例

[0075] 对于不同等级或不同的供应商的极性 TAC 膜来说, 和对于光学基本元件用的高折射指数的聚氨酯材料来说, 发现碱预处理非常有效地带来良好的粘合性, 如以下实施例 9-11 和表 2 所示。在这些实施例中所使用的条件与胶乳与实施例 3 相同。

[0076] 表 2- 在膜的层压中为了更好的粘合性, Sumitomo 膜的预处理试验

[0077]

实施例	极性 TAC 膜	在施加粘合剂之前的预处理	粘合剂层	透镜	层压工艺	剥离力
实施例 9	Sumitomo	Corona	胶乳+U42	指数 1.67 的材料	90 °C 和 25PSI 下 5 分钟	4N(=非常差)
实施例 10	Sumitomo	IPA	胶乳+U42	指数 1.67 的材料	90 °C 和 25PSI 下 5 分钟	非常差
实施例 11	Sumitomo	50 °C 下 10% NaOH 溶液 2 分钟	胶乳+U42	指数 1.67 的材料	90 °C 和 25PSI 下 5 分钟	18N(良好)

[0078] 结果,发现对于 1.67 膜的层压产品来说,在这一双粘合剂体系内用 10% NaOH 溶液碱洗的有效方法是非常好的。为了进一步更好和一致地粘合,透镜也可与膜一样碱洗。

[0079] 使用特定的硅烷粘合剂 A-1100 替代胶乳作为第一粘合剂层的实施例:通过使用 A-1100 替代第一粘合剂层,重复实施例 11。获得 24N 的更好的粘合力。在涂布后处理和 Rx 表面加工处理过程中,层压透镜没有脱层。

[0080] 采用不同 HMA 族的实施例

[0081] 通过使用 UD104 的不同 HMA 材料(它获自 Bond Polymer International Inc. 的另一 HMA 供应商),重复实施例 11。采用 UD104,获得较好的粘合力。在这一实验中,碱洗所有透镜和功能化层。在这些实施例中所使用的条件与胶乳和实施例 3 相同,并在表 3 中示出了结果。

[0082] 表 3- 采用不同 HMA 的粘合试验

[0083]

功能化层	TAC 膜	TAC 膜	TAC 膜
第一层	胶乳	胶乳	胶乳
第二层	Bayer U42C	U42/UD104 (50%/50%)	Bond Polymer UD 104
HMA 供应商	Bayer Corp	Bond Polymer Inc	Bond Polymer Inc
透镜材料	1.67	1.67	1.67
通过 Instron 测量的剥离力	18-20N	25-30N	30-35N
用手剥离	硬	较硬	较硬

[0084] 前述说明和实施例提出了制造功能加强的光学制品用的粘合剂材料和方法。讨论了各类膜和涂层,它们可容易地层压到光学基本元件上。本发明可用于在眼科透镜上层压三明治式偏振膜。该膜和涂层通常称为功能化层结构,所述结构在粘合剂施加之前,可经历预处理步骤。粘合剂包括含两种不同类型粘合剂的双层粘合剂结构。胶乳粘合剂层置于功

能化层结构的表面上,以及 HMA 置于胶乳粘合剂层和光学基本元件之间。粘合剂层包括在整个厚度当中均匀厚度的干燥固体层,以提供光学质量。可在粘合剂配方内包括各种染料或其他添加剂。

[0085] 在本发明方法的一个实施方案中,功能化层支撑体可进行电晕放电表面处理和/或热成形。粘合剂层单独地涂布在功能化层支撑体上并允许干燥,从而形成光学质量的均匀而薄的双层粘合剂层压体。旋涂有利地用作涂布技术。用于光学应用的各种热压技术可用于在短的时间段内传递热和压力,层压功能化层结构到光学基本元件上,形成具有高粘合强度的功能化光学元件。

[0086] 为了加工目的,此处针对透镜制造,粘合剂和膜与方法所使用的材料描述了优选的实施方案(拟阐述而不是限制),注意本领域的技术人员可鉴于上述教导,作出各种改性和变化。因此要理解,可在本发明公开的特定实施方案上作出变化,这些在所附权利要求列出的本发明的范围与精神内。用细节和尤其专利法所要求的细节如此描述本发明,在所附权利要求中列出了要求保护和希望专利法保护的内容。

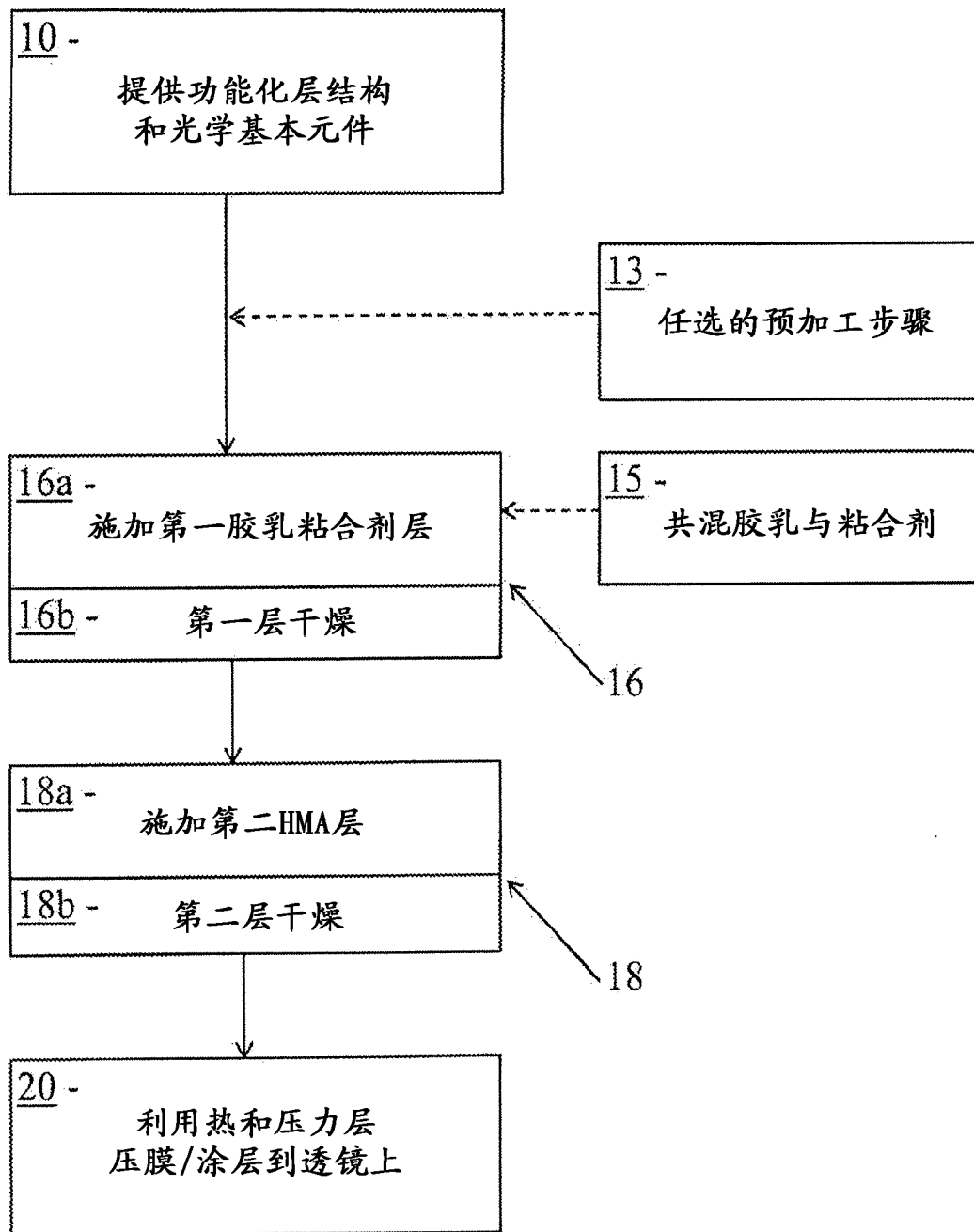


图 1