



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101389985 B

(45) 授权公告日 2010.12.15

(21) 申请号 200780006409.2

(22) 申请日 2007.02.21

(30) 优先权数据

0601608 2006.02.23 FR

(85) PCT申请进入国家阶段日

2008.08.22

(86) PCT申请的申请数据

PCT/FR2007/000312 2007.02.21

(87) PCT申请的公布数据

W02007/096521 FR 2007.08.30

(73) 专利权人 依视路国际有限公司

地址 法国巴黎

(72) 发明人 锡德里克·比根 亚历山德拉·鲁斯

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理

有限公司 11006

代理人 徐金国 陈红

(51) Int. Cl.

G02B 5/30 (2006.01)

G02B 1/04 (2006.01)

B29D 11/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 1367077 A, 2002.09.04, 说明书第 13 页 4-11 行, 第 14 页 14 行.

US 2004/0156105 A1, 2004.08.12, 说明书第 2 页 15-21 段、图 1-2.

US 2001/0028435 A1, 2001.10.11, 说明书第 13, 25-27, 31-36, 72-73 段、图 1, 6.

CN 1399148 A, 2003.02.26, 全文.

CN 1346069 A, 2002.04.24, 全文.

审查员 刘云丽

权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 6 页

(54) 发明名称

包含偏振膜的偏振光学元件及其制造方法

(57) 摘要

本发明公开了一种偏振光学元件,其包含透明的光学基元(1)和整合了偏振膜(2a)的层状结构(2)。偏振膜是二向性染料型且是单轴定向的(orienteduniaxially)。通过包括至少一个压敏粘合剂层的层状结构(3),将层状结构粘接在光学基元上。由于使用了压敏粘合剂,偏振膜(2a)在粘接操作中保持了高的偏振效率和与光学元件的多种应用相兼容的光学性能,尤其是眼科方面的应用。



1. 一种偏振光学元件,包含:

—光学基元;

—整合了至少一个偏振膜(2a)的第一层状结构(2),所述偏振膜是定向的并且含有至少一种二向性染料,

其特征在于,所述偏振光学元件还包括包括至少一个压敏粘合剂层的第二层状结构(3),所述压敏粘合剂层具有光学性能,并且所述压敏粘合剂层位于所述光学基元(1)的一个表面与所述第一层状结构(2)之间,以使所述第一层状结构(2)永久地保持在所述光学基元的表面上,

其中所述光学基元(1)表现为眼科透镜;

其中所述光学基元为无色或者带色透明元件,其在可见光谱中的传输因数在8%到100%之间;

其中整合了至少一个偏振膜的第一层状结构为仅包含一个偏振膜的结构或者包含至少在其一个面上有保护膜的偏振膜的结构;以及

其中包括至少一个压敏粘合剂层的第二层状结构为包含单一的压敏粘合剂层的结构或者包含若干连续的压敏粘合剂层的结构,各所述若干连续的压敏粘合剂层可以相同也可以不同。

2. 根据权利要求1所述的元件,其特征在于,所述偏振膜(2a)基于聚乙烯醇或聚对苯二甲酸乙二醇酯。

3. 根据权利要求1或2所述的元件,其特征在于,所述第一层状结构(2)还包括至少一个用于保护所述偏振膜(2a)的保护膜(2b)。

4. 根据权利要求3所述的元件,其特征在于,所述保护膜(2b)基于三乙酸纤维素、乙酸丁酸纤维素、聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚碳酸酯或聚酰胺。

5. 根据权利要求3所述的元件,其特征在于,所述保护膜(2b)位于所述偏振膜(2a)上与所述光学基元(1)相对的一侧。

6. 根据权利要求5所述的元件,还包括至少一个位于所述保护膜(2b)上的功能涂层,该涂层位于所述保护膜(2b)上与所述偏振膜(2a)相对的一侧。

7. 根据权利要求1所述的元件,还包括至少一个直接位于所述偏振膜(2a)上的功能涂层。

8. 根据权利要求3所述的元件,其特征在于,所述第一层状结构(2)包括两个位于所述偏振膜(2a)两侧的保护膜(2b,2c)。

9. 根据权利要求8所述的元件,其特征在于,所述两保护膜(2b,2c)是相同的。

10. 根据权利要求8所述的元件,其特征在于,所述两保护膜(2b,2c)是不同的。

11. 根据权利要求1所述的元件,其特征在于,所述第二层状结构(3)的压敏粘合剂选自基于聚丙烯酸酯的化合物和基于苯乙烯的嵌段共聚物。

12. 根据权利要求11所述的元件,其特征在于,所述压敏粘合剂为聚丙烯酸酯。

13. 根据权利要求1所述的元件,其特征在于,所述第二层状结构(3)的厚度为0.5~300微米。

14. 根据权利要求13所述的元件,其特征在于,所述第二层状结构(3)的厚度为2~100微米。

15. 根据权利要求 1 所述的元件,其特征在于,所述光学基元(1)包括由基于至少一种聚碳酸酯化合物、至少一种聚酰胺化合物、二甘醇-二(烯丙基碳酸酯)聚合物、硫化氨基甲酸乙酯聚合物、或环硫化物聚合物的材料制成的部分。

16. 根据权利要求 1 所述的元件,其特征在于,所述第二层状结构(3)包含两个具有光学性能的粘合剂层和一个插入膜,所述的两个粘合剂层分别由第一和第二压敏粘合剂制成,所述的两个粘合剂层中的一个位于所述光学基元(1)和所述插入膜之间,所述的两个粘合剂层中的另一个位于所述插入膜和所述第一层状结构(2)之间。

17. 根据权利要求 16 所述的元件,其特征在于,所述第一压敏粘合剂与所述第二压敏粘合剂不同。

18. 根据权利要求 16 所述的元件,其特征在于,所述第一压敏粘合剂与所述第二压敏粘合剂相同。

19. 根据权利要求 1 所述的元件,其特征在于,所述第一层状结构(2)位于所述眼科透镜(1)的前表面上。

20. 一种用于制造根据权利要求 1 至 19 中任一项所述的偏振光学元件的方法,其特征在于,所述第一层状结构(2)压在所述光学基元(1)的表面上,包括至少一个压敏粘合剂层的所述第二层状结构(3)位于所述第一层状结构(2)和所述光学基元(1)之间。

21. 根据权利要求 20 所述的方法,其特征在于,所述的包括至少一个压敏粘合剂层的第二层状结构(3)首先压在所述光学基元(1)的表面上,然后所述第一层状结构(2)压在所述第二层状结构(3)上与所述光学基元相对的一侧。

22. 根据权利要求 21 所述的方法,其特征在于,所述第二层状结构(3)最初插入两个可剥离衬垫之间,该方法包括以下步骤:

/a1/ 剥离所述两个可剥离衬垫之中的一个以暴露所述压敏粘合剂层的一个表面;

/b1/ 通过所述粘合剂层的所述两个可剥离衬垫中的另一个,将所述压敏粘合剂层暴露的表面压在所述光学基元(1)的表面上;

/c1/ 剥离所述两个衬垫中的另一个以暴露所述压敏粘合剂层(3)的另一个表面;以及

/d1/ 将所述第一层状结构(2)压在所述压敏粘合剂层暴露的另一个表面上。

23. 根据权利要求 22 所述的方法,还包括在步骤/a1/和/b1/之间,加热保留的支撑压敏粘合剂层(3)的可剥离衬垫以使其软化。

24. 根据权利要求 20 所述的方法,其特征在于,包括至少一个压敏粘合剂层的所述第二层状结构(3)首先压在所述第一层状结构(2)上,然后通过所述第二层状结构(3)将所述光学基元(1)压在所述第二层状结构(3)上与所述第一层状结构(2)相对的一侧。

25. 根据权利要求 24 所述的方法,其特征在于,所述第二层状结构(3)最初插入两个可剥离衬垫之间,该方法包括以下步骤:

/a2/ 剥离所述两个可剥离衬垫之中的一个以暴露所述压敏粘合剂层的一个表面;

/b2/ 通过所述粘合剂层的所述两个可剥离衬垫中的另一个,将所述压敏粘合剂层暴露的表面压在所述第一层状结构(2)上;

/c2/ 剥离所述两个衬垫中的另一个以暴露所述压敏粘合剂层(3)的另一个表面;以及

/d2/ 通过所述第一层状结构(2),将所述压敏粘合剂层暴露的所述另一个表面压在所述光学基元(1)的表面上。

26. 根据权利要求 20 所述的方法,其特征在于,通过旋涂工艺、喷涂工艺或使用幕涂机器,将包括压敏材料的所述第二层状结构 (3) 以液体的形式沉积在光学元件 (1) 的一个表面上、或者沉积在第一层状结构 (2) 的一个表面上、或者同时沉积在光学元件 (1) 的一个表面上和第一层状结构 (2) 的一个表面上。

27. 根据权利要求 20 至 26 中任一项所述的方法,其特征在于,所述第一层状结构 (2) 在压到所述光学基元 (1) 的表面上之前已经成型。

28. 根据权利要求 27 所述的方法,其特征在于,所述第一层状结构 (2) 预成型为平均曲率半径大于所述光学基元 (1) 表面的平均曲率半径。

29. 根据权利要求 27 所述的方法,其特征在于,所述第一层状结构 (2) 的预成型包含热成型操作。

30. 根据权利要求 27 所述的方法,包括至少一个压敏粘合剂层的所述第二层状结构 (3) 首先压在所述第一层状结构 (2) 上,然后通过所述第二层状结构 (3) 将所述光学基元 (1) 压在所述第二层状结构 (3) 上与所述第一层状结构 (2) 相对的一侧,其特征在于,在所述粘合剂层压在所述第一层状结构 (2) 上之后,并在所述粘合剂层 (3) 通过所述第一层状结构 (2) 压在所述光学基元 (1) 上之前,一起预成型所述第一层状结构 (2) 和所述第二层状结构 (3)。

31. 根据权利要求 20 所述的方法,其特征在于,所述偏振膜 (2a) 在所述第一层状结构 (2) 压在所述光学基元 (1) 上之前润湿。

32. 根据权利要求 20 所述的方法,其特征在于,在所述第一层状结构 (2) 压在所述光学基元 (1) 上之后加热所述偏振光学元件,以减少所述第一层状结构中出现的任何变形。

包含偏振膜的偏振光学元件及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种包含基于二向性染料的偏振膜的偏振光学元件,以及制造该偏振光学元件的方法。特别地,所述偏振光学元件可以是一种眼科透镜。

背景技术

[0002] 已知用基于聚乙烯醇或者 PVA 的偏振膜结合光学基元制造偏振光学元件。所述光学基元通常是光学透镜。

[0003] 实际上,基于聚乙烯醇的偏振膜很久以前已经可以购买到,并且具有令人满意的偏振效率。通常,这种偏振膜是通过将二向性染料分子和 / 或二向性碘晶体加入基于聚乙烯醇的膜中,然后通过单轴拉伸所述膜以在拉伸方向定向二向性染料分子和 / 或二向性碘晶体而获得的。术语“二向性染料”应理解为一种具有分子或者晶体特性,并且对于某一特定空间定向的可见电磁射线具有较好的吸收性的物质 (species)。由此得到的偏振膜便宜,并且具有与光学元件的多种应用,特别是眼科方面的应用相兼容的光学品质。PVA 衬底以外的其它衬底也可以用于这种单轴拉伸的二向性染料定向技术。例如,特别值得一提的是聚对苯二甲酸乙二醇酯或者 PET。

[0004] 制造与偏振膜相结合的光学元件的第一个困难是如何获得光学基元和偏振膜之间高效持久的粘合。

[0005] 第二个困难是如何控制偏振膜相对于光学元件表面的位置,从而不干扰通过光学元件的光束的路径。偏振膜的指数通常与构成光学元件的材料的指数不同,因此这对于最终的偏振产品在整体区域上获得高的均一的光学品质非常重要。事实上,需要在在光学元件靠近偏振膜一侧的表面与偏振膜的表面之间具有优异的平行性。

[0006] 为此,根据光学基元材料的性质,可用两种方法制造具有偏振膜的光学元件。

[0007] 当光学基元由热固性材料制成时,使用第一种方法。通常预制成所需曲率的偏振膜位于光学基元模具的内部,与模具两个相对的表面有一定的距离。然后,将热固性材料的单体液体从偏振膜的两侧注入模具中。接着,通过加热包含液体和偏振膜的模具使其聚合。从而得到在其厚度内牢固地结合着偏振膜的偏振元件。通常,通过将模具加热至最高温度在 90°C 至 130°C (摄氏度) 之间并保持大约 20 小时进行聚合。当聚合材料是二甘醇 - 二(烯丙基碳酸酯)时,这些聚合参数尤其适用,二甘醇 - 二(烯丙基碳酸酯)通常称为 CR39。然而,这种加热可能会以不可控制的方式损害偏振膜:偏振膜的色调可能会改变和 / 或处理后偏振膜的偏振效率可能会降低,和 / 或膜的尺寸稳定性可能会受到损害。这种尺寸的变化,即使是很轻微的,和 / 或在膜边缘轻微的缺陷可能会导致偏振膜的形变,使整个偏振膜表面的偏振性不均匀。此外,模具内部偏振膜的位置可能会受到在模具中膜的两侧填充液状单体的方法的影响,因此,在聚合之后,膜相对于透镜正面的位置可能会不受控制地从所得光学元件的一个区域改变到另一个区域。这种位置改变可能损害到某些应用,例如制造眼科透镜所需要的精确度。此外,该方法尤其难以确保模具的一个面与偏振膜的表面之间的平行性。已经证明,这对光学元件表面的曲率半径连续变化的渐进型偏振眼科透镜的

制造是不利的。

[0008] 当光学基元由热塑性塑料,如聚碳酸酯、聚酰胺、聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)制造时,使用第二种方法制造具有偏振膜的光学元件。偏振膜位于注塑成型模具的内部、所述模具的一个表面上,然后加压注入加热的热塑性塑料。注入时注入材料的温度很高,例如,通常聚碳酸酯材料的注入温度为 270°C 到 320°C 之间。当单轴拉伸偏振膜的材料是基于 PVA 时,为了获得合格质量的偏振光学元件,必须将 PVA 偏振膜先在两个保护膜之间分层,例如两个厚度各为 0.4mm 的聚碳酸酯膜。所述 PVA 保护膜提供机械粘合力,以使得 PVA 偏振膜能承受高的注入压力,并且它们还具有热防护功能以承受热塑性塑料注入时的高温。保护膜越厚,这种功能越好。但是,应该注意的是,在注入期间偏振膜可能会经历不可控制的变形,同时其有可能被注入材料的高温损害。此外,确保这些膜之一与光学元件注入材料之间好的粘合力是重要的,例如通过在它们的接触面熔融后者。而且,必须杜绝保护膜具有实质上的双折射性,否则最终获得的光学元件的偏振效率会降低,所述保护膜覆盖偏振膜上与由注入材料制成的光学元件相对的一侧。这限制了可以用于这种方法的偏振膜的种类。

发明内容

[0009] 因此,本发明的一个目的在于提供一种便宜的偏振光学元件,其制造简单且没有长时间的加热步骤,通过控制偏振膜与其最接近的光学元件的面的分离距离而呈现良好的光学性能,包括制造渐进式眼科透镜。

[0010] 为此,本发明提供一种偏振光学元件,包含:

[0011] 一光学基元;

[0012] 一整合了至少一个偏振膜的层状结构,所述偏振膜是定向的并且含有至少一种二向性染料;

[0013] 一包括至少一具有光学性能的压敏粘合剂层的层状结构,所述层状结构位于光学基元的一个表面与包含偏振膜的层状结构之间,以便使所述结构永久地保持在所述光学基元的表面上。

[0014] 为了本发明的目的,术语“光学基元”应理解为无色或者带色透明元件,其在可见光谱中的传输因数在 8% 到 100% 之间。

[0015] 为了本发明的目的,术语“整合了至少一个偏振膜的层状结构”应理解为仅包含一个偏振膜的结构,例如基于 PVA、PET 的结构,或者包含至少在其一个面上有保护膜的偏振膜的结构。在此后的描述中,所述的层状结构也可称做偏振结构。

[0016] 为了本发明的目的,术语“包括至少一压敏粘合剂层的层状结构”应理解为包含单一的压敏粘合剂层的结构或者包含若干连续的压敏粘合剂层的结构,各所述若干连续的压敏粘合剂层可以相同也可以不同。在此变量中,可选择在两个压敏粘合剂层之间具有插入层。因此,包含第一压敏粘合剂层、插入层、第二压敏粘合剂层的层状结构完全包括在本发明中。在此后的描述中,所述层状结构也可称做粘合剂结构。

[0017] 在根据本发明的偏振光学元件中,由包含定向的二向性染料的膜提供偏振功能。这种偏振膜形成可能是当前可获得的低成本模型的层状结构的一部分。该结构利用包括至少一压敏粘合剂层的层状结构粘合到光学基元上。通过简单地经至少一个压敏粘合剂层使偏振膜与光学元件的表面接触,然后施压,由此将偏振膜接合到光学基元上。这可以迅速

地实现,并且不需要复杂的工具,与将膜与光学元件表面控制在一定距离内所需的方法不同。

[0018] 光学基元可以是标准的组件,例如,特别是眼科透镜、头盔视野、瞄准或测量光学元件等。因此,偏振层状结构的粘结独立于光学基元的制造以及其热固性质或热塑性质发生。这提供了在偏振功能的提供上极大的灵活性。特别地,偏振膜可以在靠近零售商的场所、甚至依照顾客的特殊需求与光学基元结合。由此,简化了储存管理。

[0019] 对于眼科透镜,偏振层状结构优选地位于所述透镜的正面上(通常称作眼科透镜的正面),所以当它用于视力时,光学基元的可能的双折射不会降低透镜的偏振效率。为了本发明的目的,术语“眼科透镜”应理解为特别适用于眼镜框架的透镜,为了保护眼睛和/或矫正视力,这些透镜选自远焦的、单焦点的、双焦点的、三焦点的、渐进的或变焦的透镜。

[0020] 根据本发明,使用包括至少一压敏粘合剂层或 PSA 的层状结构特别有益,因为包括偏振膜的层状结构能以简单、便宜的方式应用到光学基元的表面,同时仍然保持光学元件的折射特性。通常在 103 至 107Pa(帕斯卡)和室温下,所有的 PSA 都具有永久的粘性和低弹性模量。需要指出的是涉及这种粘合剂的粘合机理不包括化学粘合,而是基于 PSA 材料特殊的粘弹性能。特别地,这些 PSA 配方固有的性能使在粘合界面建立静电范德华力变得可能。这就使得当 PSA 在压力的作用下与固体材料接触时,施加的压力和 PSA 的低模量能够确保 PSA 与将要粘合的材料在分子尺度上的亲密接触。此外,在粘合剂层的厚度范围内,大批 PSA 的粘弹性能能够消耗由粘合剂界面的机械应力产生的能量,从而消除脱胶机制(debonding mechanisms)的影响。

[0021] 此外,当光学基元为光学或眼科透镜时,将 PSA 粘合剂沉积成厚度在 0.5 ~ 300 微米之间均一的薄层的可能性,使得不损害光学元件的任何空间区域的标称光焦度(nominal power)变得可能。这样,当光学基元是渐进式眼科透镜时,偏振膜的粘合与所需的精确度一致。

[0022] 使用压敏粘合剂不需要使用辐射,例如紫外线辐射,也不需要强加热,就可获得永久性粘合。因此,偏振膜既不会被这种辐射或者加热损害也不会降解。

[0023] 若干种压敏粘合剂可以用于形成压敏粘合剂层状结构。有利的是,所用的压敏粘合剂选自基于聚丙烯酸酯、基于苯乙烯嵌段共聚物和含有天然橡胶的混合物。更具体地,值得一提的非限定性的 PSA 实例为其具有基于聚丙烯酸酯、聚甲基丙烯酸酯的化合物;基于乙烯的共聚物,例如乙酸乙烯酯、丙烯酸乙酯、乙烯甲基丙烯酸乙酯共聚物;基于合成橡胶和高弹体的 PSA,包括硅树脂、聚亚安酯、苯乙烯-丁二烯、聚丁二烯、聚异戊二烯、聚丙烯、聚异丁烯;基于包含腈或丙烯腈的聚合物的 PSA;基于氯丁橡胶的 PSA;基于包括聚苯乙烯、聚乙烯、聚丙烯、聚异戊二烯、聚丁二烯的嵌段共聚物的 PSA;基于聚乙烯吡咯烷酮或乙烯吡咯烷酮共聚物的 PSA;以及上述聚合物的组合物或混合物(连续或非连续相)、嵌段共聚物。在上述 PSA 的配方中,还可以包括一种或多种特别是选自增粘剂、增塑剂、粘合剂、抗氧化剂、稳定剂、颜料、染料、分散剂和扩散剂的添加剂。在本发明中,优选地使用基于聚丙烯酸酯的 PSA。

[0024] 优选地,粘合剂结构的整体厚度在 0.5 ~ 300 微米之间,更优选的是在 2 ~ 100 微米之间,从而在确保有效地粘合的同时,仍能保持均一的厚度。

[0025] 优选的,偏振膜基于聚乙烯醇或 PVA,通常厚度在 5 ~ 200 微米之间。可选择地,也

可以基于聚对苯二甲酸乙二醇酯或 PET, 通常厚度在 50 ~ 500 微米之间。这样的偏振膜可能具有高的偏振效率, 可从商业上获得。

[0026] 光学基元可以包含基于下述材料的部分: 至少一种聚碳酸酯化合物; 至少一种聚酰胺化合物; 二甘醇 - 二(烯炳基碳酸酯) 聚合物或共聚物; 硫代氨基甲酸乙酯聚合物或共聚物; 或环硫化物聚合物或共聚物。然而, 由于压敏粘合剂层的使用, 本发明可以使用任何材料制成的光学基元, 不论是无机物、有机物, 还是可能的复合材料。通常, 当光学基元包含一种或多种选自下述聚合物时本发明易于实施: 聚碳酸酯; 聚酰胺; 聚酰亚胺; 聚砜; 聚对苯二甲酸乙二醇酯和聚碳酸酯的共聚物; 聚烯烃, 特别是聚降冰片烯; 二甘醇 - 二(烯炳基碳酸酯) 聚合物或共聚物; (甲基) 丙烯酸聚合物和共聚物, 特别是衍生自双酚 A 的(甲基) 丙烯酸聚合物和共聚物; 硫代(甲基) 丙烯酸聚合物和共聚物; 尿烷和硫代氨基甲酸乙酯聚合物和共聚物; 环氧聚合物和共聚物; 环硫化物的聚合物和共聚物。

[0027] 相对于通过上述两种常规制造方法获得的厚度而言, 本发明特别适于制造厚度较小的偏振光学元件, 即, 一方面, 热固性树脂在偏振膜任一側成型, 另一方面, 在其上具有两个分层保护膜的偏振膜上注入热塑性聚合物。当透镜是一种矫正屈光不正的眼科透镜时, 在透镜的重量随着透镜厚度的减少而减少的范围内, 获得薄的偏振透镜是特别有利的, 能够使佩戴透镜的人更舒适地长期佩戴。因此, 本发明与作为光学基元的矫正屈光不正的高折射率透镜, 例如折射率至少 1.60, 结合使用尤其有利。

[0028] 根据本发明的一个优选实施方式, 该偏振结构进一步包括至少一保护偏振膜的保护膜。当偏振膜与光学基元结合时, 该保护膜防止偏振膜降解, 例如由于无意的磨损、刮擦或者在偏振膜材料中扩散入杂质而降解。此外, 相对于单独处理偏振膜的情况, 保护膜通过加强和硬化偏振结构使得偏振结构更易于处理。

[0029] 当偏振结构仅包括单个保护膜时, 该保护膜优选地置于偏振膜上与光学基元相对的一側。实际上, 在最终获得的偏振光学元件中, 偏振膜随后被夹在保护膜和光学基元之间, 从而其两面都得到保护, 防止化学、机械冲击或者污染。此外, 至少一个功能涂层可以位于保护膜上。这样的涂层可以给光学元件附加的功能, 例如消除光反射、抗冲击和刮擦和/或防污染。事实上, 倘若保护膜是由化学惰性材料制成的, 则这样的涂层很容易设置在保护膜上。特别地, 保护膜可以基于三乙酸纤维素 (TAC)、乙酸丁酸纤维素 (CAB)、聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET)、聚碳酸酯或聚酰胺。

[0030] 偏振结构也可以包括两个分别位于偏振膜两侧的保护膜。这样能更好地保护偏振膜, 特别是当所述层状结构还没有被应用于光学基元的时候。此外, 这样的保护能够防止包括压敏粘合剂的层状结构的化学物质与偏振膜发生相互作用, 反之亦然, 还能防止其损害后者的光学性能。

[0031] 本发明还提供一种制造上述偏振光学元件的方法。在该方法中, 偏振结构压在光学基元的表面, 粘合剂结构位于所述偏振结构和光学基元之间。根据这种方法, PSA 的永久性回粘使选择将相关的层状结构与偏振膜粘合的时机, 并确保与光学制品永久牢固地粘结变得可能。然后, 由于 PSA 的永久性回粘性能, 可以进行生产线的管理, 但是所有这些性能仅在 PSA 和与需要粘合的偏振膜相关的层状结构之间施加了压力 (几千克 / 平方厘米) 后有效。

附图说明

[0032] 根据下文非限定性说明实例的描述并结合附图,本发明的其它特征和优点将变得显而易见,其中:

[0033] 图 1a-1c 是根据本发明的三个偏振光学元件的截面图;

[0034] 图 2 示出了可用于制造根据本发明的偏振光学元件的方法的第一加压装置;

[0035] 图 3a-3c 示出了可用于制造根据本发明的偏振光学元件的方法的第二加压装置;

[0036] 图 4a-4f 示出了使用图 3a-3c 所示加压装置制造根据本发明的偏振光学元件的方法的各个步骤;

[0037] 图 5 示出了图 3a-3c 所示加压装置的变体,这种变体能够在用于制造根据本发明的偏振光学元件的方法中使用。

[0038] 为了附图的清晰度,所示元件的尺寸没有按比例绘制。此外,在不同的附图中,相同的附图标记表示相同的元件或具有相同功能的元件。

具体实施方式

[0039] 如图 1a 所示,偏振膜 2a 涂覆在眼科透镜 1 的凸面上,或涂覆在佩戴者使用时的正面上。透镜 1 可以是矫正屈光不正的透镜,特别是由二甘醇-二(烯丙基碳酸酯)聚合物或共聚物制成的渐进式或变焦透镜。这种材料的商品名为 CR39,折射率大约为 1.5。透镜 1 构成光学基元。

[0040] 偏振膜 2a 可以主要由聚乙烯醇或 PVA 组成。它还包含由一种或多种类型的分子组成的二向性染料,为了获得所需的偏振效率和颜色,可以对该类型进行选择,并以预定的量添加到膜中。然后,将所述膜沿着固定的方向拉伸,以单轴定向该二向性染料分子。偏振膜 2a 的偏振效应由这种定向产生。偏振膜 2a 的厚度可以在 5 ~ 200 微米之间,例如 40 微米。

[0041] 偏振膜 2a 通过压敏粘合剂层 3 粘合在透镜 1 的凸表面上。例如,层 3 可以由聚丙烯酸酯制成,厚度为 25 微米。通过粘合,所述层将偏振膜 2a 永久地固定在透镜 1 的凸表面上。

[0042] 在如图 1b 所示的偏振光学元件中,在偏振膜 2a 上与透镜 1 相对的一侧涂覆有保护膜 2b。这样,能保护偏振膜 2a 不被在光学元件的使用过程中可能产生的任何污染或刮擦损害。例如,保护膜 2b 可以由三醋酸纤维素制成,厚度大约为 80 微米。因此,膜 2a 和 2b 一起构成了在透镜 1 的凸表面上由其支撑的偏振层状结构 2。可选地,可以在膜 2b 上设置附加涂层(图中未示出),例如,在膜 2b 的外表面上,从而使光学元件额外具有抗冲击的功能、抗反射的功能、抗磨损的功能、防污功能、防雾功能、防静电的功能或上述一些功能的结合。

[0043] 在如图 1c 所示的偏振光学元件中,除了偏振膜 2a 和外保护膜 2b 之外,偏振结构 2 还包括第二保护膜 2c。膜 2b 和 2c 可以相同,它们可以将偏振膜 2a 夹在中间,以从两面保护后者。因此,保护膜 2c 位于偏振膜 2a 和粘合剂层 3 之间。

[0044] 下面将描述制造根据本发明的偏振光学元件的第一种方法。如图 1c 所示,以包含夹在两个保护层 2b 和 2c 之间的偏振膜 2a 的偏振结构 2 作为例子进行描述。这种结构可以在滚筒机上制得,然后切成比那些需要与之粘合的光学元件大一些的尺寸。

[0045] 在这种方法的第一个变形 (variant) 中, 首先, 将包括压敏粘合剂层 3 的粘合剂结构沉积在透镜 1 的凸面上, 然后将偏振结构 2 压在压敏粘合剂层 3 上, 以便获得成形的组装 (definitive assembly)。当压敏粘合剂是如上所述的粘合剂结构时, 也可以应用此方法。有利地, 粘合剂层 3 最初是夹在两个可剥离衬垫之间的连续的膜。然后, 通过以下步骤, 将层 3 转移到透镜 1 的凸面上:

[0046] /a1/ 剥离两个可剥离衬垫之中的一个以暴露层 3 的一个表面;

[0047] /b1/ 通过所述层 3 的两个可剥离衬层中的另一个, 将层 3 暴露的表面压在透镜 (1) 的正面上; 以及

[0048] /c1/ 剥离所述两个衬垫中的另一个, 以暴露层 3 的另一个表面。

[0049] 从实践的角度讲, 使用这种粘合剂是尤其有利的。因此, 在步骤 /b1/ 中, 由于在该阶段层 3 与透镜 1 接触面的相对面上的第二可剥离衬垫始终存在, 层 3 完全被保护而不受任何机械、物理或化学损害。

[0050] 在步骤 /a1/ 和 /b1/ 之间, 可加热仍保留的支撑粘合剂层 3 的可剥离衬垫以使其软化。假如保留的可剥离衬垫和层 3 能够变形以适应透镜 1 凸面的形状, 则步骤 /b1/ 将更易于实施。

[0051] 此后, 层 3 由透镜 1 的凸面支撑, 且层 3 具有一个暴露面, 在下文描述的随后步骤 /d1/ 中将偏振结构 2 压在层 3 的暴露面之上。在步骤 /d1/ 之后, 假如压敏粘合剂具有永久的粘合力, 则具有层 3 的透镜 1 可以运输或者储存。

[0052] 根据制造偏振光学元件方法的第二种变形, 首先将粘合剂层 3 压在偏振结构 2 上, 然后通过后者将层 3 压在偏振结构 2 对侧层上的透镜 1 上。当压敏粘合剂是上述的粘合剂结构时, 也可以使用该方法。层 3 最初仍然可夹在两可剥离衬垫中。然后, 可以通过如上述转移到透镜 1 相似的途径将其转移到偏振结构 2 上。然而, 考虑到所述的结构 2 是一种柔性膜, 这种转移在偏振结构 2 上很容易实施。这种转移包含以下步骤:

[0053] /a2/ 剥离两个可剥离衬垫之中的一个以暴露压敏粘合剂层 1 的一个表面;

[0054] /b2/ 通过层 3 的两个可剥离衬垫中的另一个, 将层 3 暴露的表面压在偏振结构 2 上;

[0055] /c2/ 剥离两个可剥离衬垫中的另一个以暴露层 3 的另一个表面; 以及

[0056] 在随后的 /d2/ 步骤中, 压敏粘合剂层 3 暴露的另一个表面通过偏振结构 2 压在透镜 1 的表面上。

[0057] 上述转移方法的两种变形涉及到粘合剂层状结构包含一个或者多个膜形式的压敏粘合剂层的情形。容易理解的是, 本发明的主题可以通过沉积液态的压敏粘合剂来实现, 沉积在光学元件的一个面上或偏振结构的一个面上, 或者光学元件的一个面上和偏振结构的一个面上, 如果后者是液态的话。在此情况下, 压敏粘合剂可以采用本领域技术人员熟知的技术沉积, 如旋涂、喷涂或者采用幕涂机。

[0058] 在实施粘合剂层状结构的各种变形方法中, 都可以将接触面预处理以提高粘合性。对于特定的表面, 可以采用化学、物理, 或者物化表面处理。例如, 电晕放电处理可应用于透镜 1 和 / 或应用到粘合剂结构 3 的偏振结构 2 的表面。任何其他表面处理方法都可以采用, 例如可以采用提高所处理的表面能量和 / 或极性的方法, 如电晕放电、等离子体、酸或碱处理, 紫外光照射。

[0059] 在所述方法的两种变形中的每一种中, 偏振结构 2 可以在压到透镜 2 表面之前预成型。可选地, 偏振结构 2 以大于透镜 1 表面的平均曲率半径的平均曲率半径预成型。这样的预成型使得偏振结构 2 具有介于其初始的平面形状和被透镜 1 凸面所用的最终形状之间的中间形状。因此易于将结构 2 应用到透镜 1 上, 而不会在结构中发生起褶、拉伸、撕裂。

[0060] 偏振结构 2 的预成型可通过各种途径实施。特别地, 预成型可包含热成型操作, 热成型操作过程中偏振结构 2 在加热后变形。应该指出的是, 热成型的温度是受限制的, 以免降解所述结构 2 中的偏振膜 2a。例如, 在两个 TAC 保护膜之间的 PET 偏振膜或者基于 PVA 的偏振膜迭层的情况中, 预成型温度可在 80 ~ 190°C 之间, 时间为几秒到 1 分钟。公开的美国专利申请 US 2005/0121835 中描述的热成型装置可以作为热成型装置的实例使用。也可以使用本领域技术人员熟知的任何能够保存膜的功能完整性的热成型方法。如果粘合剂结构 3 先被压在偏振结构 2 上, 则偏振结构 2 在粘合剂结构 3 通过偏振结构 2 压在透镜 1 上之前与粘合剂结构一起预成型。如果粘合剂结构 3 先压在透镜 1 上, 则在粘合剂结构 3 转移到透镜 1 之前, 偏振结构 2 可通过轮廓与透镜 1 凸面相似的模预成型。

[0061] 然后, 在步骤 /d1/ 或 /d2/ 中根据粘合剂结构 3 是否已经由透镜 1 或者偏振结构 2 支撑将偏振结构 2 压向透镜 1 的凸面。上述步骤 /d1/ 或 /d2/ 可以采用法国专利申请 FR 05/03306 中描述并在图 2 中示出的设备实施。该设备包含低压室 100 和由刚性系统支撑在室 100 之上的应用系统 110。

[0062] 低压室 100 自身具有例如带有立轴的圆柱状的侧壁 101。其具有钢板压环 102, 以将隔膜固定在壁 101 上面的周边。从而将室 100 从上面封闭。室 100 位于基体 10 上面一固定高度。通过室 100 下面的垂直轴汽缸 11 和活塞 12 使得元件固定器 13 可以在室 100 内垂直移动。锁定系统 14 能够固定元件固定器 13 的高度, 壁 101 上有气体入口 103 和出口 104。出口 104 与泵单元 (未示出) 连接。

[0063] 应用系统 110 包括安装在垂直滑轨 112 上并且能够依靠位移系统 113 移动的衬垫 111。该位移系统可以包括步进电机, 例如驱动平移螺杆。可以包含压电元件的压力检测器 114 能够测量衬垫 111 压向室 100 的密封隔膜的力。

[0064] 偏振结构 2 通过环 102 固定在室 100 上。如果所述结构 3 已预先转移到偏振结构 2 上, 则偏振结构 2 被定向, 以把粘合剂结构 3 推向室 100 的内部。

[0065] 透镜 1 固定在元件固定器 13 上, 使其凸面向上。如果压敏粘合剂层 3 已预先转移到了透镜 1 上, 则该表面支撑包含至少一压敏粘合剂层 3 的层状结构。

[0066] 然后, 通过几个步骤中结构 2 和透镜 1 的一起使用, 将偏振结构 2 应用到透镜 1。

[0067] 将衬垫 111 下降, 以将偏振结构 2 的中心部分推向室 100 的内部。考虑到环 102 牢牢地固定住了结构 2 的边缘, 结构 2 变形并形成与衬垫 111 的底部相对应的弯曲形状。在第二步中, 当透镜 1 向上移动以与偏振结构 2 接触时, 以这种方式在结构 2 上形成的曲率确保与透镜 1 点接触。通过在室 100 内产生真空, 可以使透镜 1 向偏振结构 2 移动以与之接触。室 100 中的气体通过出口 104 抽出, 从而可以使活塞 12 逐渐上升。当偏振结构 2 通过粘合剂结构 3 与透镜 1 的凸面之间完成点接触时, 通过锁定系统 14 固定活塞 12 的高度。

[0068] 最后, 在第三步中, 通过将衬垫 111 压向偏振结构 2 上与透镜 1 相对的一侧使衬垫 111 再次下降。通过检测器 114 控制施加的力。这可以选择, 使得施加在结构 2 上的力为例如几千克每平方厘米。这样, 将结构 2 应用于透镜 1 的整个凸面上, 同时将粘合剂结构 3 夹

在中间。衬垫 111 的底部优选地由柔性材料制成, 以将结构 2 均匀地应用于透镜 1 的整个面。

[0069] 然后, 将衬垫 111 升起, 停止室 100 内部的吸力, 并打开环 102。将通过结构 3 在其凸面上与结构 2 粘合的透镜 1 从装置上移开, 完美地与包括渐进式眼科透镜的光学基元几何形状匹配。因此, 带有偏振膜 2a 的透镜 1 具有偏振功能和令人满意的光学性能, 适合用作眼科透镜。本发明已发现, 将结构 2 应用于透镜 1 并不影响膜 2a 中二向性染料的定向。在粘合操作之后, 透镜 1 具有高的偏振效力, 基本上等同于偏振膜 2a 初始状态的偏振效力。

[0070] 此外, 在将结构 2 应用到透镜 1 的过程中, 在室 100 中使用真空可以避免通过结构 3 在结构 2 和透镜 1 之间无意地截留 (trapped) 气泡。

[0071] 需要注意的是, 如果需要, 在衬垫 111 降低和透镜 1 到达结构 2 之前, 可以进行加热偏振结构 2 的预备步骤, 以允许偏振结构 2 热成型。

[0072] 图 3a-3c 示出了另一种可以将偏振结构 2 应用于透镜 1 的装置。根据图 3a, 由两个可膨胀隔膜组成的压力系统包含第一和第二装置, 附图标记分别为 200 和 300。图 3b 示出了这两个装置移位的构造。

[0073] 通过两个侧面的凸缘 301 和 302, 所述两个装置 200 和 300 可以以预定的间隙 400 (图 3a) 连接。凸缘 301 和 302 可以与装置 300 是一个整体, 并具有凹槽 303 和 304。然后, 装置 200 侧面具有横杆 (rail) 203 和 204, 以使装置 200 和 300 通过横杆 203 和 204 沿着形成滑轨的凹槽 303 和 304 移动而简单地连接在一起。

[0074] 在本发明描述的这一具体实施方式中, 各装置 200 (或 300) 包含具有开口 211 (或 311) 的主体 210 (或 310)。所述开口比透镜 1 的尺寸略大。通过收紧 (pinching) 在部件 212 (或 312) 和主体 210 (或 310) 之间环绕后者的开口的弹性隔膜 213 (或 313), 闭合部件 212 (或 312) 可以连接到主体 210 (或 310) 上。此外, 各闭合部件 212 (或 312) 具有气体入口装置, 以在该闭合部件和相应的隔膜之间引入加压的气体。这些入口装置包含在闭合部件 212 (或 312) 中已加工的内部输送管部件 214 (或 314), 外部输送管部件 215 (或 315), 以及用于连接加压气源 (未示出) 的系统 216 (或 316)。在主体 210 (或 310) 内有作为外部输送管部件 215 (或 315) 的通道缺口 217 (或 317)。各主体 210 (或 310) 有环绕开口 211 (或 311) 的直孔 218 (或 318), 这适于保持闭合部件 212 (或 312) 在开口的居中位置。各装置还包括用于引导隔膜 213 (或 313) 通过开口变形的圆锥形表面部件 219a (或 319a)。弯曲的接触表面 219b (或 319b) 将孔 218 (或 318) 与圆锥形表面部件 219a (或 319a) 连接在一起。最后, 对于各装置 200 (或 300), 通过螺纹支架 220 (或 320) 将闭合部件 212 (或 312) 固定在主体 210 (或 310) 上, 同时以密封的方式收紧隔膜 213 (或 313)。

[0075] 图 3c 和 4a 示出了组装状态的两个装置 200 和 300, 隔膜 213 和 313 在气压下分别部分地膨胀。

[0076] 使用所述方法的第二种变形, 需要预成型偏振结构 2 使其具有一形状, 优选地是曲率半径接近透镜 1 的主曲率半径的球面形状。该预成型步骤可以使用如专利申请 US2005/0121835 中描述的热成型方法和装置, 其非常适于基于 PVA 的层状结构和基于三乙酸纤维素酯的保护膜。

[0077] 在热成型步骤之前, 加热偏振结构 2 使其软化。例如, 可以依靠红外陶瓷实施该步骤, 其给定 (setpoint) 温度在 80 ~ 200°C 之间, 优选地在 130 ~ 195°C 之间, 以使偏振结构

2 的温度接近层状结构主要成分的玻璃化转变温度。该加热持续时间在 5 秒至 30 分钟之间,优选地在 20 秒至 1 分钟之间。

[0078] 通过应用受控的压力到所述限制在热成型位置的结构,和应用均匀分布在整个装置的热气流,尤其适于实施如上所述的用于偏振结构的热成型步骤。将气流加热到 20℃~165℃ 之间,优选地在 90℃~130℃ 之间,压力在 20psi~290psi,优选地在 60psi~120psi,应用于偏振结构 2 的时间在 5 秒至 15 分钟之间,优选地在 20~60 秒之间。该操作条件导致偏振结构 2 变形并与装置底部嵌入物(insert)的形状匹配。可以切割这样形成的偏振结构 2,以使其与仍保持为平面的四周分离。

[0079] 下面将参照图 4b-4f 描述将压缩粘合剂结构 3 形成的偏振结构 2 压向透镜 1 的步骤。

[0080] 首先,移开装置 200,将层状结构 2 置于装置 300 的隔膜 313 上。如果偏振结构 2 支撑粘合剂结构 3,则偏振结构 2 被定向,结构 3 朝上放置(该方法的变形对应于图 4b-4f)。

[0081] 接着将透镜 1 凸面向下置于偏振结构 2 上。如果透镜 1 凸面支撑粘合剂结构 3,则结构 3 向下放置,朝向结构 2(图 4b 和 4c)。当结构 2 已预先成型时,结构 2 和透镜 1 具有充分的全曲面接触。

[0082] 然后,通过将横杆 203 和 204 与凸缘 301 和 302 的凹槽 303 和 304 啮合,将装置 200 连接到装置 300 上。这样使得隔膜 213 和 313 分别在透镜 1 和结构 2 的一侧彼此相对。接着,在压力下气体进入在闭合部件 212 和装置 200 的隔膜 213 之间的空腔,直到隔膜 213 通过充气触到透镜 1 的后面。图 4d 示出了该结构,图 4e 是与图 4d 相应的截面图,清晰地示出了充气的隔膜 213。

[0083] 最后,使装置 300 的部件 312 和隔膜 313 之间的气压等于装置 200 的部件 212 和隔膜 213 之间的气压,后者的气压保持基本不变。这样的操作方法能防止透镜 1 和偏振结构 2 发生任何位移。隔膜 313 由此充气到偏振结构 2,隔膜 213 用作透镜 1 的支撑面。隔膜 313 中的气压一直增加到后者发生形变以作用到偏振结构 2 的整个表面(图 4f)。这样,隔膜 313 的压力传递到在透镜 1 表面上的粘合剂层 3 的每一点上。从而将结构 2 均匀地应用到透镜 1 上。

[0084] 然后,降低装置 200 和 300 中的气压,透镜 1 恢复。接着通过粘合剂结构 3,将偏振结构 2 粘合到透镜 1 的凸面上。本发明已发现与在结构 2 连接到透镜 1 上之前测量的对比度的原始值相比,该方法不会降低膜 2a 的偏振对比度。该方法所得的偏振透镜同样表现出好的光学性能。

[0085] 可选地,在所述方法的另一变形中,如图 5 所示,可以使用单个隔膜。在这种情况下,具有隔膜 313 的装置 300 仍存在,具有隔膜 213 的装置 200 替换为与图 3b 中的凹槽 303 和 304 结合的刚性板 500,在图 5 中未示出。用替换装置 200 的刚性板 500,或用其它任何具有能实现支撑透镜 1 功能的形状和刚性的元件,将透镜 1 限制在凹面的位置。因此,通过粘合剂结构 3 将偏振结构 2 应用到透镜 1 的方法的顺序可以简化为向固定在装置 300 上的隔膜 313 加压。

[0086] 当然,可以在详细描述的本发明的具体实施方式中引入各种变型。尤其是,下述保持了本发明的至少部分优点的变型:

[0087] - 在将层状结构压在光学基元上之前,特别是当层状结构仅由基于 PVA 的偏振膜,

也就是说没有保护膜,形成时,偏振膜可以以可控制的方式润湿。这样的润湿使偏振膜更容易与光学基元的表面曲率相符 (conform)。

[0088] - 粘合剂结构 3 可以包括两个具有相同或不同类型光学性能的“压敏”粘合剂层,通过插入例如 10 μm 厚的 PET 膜分离该两个粘合剂层。在复合粘合剂结构 3 装配到透镜 1 上之后,所述两个粘合剂层之一设置在光学基元和插入膜之间,另一粘合剂层设置在插入膜和偏振结构之间。这种基于两个分离的压敏粘合剂的构造使得各粘合剂可以独立优化,从而获得与偏振结构一侧、光学基元另一侧、以及插入膜两侧优异的粘合;

[0089] - 可以在偏振结构压在光学基元上之后,加热获得的偏振光学元件,从而减少层状结构中出现的任何变形。例如,可以在烘箱中以 80°C 的温度加热 1 小时;以及

[0090] - 当粘合到光学基元上的偏振结构仅由偏振膜形成时,可以随后将功能涂层应用于偏振膜,以保护后者。特别地,这样的涂层可以是例如常被用于光学和眼科领域的抗冲击或抗磨损涂层。

[0091] 具体实例

[0092] 实例 1 :1.665 指数和 6.75 屈光度基数的偏振眼科透镜的制造

[0093] 透镜或弯曲膜 (curved film) 的基数定义为具有 1.53 折射率和相同曲率的微凸型透镜的折射功率。

[0094] 偏振层状结构 2 是三乙酸纤维素 /PVA/ 三乙酸纤维素型 SHC-128UP 偏振膜,其由 Polatechno 生产,总厚度为 213 微米。

[0095] 初始的平面膜是热成型的,然后将其切成圆形以形成具有与 6.00 屈光度基数对应曲率的球面的一部分。这样形成的膜的凸面通过电晕放电进行处理。

[0096] 具有 1.665 折射率和 6.75 屈光度基数的基于聚硫氨酯的眼科透镜在其凸面上进行电晕放电处理。

[0097] 然后,将透镜置入本领域技术人员熟知的真空模具中,该模具通常用于在进行连接 (locking) 和表面处理半成品透镜之前应用保护膜。

[0098] Nitto Denko 出售的 CS9621 压敏粘合剂层状结构 3 由 25 微米厚的基于聚丙烯酸酯的粘合剂层和两个位于粘合剂膜任一侧的聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET) 保护膜组成。移除两个 PET 膜中的一个,然后将粘合剂层状结构应用到真空模具中,使得 PSA 层面向透镜的凸面。接着,用热空气流加热 PSA/PET 层状结构,使支撑 PSA 层的 PET 膜略微软化。随后,打开真空模具,使高度变形的 PSA/PET 膜接触从模具中升起的透镜的凸面。从而将 PSA/PET 膜应用到透镜的整个凸面。

[0099] 这样涂覆了 PSA/PET 层状结构的透镜可以储存并运输,或立刻输送到图 5 中所示的单隔膜装置 500。

[0100] 移除保护 PSA 的 PET 膜,将透镜放置在装置 500 中。然后,将预成型的偏振层状结构 2 置于透镜的顶部,使所述结构 2 的凹面面对透镜 1 的凸面,并使相对的各个表面的几何中心相互重叠。

[0101] 然后,使用压缩空气 (通过装置的部件 314、315 和 316) 向装置 500 的隔膜 313 施压。隔膜 313 发生形变,逐渐将偏振层状结构 3 压向位于透镜表面的 PSA 膜。以 35psi 的压力在隔膜 313 上保持 10 秒。最后,抽出隔膜中的空气,得到偏振透镜。

[0102] 随后,对由此得到的透镜进行常规的表面处理,如果是半成品透镜则进行常规的

修整。

[0103] 实施例 2 :1.67 指数和 4.0 基数的偏振眼科透镜的制造

[0104] 偏振层状结构 2 是 Nitto Denko 生产的三乙酸纤维素 /PVA/ 三乙酸纤维素型偏振膜, 参见 TEG1465DU 说明, 其包括约 20 微米厚的聚丙烯酸酯 PSA 层。因为偏振层状结构 2 的厚度约为 110 微米, 商用膜的总厚度约为 130 微米。两个附加的、柔性且可去除的保护膜分别置于偏振膜的一侧和另一侧。

[0105] 所述膜最初是平面的。在剥离位于 PSA 层 3 一侧的可去除保护膜后, 将所述膜固定在与图 2 中所示相似的装置上, 该装置包含低压室 100 和应用系统 110。更精确地, 通过环 102 以 PSA 层 3 面向预先放置在室 100 内的透镜的凸面的方式将所述膜固定在室 100 上。透镜 1 由在可见光谱中波长指数大约 1.67 的热固性聚合物制成, 其直径为 65mm, 且具有与 4.0 基数表面近似对应的 133mm 曲率半径的球面凸面,

[0106] 用热空气枪加热偏振膜, 直到平均温度达到 90°C。将肖氏硬度为 54 的硅树脂衬垫 111 降低到所述膜上, 直到向所述膜上施加大约 10 牛顿的机械力。与所述膜接触的衬垫的面在中心处具有大约 43mm 的曲率半径。然后, 通过在室 100 中产生 500mbar 的真空, 使透镜与由所述膜支撑的粘合剂层 3 接触。透镜的移动使得偏振层状结构 2 逐渐匹配透镜的凸面。同时, PSA 层也逐渐接触到透镜的凸面。在室 100 中产生真空之后, 衬垫 111 立即下降以在与透镜 1 接触的膜上施加大约 450 牛顿的机械力, 使透镜上的膜完成定形, 并使粘合剂 PSA 层 3 粘合。所述力维持 5 秒钟。然后, 只剩下仍位于偏振膜表面待剥离的保护膜。

[0107] 随后, 对由此得到的透镜进行常规的表面处理, 如果是半成品透镜则进行常规的修整。

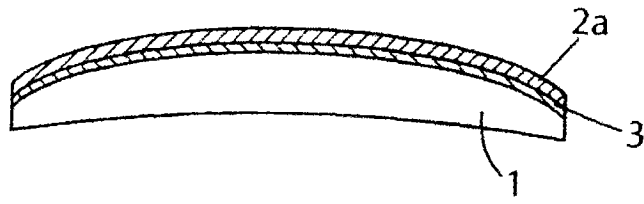


图 1a

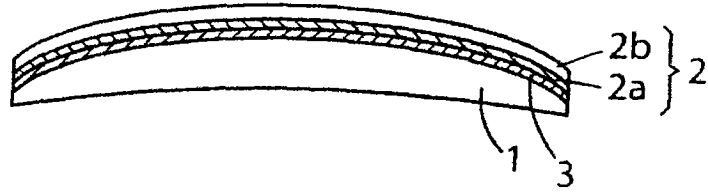


图 1b

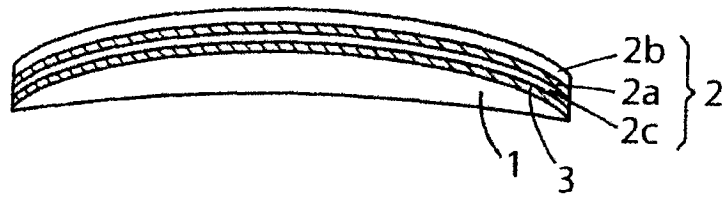


图 1c

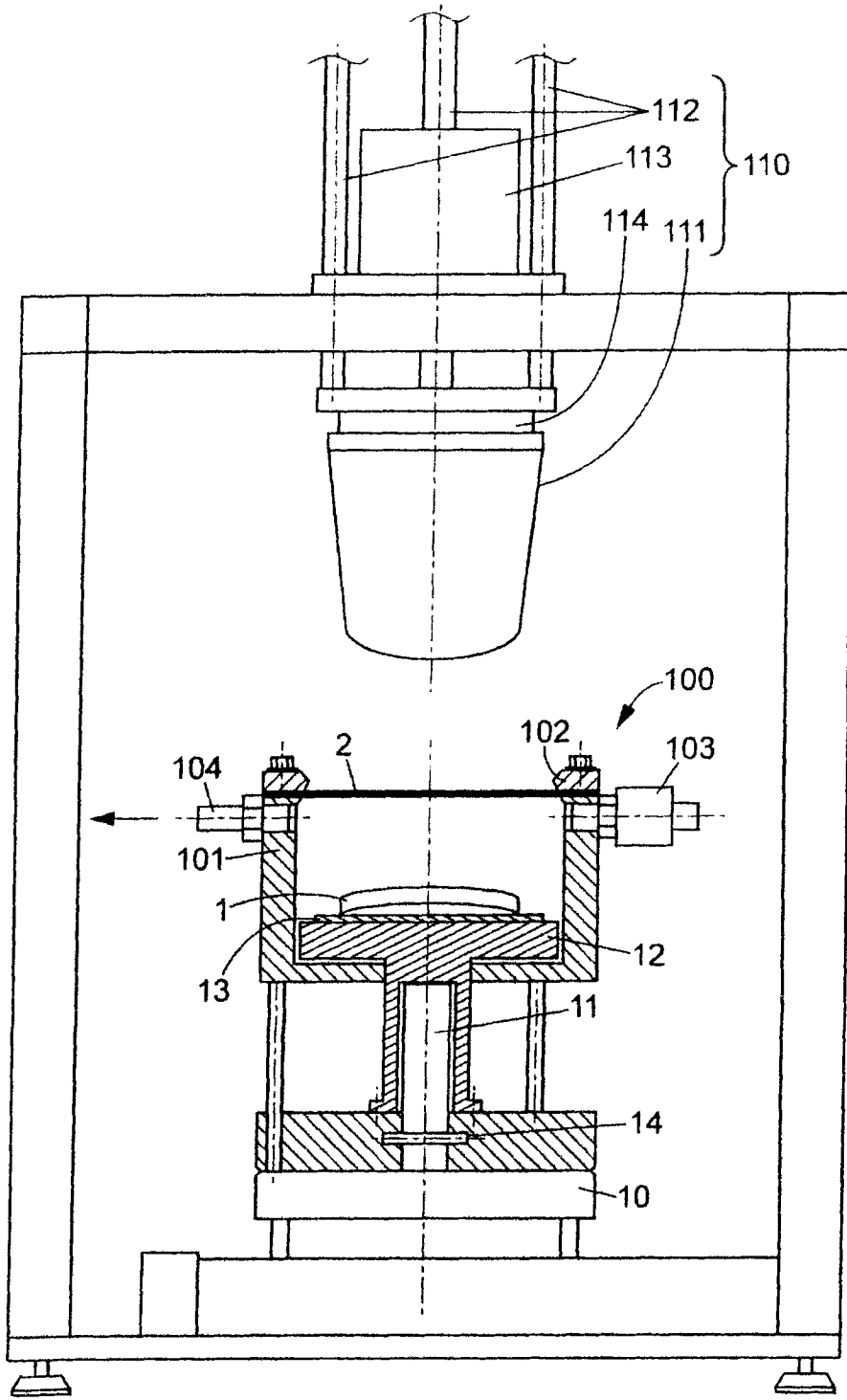


图 2

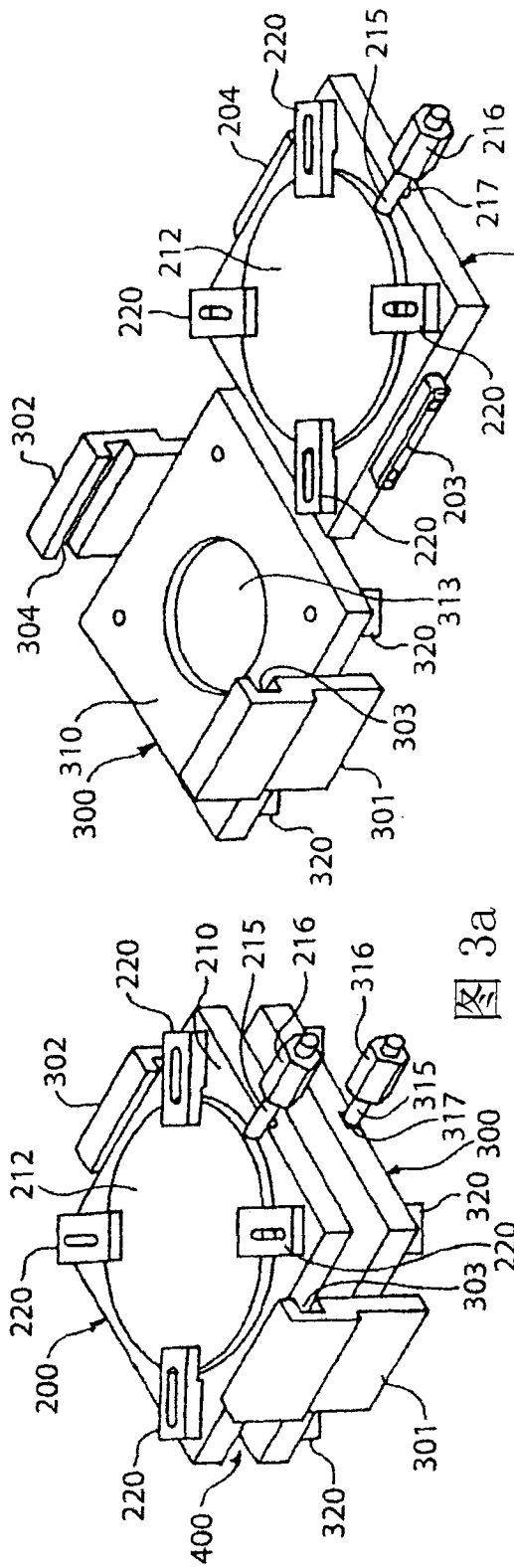


图 3a

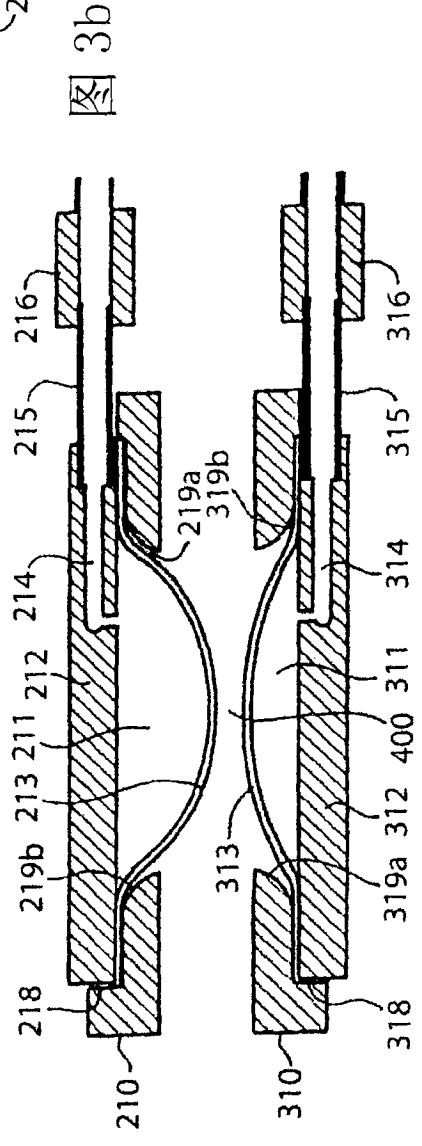


图 3b

图 3c

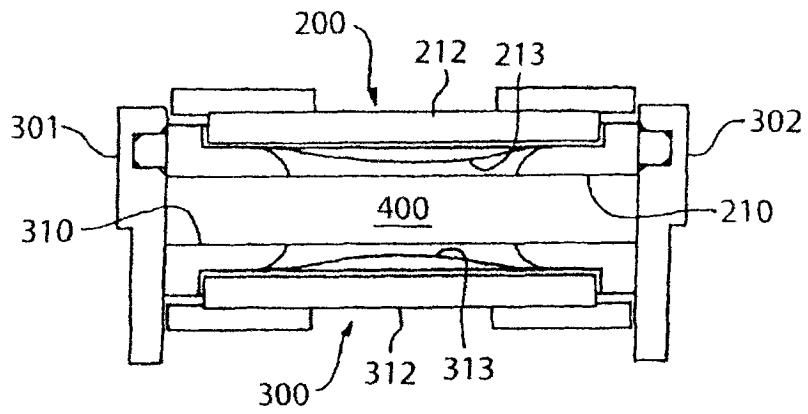


图 4a

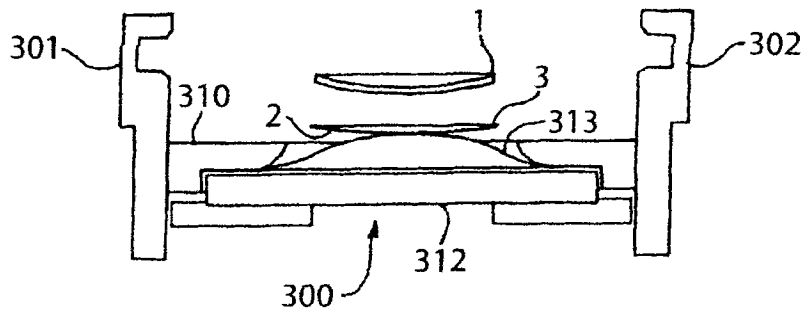


图 4b

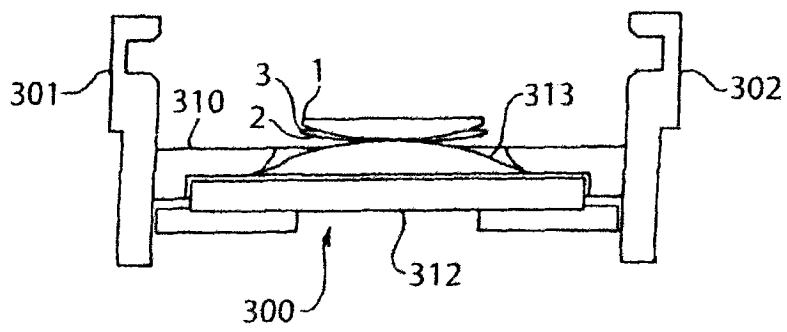


图 4c

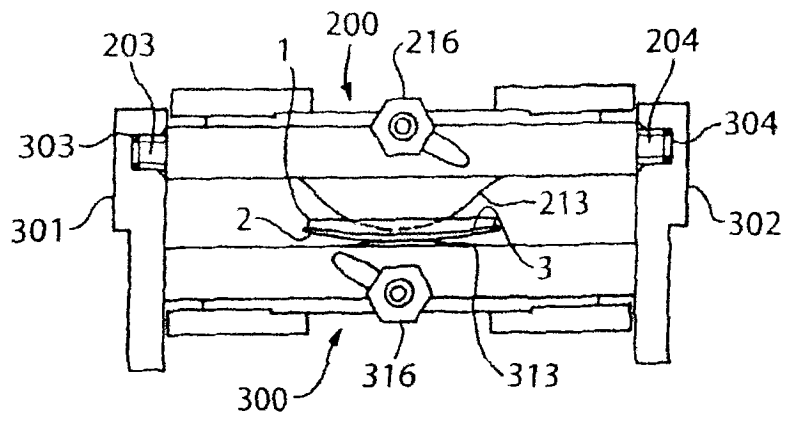


图 4d

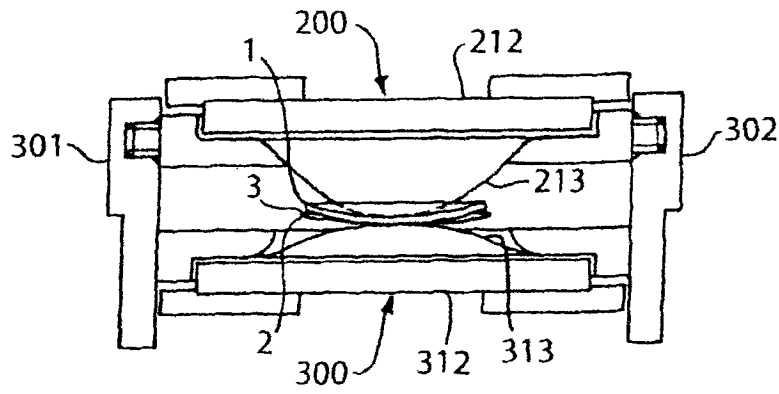


图 4e

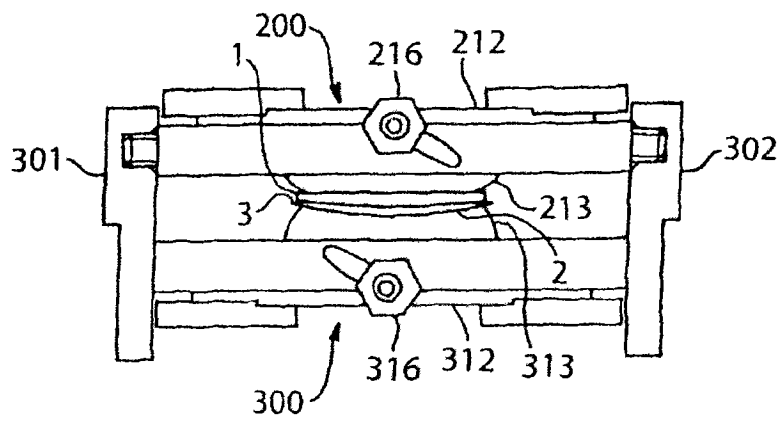


图 4f

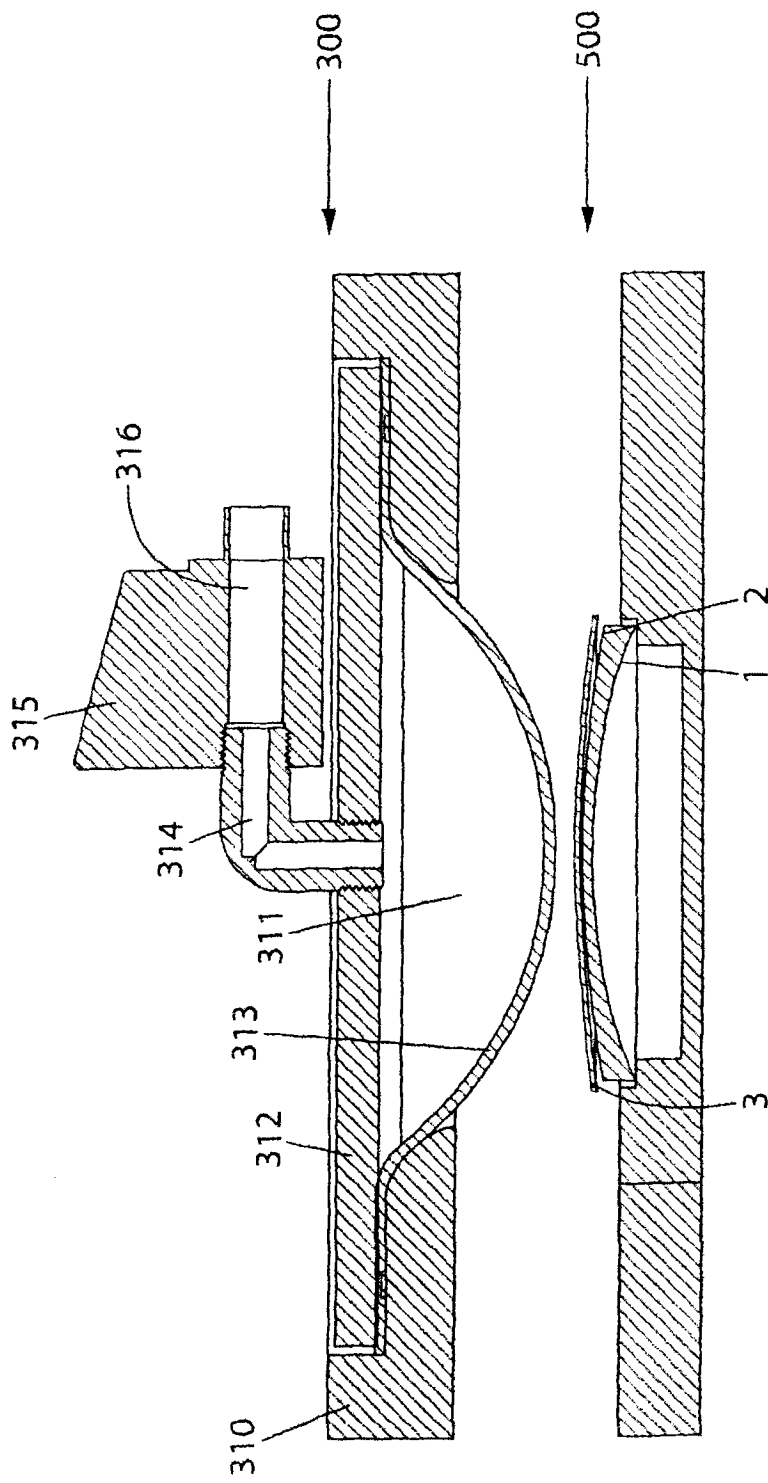


图 5