



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104160324 B

(45) 授权公告日 2016. 05. 11

(21) 申请号 201380013332. 7

B32B 27/36(2006. 01)

(22) 申请日 2013. 02. 28

B32B 27/40(2006. 01)

(30) 优先权数据

C09J 175/04(2006. 01)

2012-049779 2012. 03. 06 JP

G02B 5/30(2006. 01)

2012-160158 2012. 07. 19 JP

G02C 7/02(2006. 01)

61/607, 279 2012. 03. 06 US

61/673, 377 2012. 07. 19 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 09. 09

(56) 对比文件

JP 2006227591 A, 2006. 08. 31,

JP 2009001644 A, 2009. 01. 08,

JP 2011220099 A, 2011. 11. 04,

CN 101490601 A, 2009. 07. 22,

CN 101910892 A, 2010. 12. 08,

WO 2012020570 X, 2013. 10. 28,

JP H0753940 A, 1995. 02. 28,

CN 101490601 A, 2009. 07. 22,

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2013/001247 2013. 02. 28

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/132805 JA 2013. 09. 12

审查员 吴坤军

(73) 专利权人 三井化学株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 龙昭宪 神尾浩行 相矾良充

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 杨宏军 牛蔚然

(51) Int. Cl.

G02C 7/12(2006. 01)

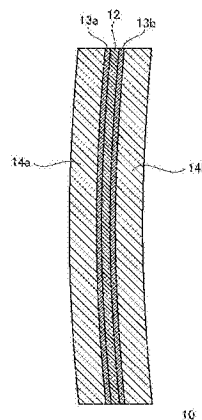
权利要求书2页 说明书27页 附图2页

(54) 发明名称

塑料偏光透镜及其制备方法

(57) 摘要

本发明的塑料偏光透镜层合有以下偏光膜、涂层和基材层:所述偏光膜由热塑性聚酯形成;所述涂层形成于所述偏光膜的至少一个面,含有聚氨酯系树脂,所述聚氨酯系树脂由来源于具有羟基的化合物的结构单元和来源于芳香族二异氰酸酯的结构单元形成;所述基材层形成于所述带有涂层的偏光膜的至少所述涂层上,由聚硫氨酯系树脂形成。



1. 一种塑料偏光透镜,其特征在于,层合有以下偏光膜、涂层和基材层:

所述偏光膜由热塑性聚酯形成;

所述涂层形成于所述偏光膜的至少一个面,含有聚氨酯系树脂,所述聚氨酯系树脂由来源于在末端具有羟基的聚丁二烯的结构单元和来源于二苯基甲烷二异氰酸酯的结构单元形成;

所述基材层形成于所述带有涂层的偏光膜的至少所述涂层上,由聚硫氨酯系树脂形成。

2. 如权利要求1所述的塑料偏光透镜,其特征在于,所述涂层进一步含有硅烷偶联剂而形成。

3. 如权利要求1或2所述的塑料偏光透镜,其特征在于,在所述偏光膜的两面,依次层合有所述涂层和所述基材层。

4. 如权利要求1~3中任一项所述的塑料偏光透镜,其特征在于,所述聚硫氨酯系树脂是使以下(A)与(B)反应而得到的:

(A)选自多异氰酸酯化合物、具有异硫氰酸酯基的异氰酸酯化合物和多异硫氰酸酯化合物中的1种或2种以上的异氰酸酯化合物,和

(B)选自具有羟基的硫醇化合物和多硫醇化合物中的1种或2种以上的活性氢化合物。

5. 如权利要求1~4中任一项所述的塑料偏光透镜,其特征在于,在以下式表示的温度T的条件下将所述偏光膜赋形,

(式)热塑性聚酯的玻璃化转变温度+5°C ≤ T ≤ 热塑性聚酯的熔点。

6. 如权利要求1~5中任一项所述的塑料偏光透镜,其中,所述偏光膜为聚对苯二甲酸乙二醇酯膜。

7. 如权利要求4~6中任一项所述的塑料偏光透镜,其中,

所述异氰酸酯化合物(A)为选自间苯二甲撑二异氰酸酯、2,4-甲苯二异氰酸酯、2,6-甲苯二异氰酸酯、4,4'-二苯基甲烷二异氰酸酯、2,5-双(异氰酸酯基甲基)-二环[2.2.1]庚烷、2,6-双(异氰酸酯基甲基)-二环[2.2.1]庚烷、双(4-异氰酸酯基环己基)甲烷、1,3-双(异氰酸酯基甲基)环己烷、1,4-双(异氰酸酯基甲基)环己烷、1,6-己二异氰酸酯中的1种以上的二异氰酸酯化合物,

所述活性氢化合物(B)为选自季戊四醇四(3-巯基丙酸酯)、5,7-二巯基甲基-1,11-二巯基-3,6,9-三硫杂十一烷、4,7-二巯基甲基-1,11-二巯基-3,6,9-三硫杂十一烷、4,8-二巯基甲基-1,11-二巯基-3,6,9-三硫杂十一烷、4-巯基甲基-1,8-二巯基-3,6-二硫杂辛烷、2,5-二巯基甲基-1,4-二噻烷、1,1,3,3-四(巯基甲基硫基)丙烷、4,6-双(巯基甲基硫基)-1,3-二噻烷、2-(2,2-双(巯基甲基硫基)乙基)-1,3-二硫杂环丁烷中的1种以上的多硫醇化合物。

8. 如权利要求1或2所述的塑料偏光透镜,其中,所述聚硫氨酯系树脂的e射线折射率为1.50~1.70的范围。

9. 一种塑料偏光透镜的制备方法,包含以下工序:

在由热塑性聚酯形成的偏光膜的至少一个面,形成含有聚氨酯系树脂的涂层的工序,所述聚氨酯系树脂由来源于在末端具有羟基的聚丁二烯的结构单元和来源于二苯基甲烷二异氰酸酯的结构单元形成;

在与模具隔开间隔的状态下将所述带有涂层的偏光膜固定于透镜铸塑成型用铸模内的工序；

在所述带有涂层的偏光膜的至少所述涂层与所述模具之间的空隙注入单体混合物的工序；和

将所述单体混合物聚合固化，在所述带有涂层的偏光膜的至少所述涂层上层合基材层的工序，所述基材层由聚硫氨酯系树脂形成。

10. 如权利要求9所述的塑料偏光透镜的制备方法，其特征在于，所述涂层进一步含有硅烷偶联剂。

11. 如权利要求9或10所述的塑料偏光透镜的制备方法，其中，形成所述涂层的所述工序包含以下工序：

在所述偏光膜的两面形成所述涂层的工序。

12. 如权利要求9~11中任一项所述的塑料偏光透镜的制备方法，其特征在于，在形成所述涂层的所述工序之前包含以下工序：

在热塑性聚酯的玻璃化转变温度+5°C以上且热塑性聚酯的熔点以下的温度条件下将所述偏光膜赋形的工序。

13. 如权利要求10所述的塑料偏光透镜的制备方法，其特征在于，在形成所述涂层的所述工序之后包含以下工序：

在热塑性聚酯的玻璃化转变温度+5°C以上且热塑性聚酯的熔点以下的温度条件下将所述偏光膜赋形的工序。

14. 如权利要求10或13所述的塑料偏光透镜的制备方法，其中，注入所述单体混合物的所述工序中的所述单体混合物在20°C下的粘度为200mPa·s以下。

15. 一种涂布有聚氨酯系树脂的偏光膜，其特征在于，由以下偏光膜和涂层形成：

所述偏光膜由热塑性聚酯形成；

所述涂层形成于所述偏光膜的至少一个面，含有聚氨酯系树脂，所述聚氨酯系树脂由来源于在末端具有羟基的聚丁二烯的结构单元和来源于二苯基甲烷二异氰酸酯的结构单元形成。

16. 如权利要求15所述的涂布有聚氨酯系树脂的偏光膜，其特征在于，所述涂层进一步含有硅烷偶联剂。

17. 一种涂布有聚氨酯系树脂的偏光膜的制备方法，包含以下工序：在由热塑性聚酯形成的偏光膜的至少一个面，形成含有聚氨酯系树脂的涂层的工序，所述聚氨酯系树脂由来源于在末端具有羟基的聚丁二烯的结构单元和来源于二苯基甲烷二异氰酸酯的结构单元形成。

18. 如权利要求17所述的涂布有聚氨酯系树脂的偏光膜的制备方法，其特征在于，所述涂层进一步含有硅烷偶联剂。

塑料偏光透镜及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及塑料偏光透镜及其制备方法。

背景技术

[0002] 偏光透镜可以防止反射光的透过。因此,被用于:通过阻断滑雪场、钓鱼等户外的强反射光而对眼睛的保护等、通过阻断驾驶汽车时的来自于对向车的反射光而对安全性的确保等。

[0003] 作为塑料偏光透镜,提出了以下2种:在塑料透镜材料表面配置偏光膜的偏光透镜和在塑料透镜材料内部配置偏光膜的三明治结构的偏光透镜。在塑料透镜材料表面配置偏光膜的偏光透镜(例如日本特开平9-258009号公报(专利文献1))虽然可以使透镜的厚度变薄,但在外周研磨工序(用于适应规定形状的研磨透镜边缘的工序)中有偏光膜易从透镜材料剥离的重大缺陷。

[0004] 作为可应用于构成偏光透镜的偏光膜的树脂,迄今为止实质上限定于聚乙烯醇。为了制备偏光膜,通过以下方法进行:使聚乙烯醇膜中包含碘或二向色性染料而进行单轴拉伸,制成在单轴方向分子定向的膜。例如在国际公开第04/099859号说明书(专利文献2)中公开了包括聚乙烯醇偏光膜的偏光透镜的制备方法。

[0005] 但是,使用聚乙烯醇偏光膜制备的偏光透镜有以下缺陷:从透镜的边缘部分逐渐发生水分的浸入,从透镜外周部向中心部经时地或因环境而持续劣化。

[0006] 为了改良上述缺陷,在国际公开第02/073291号说明书(专利文献3)中,提出了使用以下透镜材料和聚对苯二甲酸乙二醇酯偏光膜的偏光透镜,所述透镜材料由通过二胺和异氰酸酯预聚物得到的耐冲击性聚氨酯(polyurethane)树脂形成。

[0007] 但是,该偏光透镜有以下不足:许多使用者清楚地了解到加入有偏光膜,佩戴时感到不适。此外,由于混合有二胺和异氰酸酯预聚物的组合物不仅粘度高,而且适用期短,所以向固定有偏光膜的透镜铸塑成型用铸模注入时存在困难,特别薄的透镜的制备极其困难。

[0008] 在国际公开第08/018168号说明书(专利文献4)中,提出了在由热塑性聚酯形成的偏光膜的两面层合以下层而形成的塑料偏光透镜,所述层由使异氰酸酯化合物与活性氢化合物反应而得到的聚硫氨酯系树脂形成。

[0009] 但是,该偏光透镜在外周研磨工序中的偏光膜剥离的发生方面有改良的余地。

[0010] 这样,对于塑料偏光透镜,要求以下塑料偏光透镜,所述塑料偏光透镜可抑制作为后续工序的外周研磨工序中的偏光膜剥离的发生,耐水性优异,可抑制佩戴时的不适感,另外,可以薄型化等。

[0011] 专利文献1:日本特开平9-258009号公报

[0012] 专利文献2:国际公开第04/099859号说明书

[0013] 专利文献3:国际公开第02/073291号说明书

[0014] 专利文献4:国际公开第08/018168号说明书

发明内容

[0015] 此外,在工业上制备大量的偏光透镜时,要求以下偏光透镜,所述偏光透镜可以抑制在用磨边器等研磨聚合后的透镜周边部时发生的偏光膜剥离,成品率良好地在工业上制备偏光透镜,偏光膜与塑料透镜的密合性优异。

[0016] 本发明鉴于上述背景技术而完成,提供一种塑料偏光透镜及其制备方法,所述塑料偏光透镜不仅加工特性等优异,而且偏光膜与塑料透镜的密合性优异。

[0017] 本发明如下所述。

[0018] [1]一种塑料偏光透镜,其特征在于,层合有以下偏光膜、涂层和基材层:

[0019] 所述偏光膜由热塑性聚酯形成;

[0020] 所述涂层形成于所述偏光膜的至少一个面,含有聚氨酯系树脂(urethane resin),所述聚氨酯系树脂由来源于具有羟基的化合物的结构单元和来源于芳香族二异氰酸酯的结构单元形成;

[0021] 所述基材层形成于所述带有涂层的偏光膜的至少所述涂层上,由聚硫氨酯(thiourethane resin)系树脂形成。

[0022] [2]如[1]所述的塑料偏光透镜,其中,具有羟基的所述化合物为三羟甲基丙烷,所述芳香族二异氰酸酯为甲苯二异氰酸酯。

[0023] [3]如[2]所述的塑料偏光透镜,其特征在于,所述涂层进一步含有硅烷偶联剂而形成。

[0024] [4]如[1]所述的塑料偏光透镜,其中,具有羟基的所述化合物为在末端具有羟基的聚丁二烯,所述芳香族二异氰酸酯为二苯基甲烷二异氰酸酯。

[0025] [5]如[1]~[4]中任一项所述的塑料偏光透镜,其特征在于,在所述偏光膜的两面,依次层合有所述涂层和所述基材层。

[0026] [6]如[1]~[5]中任一项所述的塑料偏光透镜,其特征在于,所述聚硫氨酯系树脂是使以下(A)与(B)反应而得到的:

[0027] (A)选自多异氰酸酯化合物、具有异硫氰酸酯基的异氰酸酯化合物和多异硫氰酸酯化合物中的1种或2种以上的异氰酸酯化合物,和

[0028] (B)选自具有羟基的硫醇化合物和多硫醇化合物中的1种或2种以上的活性氢化合物。

[0029] [7]如[1]~[6]中任一项所述的塑料偏光透镜,其特征在于,在以下式表示的温度T的条件下将所述偏光膜赋形。

[0030] (式)热塑性聚酯的玻璃化转变温度 $+5^{\circ}\text{C} \leq T \leq$ 热塑性聚酯的熔点

[0031] [8]如[1]~[7]中任一项所述的塑料偏光透镜,其中,所述偏光膜为聚对苯二甲酸乙二醇酯膜。

[0032] [9]如[6]~[8]中任一项所述的塑料偏光透镜,其中,

[0033] 所述异氰酸酯化合物(A)为选自间苯二甲撑二异氰酸酯、2,4-甲苯二异氰酸酯、2,6-甲苯二异氰酸酯、4,4'-二苯基甲烷二异氰酸酯、2,5-双(异氰酸酯基甲基)-二环[2.2.1]庚烷、2,6-双(异氰酸酯基甲基)-二环[2.2.1]庚烷、双(4-异氰酸酯基环己基)甲烷、1,3-双(异氰酸酯基甲基)环己烷、1,4-双(异氰酸酯基甲基)环己烷、1,6-己二异氰酸酯中的1种以

上的二异氰酸酯化合物，

[0034] 所述活性氢化合物(B)为选自季戊四醇四(3-巯基丙酸酯)、5,7-二巯基甲基-1,11-二巯基-3,6,9-三硫杂十一烷、4,7-二巯基甲基-1,11-二巯基-3,6,9-三硫杂十一烷、4,8-二巯基甲基-1,11-二巯基-3,6,9-三硫杂十一烷、4-巯基甲基-1,8-二巯基-3,6-二硫杂辛烷、2,5-二巯基甲基-1,4-二噻烷、1,1,3,3-四(巯基甲基硫基)丙烷、4,6-双(巯基甲基硫基)-1,3-二噻烷、2-(2,2-双(巯基甲基硫基)乙基)-1,3-二硫杂环丁烷中的1种以上的多硫醇化合物。

[0035] [10]如[2]或[3]所述的塑料偏光透镜,其中,所述聚硫氨酯系树脂的e射线折射率为1.50~1.70的范围。

[0036] [11]一种塑料偏光透镜的制备方法,包含以下工序:

[0037] 在由热塑性聚酯形成的偏光膜的至少一个面,形成含有聚氨酯系树脂的涂层的工序,所述聚氨酯系树脂由来源于具有羟基的化合物的结构单元和来源于芳香族二异氰酸酯的结构单元形成;

[0038] 在与模具隔开间隔的状态下将所述带有涂层的偏光膜固定于透镜铸塑成型用铸模内的工序;

[0039] 在所述带有涂层的偏光膜的至少所述涂层与所述模具之间的空隙注入单体混合物的工序;和

[0040] 将所述单体混合物聚合固化,在所述带有涂层的偏光膜的至少所述涂层上层合基材层的工序,所述基材层由聚硫氨酯系树脂形成。

[0041] [12]如[11]所述的塑料偏光透镜的制备方法,其中,具有羟基的所述化合物为三羟甲基丙烷,所述芳香族二异氰酸酯为甲苯二异氰酸酯。

[0042] [13]如[12]所述的塑料偏光透镜的制备方法,其特征在于,所述涂层进一步含有硅烷偶联剂。

[0043] [14]如[11]所述的塑料偏光透镜的制备方法,其中,具有羟基的所述化合物为在末端具有羟基的聚丁二烯,所述芳香族二异氰酸酯为二苯基甲烷二异氰酸酯。

[0044] [15]如[11]~[14]中任一项所述的塑料偏光透镜的制备方法,其中,形成所述涂层的所述工序包含以下工序:

[0045] 在所述偏光膜的两面形成所述涂层的工序。

[0046] [16]如[11]~[15]中任一项所述的塑料偏光透镜的制备方法,其特征在于,在形成所述涂层的所述工序之前包含以下工序:

[0047] 在热塑性聚酯的玻璃化转变温度+5℃以上且热塑性聚酯的熔点以下的温度条件下将所述偏光膜赋形的工序。

[0048] [17]如[12]或[13]所述的塑料偏光透镜的制备方法,其特征在于,在形成所述涂层的所述工序之后包含以下工序:

[0049] 在热塑性聚酯的玻璃化转变温度+5℃以上且热塑性聚酯的熔点以下的温度条件下将所述偏光膜赋形的工序。

[0050] [18]如[12]、[13]或[17]所述的塑料偏光透镜的制备方法,其中,注入所述单体混合物的所述工序中的所述单体混合物在20℃下的粘度为200mPa·s以下。

[0051] [19]一种涂布有聚氨酯系树脂的偏光膜,其特征在于,由以下偏光膜和涂层形成:

[0052] 所述偏光膜由热塑性聚酯形成；

[0053] 所述涂层形成于所述偏光膜的至少一个面，含有聚氨酯系树脂，所述聚氨酯系树脂由来源于具有羟基的化合物的结构单元和来源于芳香族二异氰酸酯的结构单元形成。

[0054] [20]如[19]所述的涂布有聚氨酯系树脂的偏光膜，其中，具有羟基的所述化合物为三羟甲基丙烷，所述芳香族二异氰酸酯为甲苯二异氰酸酯。

[0055] [21]如[20]所述的涂布有聚氨酯系树脂的偏光膜，其特征在于，所述涂层进一步含有硅烷偶联剂。

[0056] [22]如[19]所述的涂布有聚氨酯系树脂的偏光膜，其中，具有羟基的所述化合物为在末端具有羟基的聚丁二烯，所述芳香族二异氰酸酯为二苯基甲烷二异氰酸酯。

[0057] [23]一种涂布有聚氨酯系树脂的偏光膜的制备方法，包含以下工序：在由热塑性聚酯形成的偏光膜的至少一个面，形成含有聚氨酯系树脂的涂层的工序，所述聚氨酯系树脂由来源于具有羟基的化合物的结构单元和来源于芳香族二异氰酸酯的结构单元形成。

[0058] [24]如[23]所述的涂布有聚氨酯系树脂的偏光膜的制备方法，其中，具有羟基的所述化合物为三羟甲基丙烷，所述芳香族二异氰酸酯为甲苯二异氰酸酯。

[0059] [25]如[24]所述的涂布有聚氨酯系树脂的偏光膜的制备方法，其特征在于，所述涂层进一步含有硅烷偶联剂。

[0060] [26]如[23]所述的涂布有聚氨酯系树脂的偏光膜的制备方法，其中，具有羟基的所述化合物为在末端具有羟基的聚丁二烯，所述芳香族二异氰酸酯为二苯基甲烷二异氰酸酯。

[0061] 本发明的塑料偏光透镜不仅加工特性等优异，而且偏光膜与塑料透镜的密合性优异。因此，本发明的塑料偏光透镜的生产能力优异，适合大量生产。具备这样的特性的塑料偏光透镜特别是作为眼镜用偏光透镜有用。

附图说明

[0062] [图1]为示意性地显示实施方式所涉及的塑料偏光透镜的剖面图。

[0063] [图2]为示意性地显示实施方式所涉及的透镜铸塑成型用铸模的剖面图。

具体实施方式

[0064] 本发明的塑料偏光透镜是将以下偏光膜、涂层和基材层层合而形成的：所述偏光膜由热塑性聚酯形成；所述涂层形成于上述偏光膜的至少一个面，含有聚氨酯系树脂，所述聚氨酯系树脂由来源于具有羟基的化合物的结构单元和来源于芳香族二异氰酸酯的结构单元形成；所述基材层形成于上述带有涂层的偏光膜的至少上述涂层上，由聚硫氨酯系树脂形成。

[0065] 以下，使用附图，通过第1实施方式和第2实施方式说明本发明的塑料偏光透镜。需要说明的是，在所有附图中，为相同的构成要素标注相同的符号，适宜省略说明。

[0066] <第1实施方式>

[0067] [塑料偏光透镜]

[0068] 如图1所示，本实施方式的塑料偏光透镜10是将以下偏光膜12，涂层13a、13b，和基材层14a、14b层合而形成的：所述偏光膜12由热塑性聚酯形成；涂层13a、13b形成于偏光膜

12的两面,含有聚氨酯系树脂;所述基材层14a、14b形成于带有涂层的偏光膜的两面,由聚硫氨酯系树脂形成。

[0069] 在本实施方式中,作为“由来源于具有羟基的化合物的结构单元和来源于芳香族二异氰酸酯的结构单元形成的聚氨酯系树脂”,使用“含有由来源于三羟甲基丙烷的结构单元和来源于甲苯二异氰酸酯的结构单元形成的聚氨酯系树脂的涂层”。

[0070] 通常,由于含有来源于具有3官能团以上的羟基的化合物结构单元的聚氨酯系树脂具有交联结构,所以从与被涂布材料的密合性等观点出发,认为由这样的聚氨酯系树脂形成的涂层不理想。

[0071] 但是,本申请发明人等进行了深入研究,结果发现含有来源于具有3个羟基的三羟甲基丙烷的结构单元的聚氨酯系树脂呈现优异的密合性;进而发现,通过与来源于甲苯二异氰酸酯的结构单元组合,不仅加工特性等优异,而且与被涂布材料的密合性优异,从而完成了本实施方式所涉及的塑料偏光透镜。

[0072] 由于本实施方式的塑料偏光透镜在该由热塑性聚酯形成的偏光膜12的至少一个面依次层合有含有聚氨酯系树脂的涂层和由聚硫氨酯系树脂形成的基材层,所以耐水性优异,可抑制佩戴时的不适感,使得可以薄型化,此外,在后续工序的外周研磨工序中可抑制偏光膜剥离。也就是说,这些特性的均衡性优异。

[0073] 另外,作为偏光膜12,可以使用在以下式表示的温度T的条件下赋形的由热塑性聚酯形成的膜。

[0074] (式)热塑性聚酯的玻璃化转变温度 $+5^{\circ}\text{C} \leq T \leq$ 热塑性聚酯的熔点

[0075] 在将偏光膜12在该温度条件下赋形(弯曲)为所希望的曲率形状的情况下,与基材层的密合性进一步提高。因此,本实施方式的塑料偏光透镜的生产能力更加优异,适合大量生产。

[0076] [塑料偏光透镜的制备方法]

[0077] 以下,边参照附图,边对本实施方式的塑料偏光透镜的制备方法进行说明。

[0078] 本实施方式的塑料偏光透镜的制备方法具备以下工序。

[0079] (a)在由热塑性聚酯形成的偏光膜12的两面,形成含有聚氨酯系树脂的涂层13a、13b的工序,所述聚氨酯系树脂由来源于三羟甲基丙烷的结构单元和来源于甲苯二异氰酸酯的结构单元形成

[0080] (b)在与模具隔开间隔的状态下将带有涂层的偏光膜12固定于透镜铸塑成型用铸模内的工序

[0081] (c)在带有涂层的偏光膜12的两面与上述模具之间的空隙注入单体混合物的工序

[0082] (d)将上述单体混合物聚合固化,在带有涂层的偏光膜12的两面上层合由聚硫氨酯系树脂形成的基材层14a、14b的工序

[0083] 以下按照各个工序依次进行说明。

[0084] (工序(a))

[0085] 在本实施方式中使用的偏光膜12为热塑性聚酯膜,例如公开于日本特开2002-267841号公报中。具体而言,是将热塑性聚酯作为基质(matrix)的膜,可以通过以下方法得到:在热塑性聚酯中掺合二向色性色素而成型为膜状,接着,在将得到的膜在单轴方向拉伸后,在规定的温度下进行加热处理。厚度通常为10~500 μm 的范围。

[0086] 作为构成偏光膜12的热塑性聚酯,具体而言,可以使用聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚萘二甲酸乙二醇酯和聚对苯二甲酸丁二醇酯等,从耐水性、耐热性和成型加工性的观点出发,优选聚对苯二甲酸乙二醇酯。也包含通过添加共聚成分等方法而改性的热塑性聚酯。

[0087] 作为本实施方式中使用的二向色性色素,优选使用二向色性染料。作为二向色性染料,可以使用公知的染料。例如公开于日本特开昭61-087757号公报、日本特开昭61-285259号公报、日本特开昭62-270664号公报、日本特开昭62-275163号公报、日本特开平1-103667号公报等中。具体而言,可以列举出蒽醌系、喹酞酮(quinophthalone)系、偶氮系等色素。优选具有耐受热塑性聚酯成型的耐热性的色素。

[0088] 需要说明的是,在形成涂层13a、13b的工序(a)之前,可以具有在热塑性聚酯的玻璃化转变温度+5°C以上且热塑性聚酯的熔点以下的温度条件下将偏光膜12赋形的工序。或者,也可以在形成涂层后(工序(a)之后)进行该赋形工序。

[0089] 热塑性聚酯膜的赋形可以在优选热塑性聚酯的玻璃化转变温度+5°C以上且热塑性聚酯的玻璃化转变温度+100°C以下的温度条件下、进一步优选热塑性聚酯的玻璃化转变温度+5°C以上且热塑性聚酯的玻璃化转变温度+80°C以下的温度条件下、特别优选热塑性聚酯的玻璃化转变温度+5°C以上且热塑性聚酯的玻璃化转变温度+70°C以下的温度条件下进行。关于热塑性聚酯膜的赋形方法,只要可以在将膜加热至上述温度的同时赋形为所希望的曲率形状,则可以使用通常的方法。

[0090] 若为上述赋形温度,则由热塑性聚酯形成的偏光膜12与由聚硫氨酯系树脂形成的基基层14a、14b的密合性进一步提高。

[0091] 在热塑性聚酯例如为聚对苯二甲酸乙二醇酯的情况下,由于玻璃化转变温度为74°C,熔点为259°C,所以赋形可以在79°C以上且259°C以下、优选79°C以上且174°C以下、进一步优选79°C以上且154°C以下的温度条件下、特别优选79°C以上且144°C以下的温度条件下进行。

[0092] 热塑性聚酯的玻璃化转变温度通常可以使用DSC(差示扫描量热计)等进行测定。

[0093] 作为赋形方法,可以列举出真空成型、压空成型、真空压空成型、压力成型等。在这些成型方法中,通过在调整热塑性聚酯膜的温度使其达到上述温度范围的同时赋形为所希望的曲率形状,从而可以提高由热塑性聚酯膜形成的偏光膜与塑料透镜的密合性。

[0094] 在热塑性聚酯膜的赋形方法中,成型压力、成型时间等条件可以根据赋形方法、赋形时的温度、制备设备等而适宜调整。需要说明的是,可以在用模具等赋形前加热热塑性聚酯使其达到上述温度范围。

[0095] 在工序(a)中,在偏光膜12表面进行聚氨酯系涂布处理,形成含有聚氨酯系树脂的涂层。

[0096] 在本实施方式中,在对偏光膜12进行聚氨酯系涂布处理时,虽然可以无溶剂地直接涂布聚氨酯系涂布剂,但通常优选使用选择适合的溶剂系统溶解或分散有涂布剂的涂布液进行涂布。

[0097] 作为溶剂,可以从甲醇、乙醇、异丙醇等醇化合物类,甲苯、二甲苯等芳香族化合物类,乙酸乙酯等酯化合物类,丙酮、甲乙酮、甲基异丁基酮等酮化合物类,二氯甲烷等卤素化合物类等中进行选择,可以单独使用或同时使用2种以上。

[0098] 上述涂布液的换算为聚氨酯系树脂的浓度为0.1~50wt%,优选为1~50wt%,进

一步优选为3~30wt%。若超过50wt%，则有以下情况：涂布液的经时稳定性变得不足；涂布的聚氨酯树脂变多，涂层过度变厚，涂层的存在明显；产生由涂层内的剥离导致的密合性降低。反之，若小于0.1wt%，则有以下情况：无法充分得到提高膜与基材聚氨酯树脂的密合性的效果。

[0099] 作为涂层的厚度，为0.001~30 μm ，优选为0.01~10 μm ，进一步优选为0.05~5 μm 。

[0100] 在根据需要将上述涂布液涂布于本实施方式的偏光膜12的两面后，根据需要除去在膜上具有流动性的涂布液部，进行干燥。干燥温度虽然无特殊限制，但通常5~100 $^{\circ}\text{C}$ 、优选20~100 $^{\circ}\text{C}$ 、进一步优选20~80 $^{\circ}\text{C}$ 、特别优选20~60 $^{\circ}\text{C}$ 的范围是适合的，也可以将这些温度组合而分阶段地加热。

[0101] 干燥时间虽然根据使用的溶剂、干燥温度或送风状态等环境适宜设定而无特殊限制，但通常为1分钟以上。

[0102] 将上述涂布液涂布于本实施方式的偏光膜12的两面的方法虽然无特殊限定，但大致可以分为在将该偏光膜用聚氨酯系涂布剂处理后进行弯曲加工的方法、和在弯曲加工后进行聚氨酯系涂布剂处理的方法以及将两者并用的方法，所有方法均可以采用，可以根据各自的情况采用辊式涂布法、旋转涂布法、喷雾涂布法、刮棒涂布法、浸渍法等一直以来已知的方法。也可以在干燥后进行1次以上的重复涂布，此时各自的涂布液的种类可以相同，也可以不同。通常多可以不进行重复涂布而通过仅1次的涂布和干燥达成本实施方式的目的。

[0103] 在将上述用于底涂(primer coating)处理的含有聚氨酯系树脂的涂布液涂布于偏光膜后，可以根据需要实施干燥和/或热处理。关于干燥和/或热处理时的应用温度，只要在偏光膜性能实质上不劣化的范围内，则无特殊限制。在将该树脂涂布于偏光膜后，也可以照射活性能量射线。作为活性能量射线，可以列举出紫外线或电子束等。

[0104] 用于这样的涂布处理的聚氨酯系树脂为以下聚合物，所述聚合物由来源于三羟甲基丙烷的结构单元和来源于甲苯二异氰酸酯的结构单元形成。

[0105] 涂布液也可以进一步含有硅烷偶联剂。

[0106] 作为硅烷偶联剂，例如可以列举出具有环氧基、氨基、(甲基)丙烯酰基、乙烯基、巯基、卤素基、亚胺基、异氰酸酯基(isocyanato)或脲基中的任意1个以上的取代基的硅烷偶联剂。作为键合于硅烷偶联剂的硅原子的水解性基团，可以列举出可以具有2个以上氧原子的烷氧基、烷基羧基、卤素基等。其中更优选含有可以具有2个以上氧原子的烷氧基的烷氧基硅烷化合物。

[0107] 作为具体例，可以列举出以下化合物：

[0108] γ -环氧丙氧基(glycidoxy)丙基三甲氧基硅烷、 γ -环氧丙氧基丙基甲基二乙氧基硅烷、 β -(3,4-环氧环己基)乙基三甲氧基硅烷、 γ -环氧丙氧基丙基甲基二乙氧基硅烷等具有环氧基的硅烷偶联剂；

[0109] γ -氨基丙基三甲氧基硅烷、 γ -氨基丙基三乙氧基硅烷、N- β -(氨基乙基)- γ -氨基丙基三甲氧基硅烷、N- β -(氨基乙基)- γ -氨基丙基甲基二甲氧基硅烷、N-苯基- γ -氨基丙基三甲氧基硅烷、双[3-(三甲氧基甲硅烷基)丙基]胺、双[3-(三甲氧基甲硅烷基)丙基]乙二胺等具有氨基的硅烷偶联剂或由它们的盐酸盐形成的硅烷偶联剂；

[0110] γ -甲基丙烯酰氧基丙基三甲氧基硅烷、 γ -甲基丙烯酰氧基丙基甲基二甲氧基硅

烷、 γ -甲基丙烯酰氧基丙基三乙氧基硅烷、 γ -甲基丙烯酰氧基丙基甲基二乙氧基硅烷、 γ -甲基丙烯酰氧基丙基三(甲氧基乙氧基)硅烷、 γ -丙烯酰氧基丙基三甲氧基硅烷等具有(甲基)丙烯酰氧基的硅烷偶联剂;

[0111] 乙烯基三甲氧基硅烷、乙烯基三乙氧基硅烷、乙烯基三氯硅烷、乙烯基三(β -甲氧基乙氧基)硅烷、苯乙烯基乙基三甲氧基硅烷、烯丙基三乙氧基硅烷、甲基丙烯酸3-(三甲氧基甲硅烷基)丙酯等具有乙烯基的硅烷偶联剂;

[0112] γ -巯基丙基三甲氧基硅烷、 γ -巯基丙基甲基二甲氧基硅烷、 γ -巯基丙基三乙氧基硅烷等具有巯基的硅烷偶联剂;

[0113] γ -氯丙基三甲氧基硅烷、 γ -氯丙基三乙氧基硅烷等具有卤素的硅烷偶联剂;

[0114] γ -异氰酸酯基丙基三甲氧基硅烷、 γ -异氰酸酯基丙基三乙氧基硅烷等具有异氰酸酯基的硅烷偶联剂;

[0115] γ -(脲基丙基)三甲氧基硅烷、 γ -(脲基丙基)三乙氧基硅烷等具有脲基的硅烷偶联剂等。

[0116] 作为其中优选的硅烷偶联剂,可以列举出 γ -环氧丙氧基丙基三甲氧基硅烷、 γ -氨基丙基三甲氧基硅烷、N- β -(氨基乙基)- γ -氨基丙基甲基二甲氧基硅烷、N-苯基- γ -氨基丙基三甲氧基硅烷、 γ -甲基丙烯酰氧基丙基三甲氧基硅烷、 γ -甲基丙烯酰氧基丙基甲基二甲氧基硅烷、 γ -甲基丙烯酰氧基丙基三乙氧基硅烷、 γ -甲基丙烯酰氧基丙基甲基二乙氧基硅烷、 γ -甲基丙烯酰氧基丙基三(甲氧基乙氧基)硅烷、 γ -丙烯酰氧基丙基三甲氧基硅烷、乙烯基三甲氧基硅烷、乙烯基三乙氧基硅烷、乙烯基三(β -甲氧基乙氧基)硅烷、 γ -巯基丙基三甲氧基硅烷、 γ -异氰酸酯基丙基三甲氧基硅烷等。尤其是特别优选 γ -甲基丙烯酰氧基丙基三甲氧基硅烷、 γ -甲基丙烯酰氧基丙基甲基二甲氧基硅烷、 γ -甲基丙烯酰氧基丙基三乙氧基硅烷、 γ -甲基丙烯酰氧基丙基甲基二乙氧基硅烷、 γ -甲基丙烯酰氧基丙基三(甲氧基乙氧基)硅烷、 γ -丙烯酰氧基丙基三甲氧基硅烷、乙烯三氯硅烷等(甲基)丙烯酰氧基烷基烷氧基硅烷。

[0117] 它们可以单独使用或同时使用2种以上,也包含在不同种的硅烷偶联剂间发生化学反应的情况。

[0118] 另外,在如上所述的涂布处理之前,可以预先对偏光膜12实施选自气体或化学药液处理等化学药品处理、电晕放电处理、等离子体处理、紫外线照射处理、电子束照射处理、粗化处理、火焰处理等中的1种或2种以上的预处理。

[0119] 作为上述化学药品处理的具体例,可以列举出使用臭氧、卤素气体、二氧化氯等气体的气体处理,或使用次氯酸钠、碱金属氢氧化物、碱土金属氢氧化物、金属钠、硫酸、硝酸等氧化剂或还原剂或酸/碱等的化学药液处理。在化学药液处理中,将氧化剂或还原剂或酸/碱等通常制成溶于水、醇、液态氨等的溶液状而使用。

[0120] 在上述处理化学药品为碱金属氢氧化物和/或碱土金属氢氧化物的情况下,作为碱金属氢氧化物可以列举出氢氧化锂、氢氧化钠、氢氧化钾等,作为碱土金属氢氧化物可以列举出氢氧化镁、氢氧化钙、氢氧化钡等,可以选择1种或2种以上进行使用。其中优选氢氧化钠、氢氧化钾,尤其是优选氢氧化钠。

[0121] 碱金属氢氧化物和/或碱土金属氢氧化物优选制成其溶液而使用,作为该溶液的溶剂可以列举出水和/或有机溶剂,作为有机溶剂可以示例出甲醇、乙醇、异丙醇等。

[0122] 上述溶液的浓度适合为5~55重量%、优选10~45重量%的范围,上述溶液的温度适合为0~95℃、优选20~90℃、更优选30~80℃的范围。

[0123] 本实施方式的使用碱金属氢氧化物和/或碱土金属氢氧化物溶液的预处理可以通过以下方法进行:使在上述溶液浓度和溶液温度范围内的溶液与该偏光膜的一面或两面接触规定的时间。作为该接触的方法无特殊限制,例如可以示例出该偏光膜向溶液中的浸渍或通过喷淋、表面流下等的与该偏光膜接触等方法。其中优选使该偏光膜浸渍于溶液中的方法。此时,为了使溶液的浓度和温度均匀,可以采用搅拌、对流、喷流等方法。虽然该接触的时间无特殊限制,但优选1分钟~24小时、优选5分钟~10小时、特别优选5分钟~5小时的范围。

[0124] 在使上述碱金属氢氧化物和/或碱土金属氢氧化物溶液与该偏光膜接触时,也可以并用超声照射、振动等物理刺激。

[0125] 对于碱金属氢氧化物和/或碱土金属氢氧化物溶液,为了提高该溶液与该偏光膜的润湿性,也可以含有阴离子性、非离子性等表面活性剂等。

[0126] 上述碱金属氢氧化物和/或碱土金属氢氧化物溶液与该偏光膜接触时的溶液浓度、溶液温度和接触时间可以在实质上不损害该偏光膜的光学特性的范围内进行适宜选择。

[0127] 在使该偏光膜与上述碱金属氢氧化物和/或碱土金属氢氧化物溶液接触后,将该偏光膜从溶液中取出,根据需要也可以用水和/或甲醇、乙醇、异丙醇、丙酮、甲乙酮等有机溶剂进行该偏光膜的清洗、干燥。

[0128] 上述电晕放电处理是气体放电的一种,利用气体分子离子化而显示导电性、用其离子流将膜表面活化的现象,是被广泛使用的表面处理技术。作为进行放电处理的气体,可以列举出空气,但也可以是氮、二氧化碳、氨气等气体。电晕放电处理例如可以通过以下方法达成:在公知的高频发生装置中使用对电极施加电压而产生的电晕,对偏光膜表面进行处理。电晕放电处理强度优选1~500W·min/m²,更优选为5~400W·min/m²。

[0129] 作为上述等离子体处理,可以示例出常压等离子体处理和真空等离子体处理(低温等离子体处理)。

[0130] 在常压等离子体处理中,可在空气、水蒸汽、氩、氮、氦、二氧化碳、一氧化碳等气体中的单一气体气氛或混合气体气氛中进行放电处理。

[0131] 真空等离子体处理可以在减压下进行,例如在具有包括鼓状电极和多个棒状电极的对电极的内部电极型放电处理装置内放置偏光膜,在0.001~50Torr、优选0.01~10Torr、更优选0.02~1Torr的处理气体气氛下,在电极间施加直流或交流的高电压进行放电,产生该处理气体的等离子体,使该偏光膜的表面暴露于其中,由此可以进行表面处理。作为真空等离子体处理的处理条件,虽然依赖于处理装置、处理气体的种类、压力、电源的频率等,但只要适宜选定优选的条件即可。作为上述处理气体,例如可以将氩、氮、氦、二氧化碳、一氧化碳、空气、水蒸汽等单独或混合进行使用。

[0132] 通过以上工序(a),可以得到涂布有聚氨酯系树脂的偏光膜。

[0133] (工序(b))

[0134] 如图2所示,本实施方式的塑料偏光透镜如下得到:在向已固定有偏光膜12的透镜铸塑成型用铸模20中注入特定异氰酸酯化合物与特定活性氢化合物的聚合性组合物后进

行聚合固化,所述偏光膜12由施加有聚氨酯系涂层13a、13b的热塑性聚酯形成。

[0135] 透镜铸塑成型用铸模20通常由2个模具22a、22b构成,所述模具用衬垫22c保持。

[0136] 作为衬垫22c的材质,可以使用聚氯乙烯、乙烯-乙酸乙烯酯共聚物、乙烯-丙烯酸乙酯共聚物、乙烯-丙烯共聚物、乙烯-丙烯-二烯共聚物、聚氨酯弹性体、氟橡胶或在它们中掺含有聚丙烯的软质弹性树脂类。优选相对于在本实施方式中使用的特定异氰酸酯化合物与特定活性氢化合物的聚合性组合物既不溶胀也不溶出的材质。

[0137] 作为模具22a、22b的材质,可以列举出玻璃、金属等,通常使用玻璃。为了提高得到的透镜的脱模性,也可以预先将脱模剂涂在模具22a、22b上。另外,也可以预先将用于向透镜材料赋予硬涂层性能的涂布液涂于模具上。

[0138] 在该透镜浇铸用铸模20的空间内设置由热塑性聚酯形成的偏光膜12,使膜面与相对的前侧的模具22a内面平行。在偏光膜12与模具22a、22b之间,分别形成空隙部24a、24b。空隙部24a、24b的间隙最窄的间距a为0.2~2.0mm左右。

[0139] (工序(c))

[0140] 接着,在透镜铸塑成型用铸模20的空间内,通过规定的注入方法将单体混合物(聚合性组合物)注入至模具22a、22b与偏光膜12之间的2个空隙部24a、24b。在本实施方式中,可以使用(A)异氰酸酯化合物与(B)具有硫醇基的活性氢化合物的聚合性组合物。在本实施方式中,可以使用含有(A)异氰酸酯化合物和(B)具有硫醇基的活性氢化合物的聚合性组合物。因此,注入时的粘度低,即使是如上所述间隙的空隙部,也可以容易地注入。

[0141] 在本实施方式中使用的(A)异氰酸酯化合物包含具有异硫氰酸酯基的化合物,具体而言,是选自多异氰酸酯化合物、具有异硫氰酸酯基的异氰酸酯化合物、多异硫氰酸酯化合物中的1种或2种以上的化合物。

[0142] 作为多异氰酸酯化合物,例如可以列举出以下化合物,但并不限定于这些示例化合物:

[0143] 1,6-己二异氰酸酯、2,2,4-三甲基-1,6-己二异氰酸酯、2,4,4-三甲基1,6-己二异氰酸酯、赖氨酸二异氰酸酯基甲酯、赖氨酸三异氰酸酯、间苯二甲撑二异氰酸酯、 $\alpha, \alpha, \alpha', \alpha'$ -四甲基二甲苯二异氰酸酯、双(异氰酸酯基甲基)萘、均三甲苯三异氰酸酯、双(异氰酸酯基甲基)硫醚、双(异氰酸酯基乙基)硫醚、双(异氰酸酯基甲基)二硫醚、双(异氰酸酯基乙基)二硫醚、双(异氰酸酯基甲基硫基)甲烷、双(异氰酸酯基乙硫基)甲烷、双(异氰酸酯基乙硫基)乙烷、双(异氰酸酯基甲基硫基)乙烷等脂肪族多异氰酸酯化合物,

[0144] 异佛尔酮二异氰酸酯、双(异氰酸酯基甲基)环己烷、二环己基甲烷二异氰酸酯、环己烷二异氰酸酯、甲基环己烷二异氰酸酯、二环己基二甲基甲烷异氰酸酯、2,5-双(异氰酸酯基甲基)-二环[2.2.1]庚烷、2,6-双(异氰酸酯基甲基)-二环[2.2.1]庚烷、3,8-双(异氰酸酯基甲基)三环癸烷、3,9-双(异氰酸酯基甲基)三环癸烷、4,8-双(异氰酸酯基甲基)三环癸烷、4,9-双(异氰酸酯基甲基)三环癸烷、双(4-异氰酸酯基环己基)甲烷、1,3-双(异氰酸酯基甲基)环己烷、1,4-双(异氰酸酯基甲基)环己烷等脂环族多异氰酸酯化合物,

[0145] 2,4-甲苯二异氰酸酯、2,6-甲苯二异氰酸酯、4,4'-二苯基甲烷二异氰酸酯、二苯硫醚-4,4-二异氰酸酯等芳香族多异氰酸酯化合物,

[0146] 2,5-二异氰酸酯基噻吩、2,5-双(异氰酸酯基甲基)噻吩、2,5-二异氰酸酯基四氢噻吩、2,5-双(异氰酸酯基甲基)四氢噻吩、3,4-双(异氰酸酯基甲基)四氢噻吩、2,5-二异氰

酸酯基-1,4-二噻烷、2,5-双(异氰酸酯基甲基)-1,4-二噻烷、4,5-二异氰酸酯基-1,3-二噻茂烷、4,5-双(异氰酸酯基甲基)-1,3-二噻茂烷等杂环多异氰酸酯化合物等。

[0147] 作为具有异硫氰酸酯基的异氰酸酯化合物,例如可列举出以下化合物,但并不限定于此,所述化合物是将以上示例的多异氰酸酯化合物的异氰酸酯基的一部分变为异硫氰酸酯基的化合物。

[0148] 作为多异硫氰酸酯化合物,例如可以列举出以下化合物,但并不仅限于这些示例化合物:

[0149] 1,6-己二异硫氰酸酯、赖氨酸二异硫氰酸根合甲酯、赖氨酸三异硫氰酸酯、间苯二甲撑二异硫氰酸酯、双(异硫氰酸根合甲基)硫醚、双(异硫氰酸根合乙基)硫醚、双(异硫氰酸根合乙基)二硫醚等脂肪族多异硫氰酸酯化合物;

[0150] 异佛尔酮二异硫氰酸酯、双(异硫氰酸根合甲基)环己烷、二环己基甲烷二异硫氰酸酯、环己烷二异硫氰酸酯、甲基环己烷二异硫氰酸酯、2,5-双(异硫氰酸根合甲基)二环-[2.2.1]-庚烷、2,6-双(异硫氰酸根合甲基)二环-[2.2.1]-庚烷、3,8-双(异硫氰酸根合甲基)三环癸烷、3,9-双(异硫氰酸根合甲基)三环癸烷、4,8-双(异硫氰酸根合甲基)三环癸烷、4,9-双(异硫氰酸根合甲基)三环癸烷等脂环族多异硫氰酸酯化合物;

[0151] 二苯基二硫醚-4,4-二异硫氰酸酯等芳香族多异硫氰酸酯化合物;

[0152] 2,5-二异硫氰酸根合噻吩、2,5-双(异硫氰酸根合甲基)噻吩、2,5-二异硫氰酸根合四氢噻吩、2,5-双(异硫氰酸根合甲基)四氢噻吩、3,4-双(异硫氰酸根合甲基)四氢噻吩、2,5-二异硫氰酸根合-1,4-二噻烷、2,5-双(异硫氰酸根合甲基)-1,4-二噻烷、4,5-二异硫氰酸根合-1,3-二噻茂烷、4,5-双(异硫氰酸根合甲基)-1,3-二噻茂烷等含硫杂环多异硫氰酸酯化合物等。

[0153] 此外,这些异氰酸酯化合物的氯取代物、溴取代物等卤素取代物,烷基取代物,烷氧基取代物,硝基取代物,与多元醇的预聚物型改性物,碳化二亚胺改性物,脲改性物,双缩脲改性物,二聚物化或三聚物化反应生成物等也可以使用。这些异氰酸酯化合物可以单独使用,也可以将2种以上混合进行使用。

[0154] 作为异氰酸酯化合物(A),从获取的容易性、价格、得到的树脂的性能等出发,优选使用二异氰酸酯化合物。例如优选使用间苯二甲撑二异氰酸酯、2,4-甲苯二异氰酸酯、2,6-甲苯二异氰酸酯、4,4'-二苯基甲烷二异氰酸酯、2,5-双(异氰酸酯基甲基)-二环[2.2.1]庚烷、2,6-双(异氰酸酯基甲基)-二环[2.2.1]庚烷、双(4-异氰酸酯基环己基)甲烷、1,3-双(异氰酸酯基甲基)环己烷、1,4-双(异氰酸酯基甲基)环己烷、1,6-己二异氰酸酯,特别优选使用2,5-双(异氰酸酯基甲基)二环-[2.2.1]-庚烷、2,6-双(异氰酸酯基甲基)二环-[2.2.1]-庚烷、间苯二甲撑二异氰酸酯。可以使用它们中1种或组合使用2种以上。

[0155] 在本实施方式中使用的(B)活性氢化合物为选自具有羟基的硫醇化合物、多硫醇化合物中的1种或2种以上的活性氢化合物。

[0156] 作为具有羟基的硫醇化合物,例如可以列举出以下化合物,但并不仅限于这些示例化合物:

[0157] 2-巯基乙醇、3-巯基-1,2-丙二醇、甘油双(巯基乙酸酯)、4-巯基苯酚、2,3-二巯基-1-丙醇、季戊四醇三(3-巯基丙酸酯)、季戊四醇三(巯基乙酸酯)等。

[0158] 作为多硫醇化合物,例如可以列举出以下化合物,但并不仅限于这些示例化合

物:

[0159] 甲二硫醇、1,2-乙二硫醇、1,2,3-丙三硫醇、1,2-环己二硫醇、双(2-巯基乙基)醚、四(巯基甲基)甲烷、二甘醇双(2-巯基乙酸酯)、二甘醇双(3-巯基丙酸酯)、乙二醇双(2-巯基乙酸酯)、乙二醇双(3-巯基丙酸酯)、三羟甲基丙烷三(2-巯基乙酸酯)、三羟甲基丙烷三(3-巯基丙酸酯)、三羟甲基乙烷三(2-巯基乙酸酯)、三羟甲基乙烷三(3-巯基丙酸酯)、季戊四醇四(2-巯基乙酸酯)、季戊四醇四(3-巯基丙酸酯)、双(巯基甲基)硫醚、双(巯基甲基)二硫醚、双(巯基乙基)硫醚、双(巯基乙基)二硫醚、双(巯基丙基)硫醚、双(巯基甲基巯基)甲烷、双(2-巯基乙巯基)甲烷、双(3-巯基丙巯基)甲烷、1,2-双(巯基甲基巯基)乙烷、1,2-双(2-巯基乙巯基)乙烷、1,2-双(3-巯基丙巯基)乙烷、1,2,3-三(巯基甲基巯基)丙烷、1,2,3-三(2-巯基乙巯基)丙烷、1,2,3-三(3-巯基丙巯基)丙烷、4-巯基甲基-1,8-二巯基-3,6-二硫杂辛烷、5,7-二巯基甲基-1,11-二巯基-3,6,9-三硫杂十一烷、4,7-二巯基甲基-1,11-二巯基-3,6,9-三硫杂十一烷、4,8-二巯基甲基-1,11-二巯基-3,6,9-三硫杂十一烷、四(巯基甲基巯基甲基)甲烷、四(2-巯基乙巯基甲基)甲烷、四(3-巯基丙巯基甲基)甲烷、双(2,3-二巯基丙基)硫醚、2,5-二巯基甲基-1,4-二噻烷、2,5-二巯基-1,4-二噻烷、2,5-二巯基甲基-2,5-二甲基-1,4-二噻烷及它们的巯基乙酸和巯基丙酸的酯、羟基甲基硫醚双(2-巯基乙酸酯)、羟基甲基硫醚双(3-巯基丙酸酯)、羟基乙基硫醚双(2-巯基乙酸酯)、羟基乙基硫醚双(3-巯基丙酸酯)、羟基甲基二硫醚双(2-巯基乙酸酯)、羟基甲基二硫醚双(3-巯基丙酸酯)、羟基乙基二硫醚双(2-巯基乙酸酯)、羟基乙基二硫醚双(3-巯基丙酸酯)、2-巯基乙基醚双(2-巯基乙酸酯)、2-巯基乙基醚双(3-巯基丙酸酯)、硫代二羟基乙酸双(2-巯基乙酯)、硫代二丙酸双(2-巯基乙酯)、二硫代二羟基乙酸双(2-巯基乙酯)、二硫代二丙酸双(2-巯基乙酯)、1,1,3,3-四(巯基甲基巯基)丙烷、1,1,2,2-四(巯基甲基巯基)乙烷、4,6-双(巯基甲基巯基)-1,3-二噻烷、三(巯基甲基巯基)甲烷、三(巯基乙巯基)甲烷等脂肪族多硫醇化合物;

[0160] 1,2-二巯基苯、1,3-二巯基苯、1,4-二巯基苯、1,2-双(巯基甲基)苯、1,3-双(巯基甲基)苯、1,4-双(巯基甲基)苯、1,2-双(巯基乙基)苯、1,3-双(巯基乙基)苯、1,4-双(巯基乙基)苯、1,3,5-三巯基苯、1,3,5-三(巯基甲基)苯、1,3,5-三(巯基亚甲氧基)苯、1,3,5-三(巯基亚乙氧基)苯、2,5-甲苯二硫酚、3,4-甲苯二硫酚、1,5-萘二硫酚、2,6-萘二硫酚等芳香族多硫醇化合物;

[0161] 2-甲基氨基-4,6-二硫醇-均三嗪、3,4-噻吩二硫醇、2,5-二巯基噻二唑(Bismuthiol)、4,6-双(巯基甲基巯基)-1,3-二噻烷、2-(2,2-双(巯基甲基巯基)乙基)-1,3-二硫杂环丁烷等杂环多硫醇化合物等。

[0162] 此外,也可以使用这些活性氢化合物的低聚物,氯取代物、溴取代物等卤素取代物。这些活性氢化合物可以单独使用,也可以将2种以上混合进行使用。

[0163] 在这些活性氢化合物中,从获取的容易性、价格、得到的树脂的性能等出发,优选使用多硫醇化合物。例如优选使用季戊四醇四(3-巯基丙酸酯)、5,7-二巯基甲基-1,11-二巯基-3,6,9-三硫杂十一烷、4,7-二巯基甲基-1,11-二巯基-3,6,9-三硫杂十一烷、4,8-二巯基甲基-1,11-二巯基-3,6,9-三硫杂十一烷、4-巯基甲基-1,8-二巯基-3,6-二硫杂辛烷、2,5-二巯基甲基-1,4-二噻烷、1,1,3,3-四(巯基甲基巯基)丙烷、4,6-双(巯基甲基巯基)-1,3-二噻烷、2-(2,2-双(巯基甲基巯基)乙基)-1,3-二硫杂环丁烷,特别优选使用季戊四醇四(3-巯基丙酸酯)、4-巯基甲基-1,8-二巯基-3,6-二硫杂辛烷、5,7-二巯基甲基-1,11-二

巯基-3,6,9-三硫杂十一烷、4,7-二巯基甲基-1,11-二巯基-3,6,9-三硫杂十一烷、4,8-二巯基甲基-1,11-二巯基-3,6,9-三硫杂十一烷。可以使用它们中1种或组合使用2种以上。

[0164] 另外,在本实施方式中使用的(A)异氰酸酯化合物可以预先使(B)活性氢化合物的一部分预备地反应。另外,在本实施方式中使用的(B)活性氢化合物可以预先使(A)异氰酸酯化合物的一部分预备地反应。

[0165] 此外,除(A)异氰酸酯化合物、(B)活性氢化合物以外,以树脂的改性为目的,也可以加入羟基化合物、环氧化合物、环硫(episulfide)化合物、有机酸及其酐、含有(甲基)丙烯酸酯化合物等的烯烃化合物等树脂改性剂。此处,树脂改性剂是调整或提高聚硫氨酯系树脂的折射率、阿贝数、耐热性、比重等物性,耐冲击性等机械强度等的化合物。

[0166] 作为用作树脂改性剂的羟基化合物,例如可以列举出以下化合物,但并不限定于这些示例化合物:

[0167] 二甘醇、三甘醇、二丙二醇、三丙二醇、1,4-丁二醇、硫代二乙醇、二硫代二乙醇、甘油、三羟甲基丙烷、季戊四醇以及它们的低聚物。

[0168] 作为可以作为树脂改性剂添加的环氧化合物,例如可以列举出以下化合物,但并不限定于这些示例化合物:

[0169] 双酚A缩水甘油醚等通过多元酚化合物与表卤醇化合物的缩合反应而得到的酚系环氧化合物;

[0170] 氢化双酚A缩水甘油醚等通过多元醇化合物与表卤醇化合物的缩合而得到的醇系环氧化合物;

[0171] 3,4-环氧环己基甲基-3',4'-环氧环己烷甲酸酯等通过多元有机酸化合物与表卤醇化合物的缩合而得到的缩水甘油酯系环氧化合物;

[0172] 通过伯和仲二胺化合物与表卤醇化合物的缩合而得到的胺系环氧化合物;

[0173] 乙烯基环己烯二环氧化物等脂肪族多元环氧化合物等。

[0174] 作为可以作为树脂改性剂添加的环硫化合物,例如可以列举出以下化合物,但并不限定于这些示例化合物:

[0175] 双(2,3-环硫丙硫基)硫醚、双(2,3-环硫丙硫基)二硫醚、双(2,3-环硫丙硫基)甲烷、1,2-双(2,3-环硫丙硫基)乙烷、1,5-双(2,3-环硫丙硫基)-3-硫杂戊烷等链状脂肪族2,3-环硫丙硫基化合物;

[0176] 1,3-双(2,3-环硫丙硫基)环己烷、2,5-双(2,3-环硫丙硫基甲基)-1,4-二噻烷等具有环状脂肪族、杂环的2,3-环硫丙硫基化合物;

[0177] 1,3-双(2,3-环硫丙硫基)苯、1,4-双(2,3-环硫丙硫基)苯等芳香族2,3-环硫丙硫基化合物等。

[0178] 作为可以作为树脂改性剂添加的有机酸及其酐,例如可以列举出以下化合物,但并不限定于这些示例化合物:

[0179] 硫代二羟基乙酸、硫代二丙酸、二硫代二丙酸、邻苯二甲酸酐、六氢邻苯二甲酸酐、甲基六氢邻苯二甲酸酐、甲基四氢邻苯二甲酸酐、马来酸酐、苯偏三酸酐、均苯四酸酐等。

[0180] 作为可以作为树脂改性剂添加的烯烃化合物,例如可以列举出以下化合物,但并不限定于这些示例化合物:

[0181] 丙烯酸苄酯、甲基丙烯酸苄酯、丙烯酸环己酯、甲基丙烯酸环己酯、丙烯酸2-羟基

乙酯、甲基丙烯酸2-羟基乙酯、丙烯酸缩水甘油酯、甲基丙烯酸缩水甘油酯、丙烯酸苯氧基乙酯、甲基丙烯酸苯氧基乙酯、甲基丙烯酸苯酯、二丙烯酸乙二醇酯、二甲基丙烯酸乙二醇酯、二丙烯酸二甘醇酯、二甲基丙烯酸二甘醇酯、二丙烯酸三甘醇酯、二甲基丙烯酸三甘醇酯、二丙烯酸新戊二醇酯、二甲基丙烯酸新戊二醇酯、乙二醇二缩水甘油基丙烯酸酯(ethylene glycol bis glycidyl acrylate)、乙二醇二缩水甘油基甲基丙烯酸酯(ethylene glycol bis glycidyl methacrylate)、双酚A二丙烯酸酯、双酚A二甲基丙烯酸酯、双酚F二丙烯酸酯、双酚F二甲基丙烯酸酯、三羟甲基丙烷三丙烯酸酯、三羟甲基丙烷三甲基丙烯酸酯、二丙烯酸甘油酯、二甲基丙烯酸甘油酯、三丙烯酸季戊四醇酯、四丙烯酸季戊四醇酯、四甲基丙烯酸季戊四醇酯、二丙烯酸苯二甲硫醇酯、二甲基丙烯酸苯二甲硫醇酯、巯基乙基硫醚二丙烯酸酯、巯基乙基硫醚二甲基丙烯酸酯等(甲基)丙烯酸酯化合物;

[0182] 烯丙基缩水甘油醚、邻苯二甲酸二烯丙酯、对苯二甲酸二烯丙酯、间苯二甲酸二烯丙酯、二甘醇双烯丙基碳酸酯等烯丙基化合物;

[0183] 苯乙烯、氯苯乙烯、甲基苯乙烯、溴苯乙烯、二溴苯乙烯、二乙烯基苯、3,9-二乙烯基螺双(间二氧杂环己烷)等乙烯基化合物等。

[0184] 这些树脂改性剂可以单独使用,也可以将2种以上混合进行使用。

[0185] 关于在本实施方式中使用的(A)异氰酸酯化合物与(B)活性氢化合物(也包含作为改性剂的羟基化合物)的使用比例,通常 $(\text{NCO}+\text{NCS})/(\text{SH}+\text{OH})$ 的官能团摩尔比通常为0.8~1.5的范围,优选为0.9~1.2的范围。

[0186] 在本实施方式中使用的(A)异氰酸酯化合物和(B)活性氢化合物可以考虑获取的容易性、价格、操作的容易性、得到的树脂的性能等而选择。

[0187] 作为操作的容易性,特别重要的因素是聚合性组合物的注入时的粘度。注入时的粘度虽然由(A)异氰酸酯化合物与(B)活性氢化合物的组合(在使用树脂改性剂的情况下包括树脂改性剂种类和量。另外,在使用催化剂的情况下,包括催化剂种类和量。)决定,但若粘度过高,则变得难以注入至狭窄的空隙部24a、24b,偏光透镜的制备变得困难,所述空隙部24a、24b在透镜铸塑成型用铸模20的空间内的玻璃模具22a、22b与偏光膜12之间。通常,按20°C下的测定值计,注入时的粘度优选200mPa·s以下,为了制备中心厚度非常薄的透镜,更优选更低粘度,例如100mPa·s以下。聚合性组合物的粘度可以在20°C的液温下使用B型粘度计进行测定。

[0188] 作为考虑的树脂的性能,折射率是重要的,可以优选使用高折射率的树脂。例如,按用e射线测定的折射率计,优选以下(A)异氰酸酯化合物与(B)活性氢化合物(在使用树脂改性剂的情况下,包括树脂改性剂种类和量)的组合,所述组合可以得到具有以下折射率的树脂,所述折射率为通常1.50~1.70、优选1.57~1.70的范围、更优选1.59~1.70的范围、进一步优选1.65~1.68的范围。若折射率过低,则清楚地知道膜添加至偏光透镜中,外观变差。

[0189] 在本实施方式中使用的(A)异氰酸酯化合物与(B)活性氢化合物的聚合性组合物通常在偏光膜面的两侧使用相同的聚合性组合物,但也可以使用不同的聚合性组合物。

[0190] 在将(A)异氰酸酯化合物与(B)活性氢化合物的聚合性组合物固化成型时,也可以根据需要,与公知的成型法的方法相同地添加二丁基二氯化锡等催化剂、苯并三唑系等紫外线吸收剂、酸性磷酸酯等内部脱模剂、光稳定剂、抗氧化剂、自由基反应引发剂等反应引

发剂、扩链剂、交联剂、防着色剂、油溶染料、填充剂等物质。

[0191] 在将反应催化剂、脱模剂、其它添加剂混合于(A)异氰酸酯化合物和(B)活性氢化合物中而制备注入液的情况下,催化剂、脱模剂及其他添加剂的添加虽然也受到在(A)异氰酸酯化合物、(B)活性氢化合物中的溶解性影响,但可以预先添加溶解于(A)异氰酸酯化合物中或添加溶解于(B)活性氢化合物中,或者添加溶解于(A)异氰酸酯化合物与(B)活性氢化合物的聚合性组合物中。或者,也可以在溶解于使用的(A)异氰酸酯化合物、(B)活性氢化合物的一部分中而制备母液后添加它们。关于添加顺序,并不限定于这些示例的方法,可以根据操作性、安全性、方便性等适宜选择。

[0192] 混合通常在30℃以下的温度下进行。从聚合性组合物的适用期的观点出发,有以下情况:若进一步设为低温,则优选。另外,在催化剂、脱模剂等添加剂相对于(A)异氰酸酯化合物、(B)活性氢化合物未显示良好的溶解性的情况下,也有以下情况:预先加热,溶解于(A)异氰酸酯化合物、(B)活性氢化合物或它的混合物中。

[0193] 此外,根据得到的塑料透镜所要求的物性,根据需要,优选进行以下处理的情况多:减压下的脱泡处理,加压、减压等下的过滤处理等。

[0194] (工序(d))

[0195] 接着,在烘箱中或水中等可以加热的装置内,通过规定的温度程序用数小时~数十小时将注入有(A)异氰酸酯化合物与(B)活性氢化合物的聚合性组合物的固定有偏光膜的透镜铸塑成型用铸模加热,将所述聚合性组合物固化成型。

[0196] 关于聚合固化的温度,由于条件因聚合性组合物的组成、催化剂的种类、模具的形状等的不同而不同,所以无法限定,但大约在-50~200℃的温度下用1~100小时进行。

[0197] 通常,在通常5℃~40℃的范围的温度下开始,此后逐渐升温至80℃~130℃的范围,在该温度下加热1小时~4小时。

[0198] 在固化成型结束后,从透镜铸塑成型用铸模取出,由此可以得到如图1所示的本实施方式的塑料偏光透镜。这样的塑料偏光透镜10在偏光膜12的一个面依次层合有涂层13a和基材层14a,在另一个面依次层合有涂层13b和基材层14b。由于是这样的构成,在外周研磨加工时可以抑制偏光膜12从透镜材料剥离,可以在工业上制备大量的偏光透镜。

[0199] 为了缓和由聚合导致的变形,对于本实施方式的塑料偏光透镜,希望将已脱模的透镜加热而实施退火处理。退火温度通常为80~150℃的范围,优选为100~130℃的范围,进一步优选为110~130℃的范围。退火时间通常为0.5~5小时的范围,优选为1~4小时的范围。

[0200] 本实施方式的塑料偏光透镜可以根据需要在一面或两面施加涂层而使用。作为涂层,可以列举出底涂层、硬涂层、防反射膜层、防雾涂层、防污染层、防水层等。这些涂层可以分别单独使用,也可以将多个涂层多层化进行使用。当在两面施加涂层的情况下,在各个面可以施加相同的涂层,也可以施加不同的涂层。

[0201] 在这些涂层中,分别地,可以为了防止紫外线而保护透镜、眼睛而并用紫外线吸收剂,为了防止红外线而保护眼睛而并用红外线吸收剂,为了提高透镜的耐气候性而并用光稳定剂、抗氧化剂,为了提高透镜的时尚性而并用染料、颜料以及光致变色染料、光致变色颜料、抗静电剂,此外,为了提高透镜的性能而并用公知的添加剂。为了改善涂布性而可以使用各种匀化剂。

[0202] 底涂层通常为了提高硬涂层的密合性、偏光透镜的耐冲击性而形成于偏光透镜基材(聚硫氨酯系树脂)与硬涂层之间,其膜厚通常为 $0.1\sim 10\mu\text{m}$ 左右。

[0203] 底涂层例如可以通过涂布法、干式法形成。在涂布法中,在通过旋转涂布、浸渍涂布等公知的涂布方法涂布底漆组合物后,使其固化,由此形成底涂层。在干式法中,可通过CVD法、真空蒸镀法等公知的干式法形成。在形成底涂层时,为了提高密合性,根据需要,也可以对透镜表面进行碱处理、等离子体处理、紫外线处理等预处理。

[0204] 作为底漆组合物,优选固化了的底涂层与透镜基材(聚硫氨酯系树脂)密合性高的材料,通常可使用将聚氨酯系树脂、环氧系树脂、聚酯系树脂、三聚氰胺系树脂、聚乙烯醇缩醛作为主要成分的底漆组合物等。底漆组合物虽然也可以无溶剂下使用,但也可以出于调整组合物的粘度等目的而使用不对透镜造成影响的适合的溶剂。

[0205] 硬涂层是目的在于为透镜表面赋予耐擦伤性、耐磨损性、耐湿性、耐热水性、耐热性、耐气候性等功能的涂层,其膜厚通常为 $0.3\sim 30\mu\text{m}$ 左右。

[0206] 硬涂层通常如下形成:在通过旋转涂布、浸渍涂布等公知的涂布方法涂布硬涂层组合物后,进行固化。作为固化方法,可以列举出热固化,基于照射紫外线、可见光等能量射线的固化方法等。在形成硬涂层时,为了提高密合性,根据需要,可以对被覆表面(透镜基材或底涂层)进行碱处理、等离子体处理、紫外线处理等预处理。

[0207] 作为硬涂层组合物,通常多使用具有固化性的有机硅化合物与Si、Al、Sn、Sb、Ta、Ce、La、Fe、Zn、W、Zr、In和Ti等的氧化物微粒(包含复合氧化物微粒)的混合物。此外,除此之外还可以使用胺类、氨基酸类、金属乙酰丙酮盐络合物、有机酸金属盐、高氯酸类、高氯酸类的盐、酸类、金属氯化物和多官能性环氧化合物等。硬涂层组合物虽然也可以无溶剂下使用,但也可以使用不对透镜造成影响的适合的溶剂。

[0208] 防反射层根据需要通常形成于硬涂层之上。防反射层有无机系和有机系,在无机系的情况下,通常多使用 SiO_2 、 TiO_2 等无机氧化物而通过真空蒸镀法、溅射法、离子镀法、离子束辅助法、CVD法等干式法形成。在有机系的情况下,通常多可使用含有有机硅化合物和具有内部孔洞的二氧化硅系微粒的组合物而通过湿法形成。

[0209] 防反射层可以为单层,也可以为多层,但在以单层使用的情况下优选与硬涂层的折射率相比折射率至少降低0.1以上。为了有效地呈现防反射功能,优选制成多层膜防反射膜,在该情况下,通常将低折射率膜与高折射率膜交替层合。在该情况下也优选低折射率膜与高折射率膜的折射率差为0.1以上。作为高折射率膜,例如可以列举出 ZnO 、 TiO_2 、 CeO_2 、 Sb_2O_5 、 SnO_2 、 ZrO_2 、 Ta_2O_5 等的膜;作为低折射率膜,可以列举出 SiO_2 膜等。膜厚通常为 $50\sim 150\text{nm}$ 左右。

[0210] 此外,本实施方式的塑料偏光透镜也可以根据需要实施背面研磨、防静电处理、染色处理、调光处理等。

[0211] 这样的塑料偏光透镜由于可以薄型化,所以作为眼镜用偏光透镜、特别是视力矫正用透镜有用。

[0212] 以上,如上所述地说明了本实施方式的塑料偏光透镜及其制备方法,但也可以采用以下实施方式。

[0213] 本实施方式的塑料偏光透镜也包含以下方式:仅在偏光膜12的一个面层合涂层13a(或13b)和基材层14a(或14b)。在该情况下,可以在偏光膜12的另一个面(无涂层)形成

基材层。

[0214] 本实施方式的塑料偏光透镜的制备方法也可以采用包含以下工序的方式。

[0215] (a)在由热塑性聚酯形成的偏光膜的一面形成含有聚氨酯系树脂的涂层的工序,所述聚氨酯系树脂由来源于三羟甲基丙烷的结构单元和来源于甲苯二异氰酸酯的结构单元形成

[0216] (b)在与模具隔开间隔的状态下将上述带有涂层的偏光膜固定于透镜铸塑成型用铸模内的工序

[0217] (c)在上述带有涂层的偏光膜的涂层与上述模具之间的空隙注入单体混合物的工序

[0218] (d)将上述单体混合物聚合固化,在上述带有涂层的偏光膜的涂层上层合基材层的工序,所述基材层由聚硫氨酯系树脂形成

[0219] (a)在由热塑性聚酯形成的偏光膜的一面形成含有聚氨酯系树脂的涂层的工序,所述聚氨酯系树脂由来源于三羟甲基丙烷的结构单元和来源于甲苯二异氰酸酯的结构单元形成

[0220] (b)在与模具隔开间隔的状态下将上述带有涂层的偏光膜固定于透镜铸塑成型用铸模内的工序

[0221] (c)在上述带有涂层的偏光膜的涂层与上述模具之间的空隙以及偏光膜与上述模具之间的空隙注入单体混合物的工序

[0222] (d)将上述单体混合物聚合固化,在上述带有涂层的偏光膜的两面层合基材层的工序,所述基材层由聚硫氨酯系树脂形成

[0223] 另外,在本实施方式中,在形成带有涂层的偏光膜后,将预先制备的由聚硫氨酯系树脂形成的基材膜粘合于涂层表面,由此也可以制备塑料偏光透镜。

[0224] <第2实施方式>

[0225] [塑料偏光透镜]

[0226] 除涂层的组成以外,本实施方式的塑料偏光透镜具备与第1实施方式相同的构成。

[0227] 在本实施方式中,作为“由来源于具有羟基的化合物的结构单元和来源于芳香族二异氰酸酯的结构单元形成的聚氨酯系树脂”,可使用“含有由来源于在末端具有羟基的聚丁二烯的结构单元和来源于二苯基甲烷二异氰酸酯的结构单元形成的聚氨酯系树脂的涂层”。

[0228] [塑料偏光透镜的制备方法]

[0229] 以下,边参照附图,边对本实施方式的塑料偏光透镜的制备方法进行说明。

[0230] 本实施方式的塑料偏光透镜的制备方法具备以下工序。

[0231] (a)在由热塑性聚酯形成的偏光膜12的两面形成含有聚氨酯系树脂的涂层13a、13b的工序,所述聚氨酯系树脂由来源于在末端具有羟基的聚丁二烯的结构单元和来源于二苯基甲烷二异氰酸酯的结构单元形成

[0232] (b)在与模具隔开间隔的状态下将带有涂层的偏光膜12固定于透镜铸塑成型用铸模内的工序

[0233] (c)在带有涂层的偏光膜12的两面与上述模具之间的空隙注入单体混合物的工序

[0234] (d)将上述单体混合物聚合固化,在带有涂层的偏光膜12的两面上层合基材层

14a、14b的工序,所述基材层14a、14b由聚硫氨酯系树脂形成

[0235] 以下按照各个工序依次进行说明。

[0236] (工序(a))

[0237] 除以下内容以外,本实施方式的工序(a)可以与第1实施方式相同地实施。

[0238] 在本实施方式中,也可以在以下工序之前进行偏光膜的热处理,所述工序为在热塑性聚酯的玻璃化转变温度+5°C以上且热塑性聚酯的熔点以下的温度条件下将偏光膜12赋形的工序。热处理条件可以适宜选择。

[0239] 在本实施方式中,在对偏光膜12进行聚氨酯系涂布处理时,可以无溶剂地直接涂布聚氨酯系涂布剂,但通常优选使用选择适合的溶剂系统溶解或分散有涂布剂的涂布液进行涂布。

[0240] 作为溶剂,可以使用与第1实施方式相同的溶剂。

[0241] 涂布液的换算为聚氨酯系树脂的浓度为0.1~50wt%,优选为0.3~50wt%,进一步优选为0.5~30wt%。若超过50wt%,则有以下情况:涂布液的经时稳定性变得不足;涂布的聚氨酯树脂变多,涂层过度变厚,涂层的存在明显;产生由涂层内的剥离导致的密合性降低。反之,若小于0.1wt%,则有以下情况:无法充分得到提高膜与基材聚氨酯树脂的密合性的效果。

[0242] 作为涂层的厚度,为0.0001~30 μm ,优选为0.0005~10 μm ,进一步优选为0.0005~1 μm 。

[0243] 在本实施方式中,用于涂布处理的聚氨酯系树脂为以下聚合物,所述聚合物来源于在末端具有羟基的聚丁二烯的结构单元和来源于二苯基甲烷二异氰酸酯的结构单元形成。

[0244] “来源于二苯基甲烷二异氰酸酯的结构单元”也可以包含来源于改性二苯基甲烷二异氰酸酯的结构单元。作为改性二苯基甲烷二异氰酸酯,可以列举出氨基甲酸酯改性二苯基甲烷二异氰酸酯、碳化二亚胺改性二苯基甲烷二异氰酸酯等。优选氨基甲酸酯改性二苯基甲烷二异氰酸酯。

[0245] 氨基甲酸酯改性二苯基甲烷二异氰酸酯指二苯基甲烷二异氰酸酯与具有2个以上羟基的醇的反应物。作为具有2个以上羟基的醇,可以列举出乙二醇、二甘醇、三甘醇等。优选为含有二甘醇的醇。来源于二苯基甲烷二异氰酸酯的结构单元中含有的改性二苯基甲烷二异氰酸酯的比例低于30%,优选低于20%,更优选低于10%。

[0246] 在末端具有羟基的聚丁二烯为在聚丁二烯的分子末端具有1个以上羟基的具有来源于聚丁二烯的结构单元的聚合物。优选羟基为2个以上,进一步优选羟基为2个。聚丁二烯为1,3-丁二烯的聚合物,可以以任意的比例含有1,2-键合物、1,4-键合物。优选1,4-键合物为50%以上,进一步优选为70%以上,更优选为80%以上。

[0247] 涂布液也可以进一步含有第1实施方式所记载的硅烷偶联剂。

[0248] (工序(b)~(d))

[0249] 本实施方式的工序(b)~(d)可以采用与第1实施方式相同的工序。

[0250] 本实施方式的塑料偏光透镜的制备方法也可以采用包含以下工序的实施方式。

[0251] (a)在由热塑性聚酯形成的偏光膜的一面,形成含有聚氨酯系树脂的涂层的工序,所述聚氨酯系树脂来源于在末端具有羟基的聚丁二烯的结构单元和来源于二苯基甲烷

二异氰酸酯的结构单元形成

[0252] (b)在与模具隔开间隔的状态下将上述带有涂层的偏光膜固定于透镜铸塑成型用铸模内的工序

[0253] (c)在上述带有涂层的偏光膜的涂层与上述模具之间的空隙注入单体混合物的工序

[0254] (d)将上述单体混合物聚合固化,在上述带有涂层的偏光膜的涂层上层合基材层的工序,所述基材层由聚硫氨酯系树脂形成

[0255] (a)在由热塑性聚酯形成的偏光膜的一面,形成含有聚氨酯系树脂的涂层的工序,所述聚氨酯系树脂由来源于在末端具有羟基的聚丁二烯的结构单元和来源于二苯基甲烷二异氰酸酯的结构单元形成

[0256] (b)在与模具隔开间隔的状态下将上述带有涂层的偏光膜固定于透镜铸塑成型用铸模内的工序

[0257] (c)在上述带有涂层的偏光膜的涂层与上述模具之间的空隙以及偏光膜与上述模具之间的空隙注入单体混合物的工序

[0258] (d)将上述单体混合物聚合固化,在上述带有涂层的偏光膜的两面层合基材层的工序,所述基材层由聚硫氨酯系树脂形成

[0259] 另外,在本实施方式中,在形成带有涂层的偏光膜后,将预先制备的由聚硫氨酯系树脂形成的基材膜粘合于涂层表面,由此也可以制备塑料偏光透镜。

[0260] 实施例

[0261] 以下通过实施例更详细地说明本发明,但本发明并不限于此。

[0262] <第1实施例>

[0263] [实施例A1]

[0264] 预先在烘箱中将聚对苯二甲酸乙二醇酯制偏光膜[玻璃化转变温度为70.7℃](厚度为140微米)于140℃下热处理15分钟,接着,通过热压法在160℃的赋形温度下赋形为6C(曲线(curve))的弯曲形状。在将偏光膜对应模具的大小而切断后,使用等离子体照射表面改性装置(PS-601SW型:Wedge Co.,Ltd.制)对偏光膜的表面和背面各进行20秒的等离子体照射,在用甲醇清洗后空气干燥而制备偏光膜。在该聚对苯二甲酸乙二醇酯制偏光膜的两面涂布Foundation#123LLR-2涂布剂(Sotec Co.,Ltd.制),在约50~60℃下干燥。将其夹入偏光透镜成型用铸模(前面6C/后面6C玻璃模具组合,中心厚度为12mm)内地设置。接着,在将44.3重量份的间苯二甲撑二异氰酸酯、55.7重量份的1,1,3,3-四(巯基甲基硫基)丙烷和4,6-双(巯基甲基硫基)-1,3-二硫杂环己烷的混合物、0.02重量份的作为固化促进剂的二丁基二氯化锡、0.12重量份的作为脱模剂的Zelec UN(注册商标,Stepan公司制)和0.05重量份的作为紫外线吸收剂的Seesorb709(Shipro化成公司制)搅拌而溶解后,在减压下进行脱泡处理,在制备后立即作为注入用单体混合物供给。将该注入用单体混合物注入至之前制备的偏光透镜成型用铸模,在烘箱中用16小时从25℃升温至100℃,然后,在100℃下维持10小时,在缓慢冷却后,从烘箱取出透镜铸塑成型用铸模。将透镜从透镜铸塑成型用铸模脱模,在115℃下退火2小时而得到半成品透镜形状偏光透镜。然后,将背面切削研磨而制成6C形状的透镜。

[0265] 将5片得到的6C形状的透镜用TOPCON公司制镜片形状加工机(ALE-100DX)进行宽

度为49mm、高度为28mm的镜片形状加工,对聚对苯二甲酸乙二醇酯制偏光膜与作为基材的聚硫氨酯树脂的密合性进行评价。其结果为,在全部5片中,均未发生剥离,确认了良好的密合性。将评价结果汇总在表-1中。

[0266] 需要说明的是,当分析Foundation#123LLR-2的组成时,结果如下所示。

[0267] 异氰酸酯成分:甲苯二异氰酸酯

[0268] 多元醇成分:三羟甲基丙烷、乙醇

[0269] 构成比(摩尔比):甲苯二异氰酸酯//三羟甲基丙烷/乙醇=1.0//0.18/0.11

[0270] 含有少量甲基丙烯酸3-(三甲氧基甲硅烷基)丙酯(0.25%左右)

[0271] 溶剂乙酸乙酯(EA)、乙酸丁酯(BA),EA/BA=45/55

[0272] 固体成分32%

[0273] [比较例A1]

[0274] 在聚对苯二甲酸乙二醇酯制偏光膜的两侧均未进行涂布,除此之外,与实施例A1相同地操作,得到6C形状的成品透镜。进行得到的透镜的镜片形状加工,对聚对苯二甲酸乙二醇酯制偏光膜与作为基材的聚硫氨酯树脂的密合性进行评价。其结果为,在全部5片中均发生聚对苯二甲酸乙二醇酯制偏光膜的剥离。将评价结果汇总在表-1中。

[0275] [比较例A2]

[0276] 在聚对苯二甲酸乙二醇酯制偏光膜的两侧使用Sanprene IB-422(三洋化成工业公司制聚酯系聚氨酯涂布剂),除此之外,与实施例A1相同地操作,得到6C形状的成品透镜。进行得到的透镜的镜片形状加工,对聚对苯二甲酸乙二醇酯制偏光膜与作为基材的聚硫氨酯树脂的密合性进行评价。其结果为,在5片透镜中有3片发生聚对苯二甲酸乙二醇酯制偏光膜的剥离。将评价结果汇总在表-1中。

[0277] 需要说明的是,当分析Sanprene IB-422的组成时,结果如下所示。

[0278] 异氰酸酯成分:异佛尔酮二异氰酸酯

[0279] 聚酯成分:以己二酸、1,4-丁二醇、3-甲基-1,5-戊二醇为成分的聚酯多元醇

[0280] 构成比(摩尔比):异佛尔酮二异氰酸酯//聚酯多元醇=1.0//4.3

[0281] 溶剂甲乙酮(MEK)、异丙醇(IPA),MEK/IPA=60/40

[0282] 固体成分30%

[0283] [比较例A3]

[0284] 在聚对苯二甲酸乙二醇酯制偏光膜的两侧使用SK Dyne2094(综研化学公司制丙烯酸系涂布剂),除此之外,与实施例A1相同地操作,得到6C形状的成品透镜。进行得到的透镜的镜片形状加工,对聚对苯二甲酸乙二醇酯制偏光膜与作为基材的聚硫氨酯树脂的密合性进行评价。其结果为,在5片透镜中有4片发生聚对苯二甲酸乙二醇酯制偏光膜的剥离。将评价结果汇总在表-1中。

[0285] [比较例A4]

[0286] 在聚对苯二甲酸乙二醇酯制偏光膜的两侧使用SHC900(Momentive公司制硅酮系涂布剂),除此之外,与实施例A1相同地操作,得到6C形状的成品透镜。进行得到的透镜的镜片形状加工,对聚对苯二甲酸乙二醇酯制偏光膜与作为基材的聚硫氨酯树脂的密合性进行评价。其结果为,在全部5片中均发生聚对苯二甲酸乙二醇酯制偏光膜的剥离。将评价结果汇总在表-1中。

[0287] [比较例A5]

[0288] 在聚对苯二甲酸乙二醇酯制偏光膜的两侧使用STYCAST1266J(Henkel公司制环氧系涂布剂),除此之外,与实施例A1相同地操作,得到6C形状的成品透镜。进行得到的透镜的镜片形状加工,对聚对苯二甲酸乙二醇酯制偏光膜与作为基材的聚硫氨酯树脂的密合性进行评价。其结果为,在全部5片中均发生聚对苯二甲酸乙二醇酯制偏光膜的剥离。将评价结果汇总在表-1中。

[0289] [表1]

[0290] 表-1

[0291]

| 实施例和比较例 | | 涂布剂名称 | 涂布剂成分 | 通过镜片形状加工进行的密合性评价 |
|---------|----|----------------------|---------|------------------|
| 实施例 | A1 | Foundation #123LLR-2 | 聚氨酯系 | ○ |
| 比较例 | A1 | 无 | 无 | × |
| | A2 | Sanprene IB-422 | 聚酯系聚氨酯 | × |
| | A3 | SK Dyne 2094 | 丙烯酸系涂布剂 | × |
| | A4 | SHC900 | 硅酮系涂布剂 | × |
| | A5 | STYCAST 1266J | 环氧系涂布剂 | × |

[0292] ※密合性评价○:在全部5片透镜中均未发生剥离

[0293] ×:在5片透镜中有1片以上发生剥离

[0294] <第2实施例>

[0295] [实施例B1]

[0296] 接着,通过热压法将聚对苯二甲酸乙二醇酯制偏光膜(厚度为140微米)在160℃的赋形温度下赋形为6C(曲线)的弯曲形状。在将偏光膜对应模具的大小而切断后,使用等离子体照射表面改性装置(PS-601SW型:Wedge Co.,Ltd.制)对偏光膜的表面和背面各进行20秒的等离子体照射,在用甲醇清洗后空气干燥。

[0297] 作为涂布液的配制,称取Assist7M(Sotec Co.,Ltd.制)的主剂7.69重量份和固化剂2.31重量份,用甲苯溶剂进行稀释调节使总和1.0重量份的主剂和固化剂达到0.5重量%的浓度。在已进行上述处理的聚对苯二甲酸乙二醇酯制偏光膜的两面,通过浸渍涂布已配制的浓度为0.5重量%的Assist7M涂布剂,在约50~60℃下干燥。将其夹入透镜成型用铸模(前面6C/后面6C玻璃模具组合中心厚度为12mm)内地设置。

[0298] 接着,在将44.3重量份的间苯二甲撑二异氰酸酯、55.7重量份的1,1,3,3-四(巯基甲基巯基)丙烷和4,6-双(巯基甲基巯基)-1,3-二硫杂环己烷的混合物、0.02重量份的作为固化促进剂的二丁基二氯化锡、0.12重量份的作为脱模剂的Zelec UN(注册商标,Stepan公司制)和0.05重量份的作为紫外线吸收剂的Seesorb709(Shipro化成公司制)搅拌而溶解后,在减压下进行脱泡处理,制成注入用单体混合物。

[0299] 将该注入用单体混合物注入至设置有偏光膜的透镜成型用铸模,在烘箱中用16小时从25℃升温至100℃,然后,在100℃下维持10小时,在缓慢冷却后,从烘箱取出透镜铸塑成型用铸模。将透镜从透镜铸塑成型用铸模脱模,在115℃下退火2小时而得到偏光透镜坯料。然后,将背面切削研磨而制成S:-2.50D的透镜。得到的透镜为无浑浊的良好透镜。将得

到的5片S:-2.50D的透镜用TOPCON公司制镜片形状加工机(ALE100DX)进行适应眼镜框形状的镜片形状加工,对偏光膜与基材(聚硫氨酯树脂)的密合性进行评价。其结果为,在全部5片中,均未发生剥离,确认了良好的密合性。将评价结果汇总于表-2中。

[0300] 需要说明的是,当分析Assist7M的组成时,结果如下所示。

[0301] 固化剂成分:部分氨基甲酸酯改性的二苯基甲烷二异氰酸酯

[0302] 主剂成分:末端羟基聚丁二烯

[0303] [实施例B2]

[0304] 将Assist7M涂布剂的基于甲苯的稀释浓度设为1.5重量%,除此之外,通过与实施例B1相同的方法,得到无浑浊的偏光透镜坯料。进行得到的透镜的镜片形状加工,对偏光膜与作为基材的密合性进行评价。其结果为,在全部5片中,均未发生剥离,确认了良好的密合性。将评价结果汇总于表-2中。

[0305] [比较例B1]

[0306] 在聚对苯二甲酸乙二醇酯制偏光膜的两侧均未进行涂布,除此之外,与实施例B1相同地操作,得到S:-2.50D的成品透镜。进行得到的透镜的镜片形状加工,对聚对苯二甲酸乙二醇酯制偏光膜与作为基材的聚硫氨酯树脂的密合性进行评价。其结果为,在全部5片中均发生聚对苯二甲酸乙二醇酯制偏光膜的剥离。将评价结果汇总于表-2中。

[0307] [比较例B2]

[0308] 在聚对苯二甲酸乙二醇酯制偏光膜的两侧使用Sanprene IB-422(三洋化成工业公司制聚酯系聚氨酯涂布剂),除此之外,与实施例B1相同地操作,得到S:-2.50D的成品透镜。进行得到的透镜的镜片形状加工,对聚对苯二甲酸乙二醇酯制偏光膜与作为基材的聚硫氨酯树脂的密合性进行评价。其结果为,在5片透镜中有3片发生聚对苯二甲酸乙二醇酯制偏光膜的剥离。将评价结果汇总于表-2中。

[0309] 需要说明的是,当分析Sanprene IB-422的组成时,结果如下所示。

[0310] 异氰酸酯成分:异佛尔酮二异氰酸酯

[0311] 聚酯成分:以己二酸、1,4-丁二醇、3-甲基-1,5-戊二醇为成分的聚酯多元醇

[0312] 构成比(摩尔比):异佛尔酮二异氰酸酯//聚酯多元醇=1.0//4.3

[0313] 溶剂甲乙酮(MEK)、异丙醇(IPA),MEK/IPA=60/40

[0314] 固体成分30%

[0315] [比较例B3]

[0316] 在聚对苯二甲酸乙二醇酯制偏光膜的两侧使用SK Dyne2094(综研化学公司制丙烯酸系涂布剂),除此之外,与实施例B1相同地操作,得到S:-2.50D的成品透镜。进行得到的透镜的镜片形状加工,对聚对苯二甲酸乙二醇酯制偏光膜与作为基材的聚硫氨酯树脂的密合性进行评价。其结果为,在5片透镜中有4片发生聚对苯二甲酸乙二醇酯制偏光膜的剥离。将评价结果汇总于表-2中。

[0317] [比较例B4]

[0318] 在聚对苯二甲酸乙二醇酯制偏光膜的两侧使用SHC900(Momentive公司制硅酮系涂布剂),除此之外,与实施例B1相同地操作,得到S:-2.50D的成品透镜。进行得到的透镜的镜片形状加工,对聚对苯二甲酸乙二醇酯制偏光膜与作为基材的聚硫氨酯树脂的密合性进行评价。其结果为,在全部5片中均发生聚对苯二甲酸乙二醇酯制偏光膜的剥离。将评价结

果汇总于表-2中。

[0319] [比较例B5]

[0320] 在聚对苯二甲酸乙二醇酯制偏光膜的两侧使用STYCAST1266J(Henkel公司制环氧系涂布剂),除此之外,与实施例B1相同地操作,得到S:-2.50D的成品透镜。进行得到的透镜的镜片形状加工,对聚对苯二甲酸乙二醇酯制偏光膜与作为基材的聚硫氨酯树脂的密合性进行评价。其结果为,在全部5片中均发生聚对苯二甲酸乙二醇酯制偏光膜的剥离。将评价结果汇总于表-2中。

[0321] [表2]

[0322] 表-2

[0323]

| 实施例和比较例 | | 涂布剂名称 | 涂布剂成分 | 通过镜片形状加工进行的密合性评价 |
|---------|----|--------------------------|---------|------------------|
| 实施例 | B1 | Assist 7M 浓度为 0.5 重量% | 聚氨酯系 | ○ |
| | B2 | Assist 7M 浓度为 1.5 重量% | 聚氨酯系 | ○ |
| 比较例 | B1 | 无 | 无 | × |
| | B2 | Sanprene IB-422 | 聚酯系聚氨酯 | × |
| | B3 | SK Dyne 2094 | 丙烯酸系涂布剂 | × |
| | B4 | SHC900 | 硅酮系涂布剂 | × |
| | B5 | STYCAST 1266J | 环氧系涂布剂 | × |

[0324] ※密合性评价○:在全部5片透镜中均未发生剥离

[0325] ×:在5片透镜中有1片以上发生剥离

[0326] 本申请主张以在2012年3月6日提出申请的日本申请特愿2012-049779、在2012年7月19日提出申请的日本申请特愿2012-160158、在2012年3月6日提出申请的美国临时申请61/607,279和在2012年7月19日提出申请的美国临时申请61/673,377为基础的优先权,在此引入其全部公开内容。

[0327] 本发明包含以下实施方式。

[0328] [a1]一种塑料偏光透镜,其特征在于,层合有以下偏光膜、涂层和基材层:

[0329] 所述偏光膜由热塑性聚酯形成;

[0330] 所述涂层形成于所述偏光膜的至少一个面,含有聚氨酯系树脂,所述聚氨酯系树脂由来源于三羟甲基丙烷的结构单元和来源于甲苯二异氰酸酯的结构单元形成;

[0331] 所述基材层形成于所述带有涂层的偏光膜的至少所述涂层上,由聚硫氨酯系树脂形成。

[0332] [a2]如[a1]所述的塑料偏光透镜,其特征在于,所述涂层进一步含有硅烷偶联剂而形成。

[0333] [a3]如[a1]或[a2]所述的塑料偏光透镜,其特征在于,在所述偏光膜的两面,依次层合有所述涂层和所述基材层。

[0334] [a4]如[a1]~[a3]中任一项所述的塑料偏光透镜,其特征在于,所述聚硫氨酯系树脂是使以下(A)与(B)反应而得到的:

[0335] (A)选自多异氰酸酯化合物、具有异硫氰酸酯基的异氰酸酯化合物和多异硫氰酸酯化合物中的1种或2种以上的异氰酸酯化合物,和

[0336] (B)选自具有羟基的硫醇化合物和多硫醇化合物中的1种或2种以上的活性氢化合物。

[0337] [a5]如[a1]~[a4]中任一项所述的塑料偏光透镜,其特征在于,在以下式表示的温度T的条件下将所述偏光膜赋形。

[0338] (式)热塑性聚酯的玻璃化转变温度 $+5^{\circ}\text{C} \leq T \leq$ 热塑性聚酯的熔点

[0339] [a6]如[a1]~[a5]中任一项所述的塑料偏光透镜,其中,所述偏光膜为聚对苯二甲酸乙二醇酯膜。

[0340] [a7]如[a4]~[a6]中任一项所述的塑料偏光透镜,其中,

[0341] 所述异氰酸酯化合物(A)为选自间苯二甲撑二异氰酸酯、2,4-甲苯二异氰酸酯、2,6-甲苯二异氰酸酯、4,4'-二苯基甲烷二异氰酸酯、2,5-双(异氰酸酯基甲基)-二环[2.2.1]庚烷、2,6-双(异氰酸酯基甲基)-二环[2.2.1]庚烷、双(4-异氰酸酯基环己基)甲烷、1,3-双(异氰酸酯基甲基)环己烷、1,4-双(异氰酸酯基甲基)环己烷、1,6-己二异氰酸酯中的1种以上的二异氰酸酯化合物,

[0342] 所述活性氢化合物(B)为选自季戊四醇四(3-巯基丙酸酯)、5,7-二巯基甲基-1,11-二巯基-3,6,9-三硫杂十一烷、4,7-二巯基甲基-1,11-二巯基-3,6,9-三硫杂十一烷、4,8-二巯基甲基-1,11-二巯基-3,6,9-三硫杂十一烷、4-巯基甲基-1,8-二巯基-3,6-二硫杂辛烷、2,5-二巯基甲基-1,4-二噻烷、1,1,3,3-四(巯基甲基硫基)丙烷、4,6-双(巯基甲基硫基)-1,3-二噻烷、2-(2,2-双(巯基甲基硫基)乙基)-1,3-二硫杂环丁烷中的1种以上的多硫醇化合物。

[0343] [a8]如[a1]~[a7]中任一项所述的塑料偏光透镜,其中,所述聚硫氨酯系树脂的e射线折射率为1.50~1.70的范围。

[0344] [a9]一种塑料偏光透镜的制备方法,包含以下工序:

[0345] 在由热塑性聚酯形成的偏光膜的至少一个面,形成含有聚氨酯系树脂的涂层的工序,所述聚氨酯系树脂由来源于三羟甲基丙烷的结构单元和来源于甲苯二异氰酸酯的结构单元形成;

[0346] 在与模具隔开间隔的状态下将所述带有涂层的偏光膜固定于透镜铸塑成型用铸模内的工序;

[0347] 在所述带有涂层的偏光膜的至少所述涂层与所述模具之间的空隙注入单体混合物的工序;和

[0348] 将所述单体混合物聚合固化,在所述带有涂层的偏光膜的至少所述涂层层合基材层的工序,所述基材层由聚硫氨酯系树脂形成。

[0349] [a10]如[a9]所述的塑料偏光透镜的制备方法,其特征在于,所述涂层进一步含有硅烷偶联剂。

[0350] [a11]如[a9]或[a10]所述的塑料偏光透镜的制备方法,其中,形成所述涂层的所述工序包含以下工序:

[0351] 在所述偏光膜的两面形成所述涂层的工序。

[0352] [a12]如[a9]~[a11]中任一项所述的塑料偏光透镜的制备方法,其特征在于,在

形成所述涂层的所述工序之前包含以下工序：

[0353] 在热塑性聚酯的玻璃化转变温度+5°C以上且热塑性聚酯的熔点以下的温度条件下将所述偏光膜赋形的工序。

[0354] [a13]如[a9]~[a11]中任一项所述的塑料偏光透镜的制备方法,其特征在于,在形成所述涂层的所述工序之后包含以下工序：

[0355] 在热塑性聚酯的玻璃化转变温度+5°C以上且热塑性聚酯的熔点以下的温度条件下将所述偏光膜赋形的工序。

[0356] [a14]如[a9]~[a13]中任一项所述的塑料偏光透镜的制备方法,其中,注入所述单体混合物的所述工序中的所述单体混合物在20°C下的粘度为200mPa·s以下。

[0357] [a15]一种涂布有聚氨酯系树脂的偏光膜,其特征在于,由以下偏光膜和涂层形成：

[0358] 所述偏光膜由热塑性聚酯形成；

[0359] 所述涂层形成于所述偏光膜的至少一个面,含有聚氨酯系树脂,所述聚氨酯系树脂由来源于三羟甲基丙烷的结构单元和来源于甲苯二异氰酸酯的结构单元形成。

[0360] [a16]如[a15]所述的涂布有聚氨酯系树脂的偏光膜,其特征在于,所述涂层进一步含有硅烷偶联剂。

[0361] [a17]一种涂布有聚氨酯系树脂的偏光膜的制备方法,包含以下工序:在由热塑性聚酯形成的偏光膜的至少一个面,形成含有聚氨酯系树脂的涂层的工序,所述聚氨酯系树脂由来源于三羟甲基丙烷的结构单元和来源于甲苯二异氰酸酯的结构单元形成。

[0362] [a18]如[a17]所述的涂布有聚氨酯系树脂的偏光膜的制备方法,其特征在于,所述涂层进一步含有硅烷偶联剂。

[0363] [b1]一种塑料偏光透镜,其特征在于,层合有以下偏光膜、涂层和基材层：

[0364] 所述偏光膜由热塑性聚酯形成；

[0365] 所述涂层形成于所述偏光膜的至少一个面,含有聚氨酯系树脂,所述聚氨酯系树脂由来源于在末端具有羟基的聚丁二烯的结构单元和来源于二苯基甲烷二异氰酸酯的结构单元形成；

[0366] 所述基材层形成于所述带有涂层的偏光膜的至少所述涂层上,由聚硫氨酯系树脂形成。

[0367] [b2]如[b1]所述的塑料偏光透镜,其特征在于,在所述偏光膜的两面,依次层合有所述涂层和所述基材层。

[0368] [b3]如[b1]或[b2]中任一项所述的塑料偏光透镜,其特征在于,所述聚硫氨酯系树脂是使以下(A)与(B)反应而得到的：

[0369] (A)选自多异氰酸酯化合物、具有异硫氰酸酯基的异氰酸酯化合物和多异硫氰酸酯化合物中的1种或2种以上的异氰酸酯化合物,

[0370] (B)选自具有羟基的硫醇化合物和多硫醇化合物中的1种或2种以上的活性氢化合物。

[0371] [b4]如[b1]~[b3]中任一项所述的塑料偏光透镜,其特征在于,在以下式表示的温度T的条件下将所述偏光膜赋形。

[0372] (式)热塑性聚酯的玻璃化转变温度+5°C ≤ T ≤ 热塑性聚酯的熔点

[0373] [b5]如[b1]~[b4]中任一项所述的塑料偏光透镜,其中,所述偏光膜为聚对苯二甲酸乙二醇酯膜。

[0374] [b6]如[b3]~[b5]中任一项所述的塑料偏光透镜,其中,

[0375] 所述异氰酸酯化合物(A)为选自间苯二甲撑二异氰酸酯、2,4-甲苯二异氰酸酯、2,6-甲苯二异氰酸酯、4,4'-二苯基甲烷二异氰酸酯、2,5-双(异氰酸酯基甲基)-二环[2.2.1]庚烷、2,6-双(异氰酸酯基甲基)-二环[2.2.1]庚烷、双(4-异氰酸酯基环己基)甲烷、1,3-双(异氰酸酯基甲基)环己烷、1,4-双(异氰酸酯基甲基)环己烷、1,6-己二异氰酸酯中的1种以上的二异氰酸酯化合物,

[0376] 所述活性氢化合物(B)为选自季戊四醇四(3-巯基丙酸酯)、5,7-二巯基甲基-1,11-二巯基-3,6,9-三硫杂十一烷、4,7-二巯基甲基-1,11-二巯基-3,6,9-三硫杂十一烷、4,8-二巯基甲基-1,11-二巯基-3,6,9-三硫杂十一烷、4-巯基甲基-1,8-二巯基-3,6-二硫杂辛烷、2,5-二巯基甲基-1,4-二噻烷、1,1,3,3-四(巯基甲基硫基)丙烷、4,6-双(巯基甲基硫基)-1,3-二噻烷、2-(2,2-双(巯基甲基硫基)乙基)-1,3-二硫杂环丁烷中的1种以上的多硫醇化合物。

[0377] [b7]一种塑料偏光透镜的制备方法,包含以下工序:

[0378] 在由热塑性聚酯形成的偏光膜的至少一个面,形成含有聚氨酯系树脂的涂层的工序,所述聚氨酯系树脂由来源于在末端具有羟基的聚丁二烯的结构单元和来源于二苯基甲烷二异氰酸酯的结构单元形成;

[0379] 在与模具隔开间隔的状态下将所述带有涂层的偏光膜固定于透镜铸塑成型用铸模内的工序;

[0380] 在所述带有涂层的偏光膜的至少所述涂层与所述模具之间的空隙注入单体混合物的工序;和

[0381] 将所述单体混合物聚合固化,在所述带有涂层的偏光膜的至少所述涂层上层合基材层的工序,所述基材层由聚硫氨酯系树脂形成。

[0382] [b8]如[b7]所述的塑料偏光透镜的制备方法,其中,形成所述涂层的所述工序包含以下工序:

[0383] 在所述偏光膜的两面形成所述涂层的工序。

[0384] [b9]如[b8]所述的塑料偏光透镜的制备方法,其特征在于,

[0385] 在形成所述涂层的所述工序之前,在以下式表示的温度T的条件下将所述偏光膜赋形。

[0386] (式)热塑性聚酯的玻璃化转变温度+5°C ≤ T ≤ 热塑性聚酯的熔点

[0387] [b10]一种涂布有聚氨酯系树脂的偏光膜,其特征在于,由以下偏光膜和涂层形成:

[0388] 所述偏光膜由热塑性聚酯形成,

[0389] 所述涂层形成于所述偏光膜的至少一个面,含有聚氨酯系树脂,所述聚氨酯系树脂由来源于在末端具有羟基的聚丁二烯的结构单元和来源于二苯基甲烷二异氰酸酯的结构单元形成。

[0390] [b11]一种涂布有聚氨酯系树脂的偏光膜的制备方法,包含以下工序:在由热塑性聚酯形成的偏光膜的至少一个面,形成含有聚氨酯系树脂的涂层的工序,所述聚氨酯树脂

由来源于在末端具有羟基的聚丁二烯的结构单元和来源于二苯基甲烷二异氰酸酯的结构单元形成。

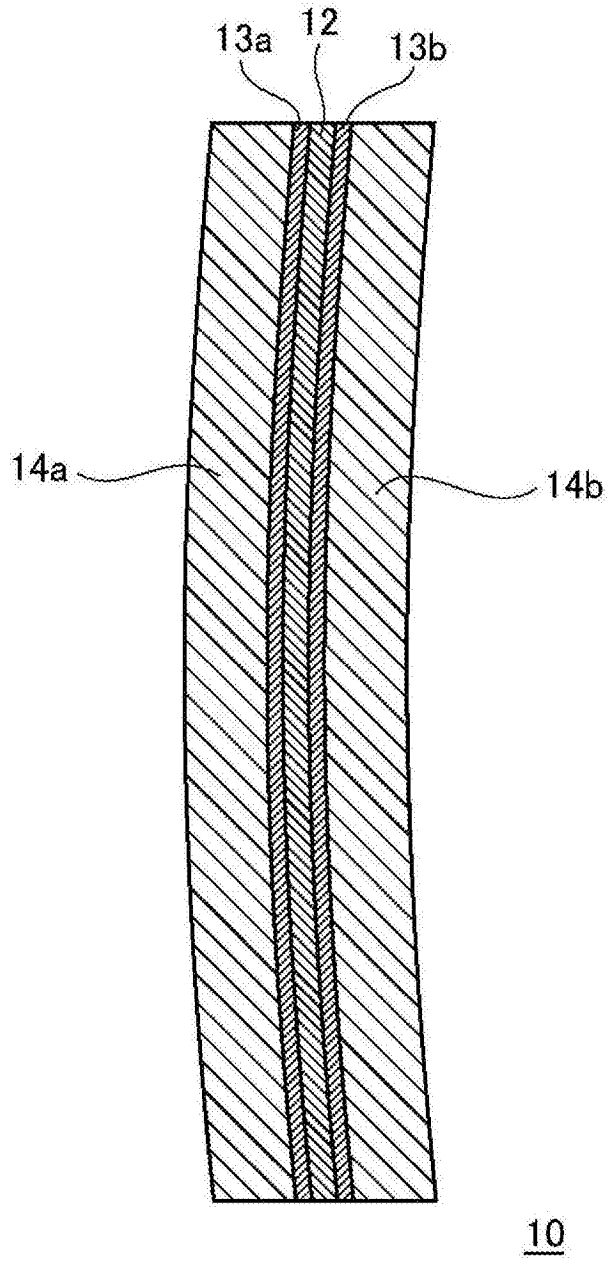


图1

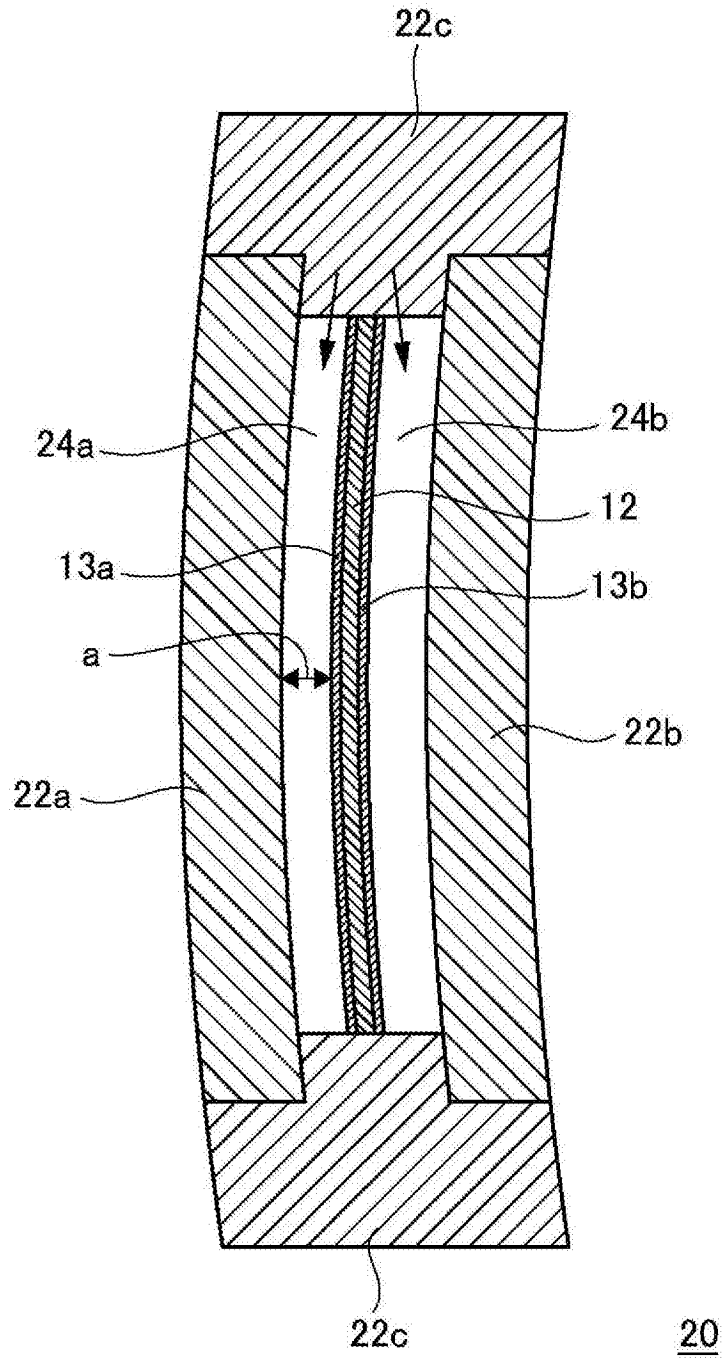


图2