



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118829929 A

(43) 申请公布日 2024. 10. 22

(21) 申请号 202380024836.2

(22) 申请日 2023.02.24

(30) 优先权数据

2022-039285 2022.03.14 JP

2022-039286 2022.03.14 JP

2022-077634 2022.05.10 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.09.02

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2023/006727 2023.02.24

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/176360 JA 2023.09.21

(71) 申请人 日东电工株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 后藤周作

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

专利代理师 王利波

(51) Int. Cl.

G02B 27/02 (2006.01)

G02B 5/30 (2006.01)

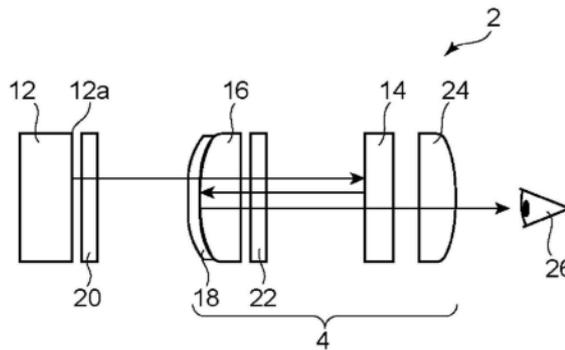
权利要求书2页 说明书16页 附图2页

(54) 发明名称

透镜部、层叠体、显示体、显示体的制造方法及显示方法

(57) 摘要

本发明提供能够实现VR护目镜的轻质化、高精细化的透镜部。本发明的实施方式的透镜部用于对使用者显示图像的显示系统,该透镜部具备:反射部,其将从显示图像的显示元件的显示面朝向前方出射、并在偏振构件及第1λ/4构件通过后的光反射,该反射部包含反射型偏振构件及配置于上述反射型偏振构件的前方的吸收型偏振构件;第一透镜部,其配置于上述显示元件与上述反射部之间的光路上;半反射镜,其配置于上述显示元件与上述第一透镜部之间,使从上述显示元件出射的光透过,并使在上述反射部进行了反射后的光朝向上述反射部进行反射;以及第2λ/4构件,其配置于上述半反射镜与上述反射部之间的光路上,其中,构成上述吸收型偏振构件的吸收型偏光膜的厚度为8μm以下。



1. 一种透镜部,其用于对使用者显示图像的显示系统,所述透镜部具备:
 - 反射部,其将从显示图像的显示元件的显示面朝向前方出射、并在偏振构件及第 $1\lambda/4$ 构件通过后的光反射,该反射部包含反射型偏振构件及配置于所述反射型偏振构件的前方的吸收型偏振构件;
 - 第一透镜部,其配置于所述显示元件与所述反射部之间的光路上;
 - 半反射镜,其配置于所述显示元件与所述第一透镜部之间,使从所述显示元件出射的光透过,并使在所述反射部进行了反射后的光朝向所述反射部进行反射;以及
 - 第 $2\lambda/4$ 构件,其配置于所述半反射镜与所述反射部之间的光路上,其中,构成所述吸收型偏振构件的吸收型偏光膜的厚度为 $8\mu\text{m}$ 以下。
2. 根据权利要求1所述的透镜部,其中,所述反射型偏振构件的反射轴与所述吸收型偏振构件的吸收轴相互平行地配置。
3. 根据权利要求1所述的透镜部,其中,所述第一透镜部与所述半反射镜是一体的。
4. 根据权利要求1所述的透镜部,其具备配置于所述反射部的前方的第二透镜部。
5. 根据权利要求1所述的透镜部,其中,所述显示元件中包含的所述偏振构件的吸收轴与所述第 $1\lambda/4$ 构件的慢轴所成的角度为 $40^\circ \sim 50^\circ$,
所述显示元件中包含的所述偏振构件的吸收轴与所述第 $2\lambda/4$ 构件的慢轴所成的角度为 $40^\circ \sim 50^\circ$ 。
6. 根据权利要求1所述的透镜部,其中,所述吸收型偏光膜的厚度相对于所述反射型偏振构件的厚度之比为15%以下。
7. 一种层叠体,其用于权利要求1~6中任一项所述的透镜部的所述反射部,该层叠体具有所述反射型偏振构件和所述吸收型偏振构件。
8. 根据权利要求7所述的层叠体,其中,所述反射型偏振构件与所述吸收型偏振构件经由粘接层而层叠。
9. 一种显示体,其具有权利要求1~6中任一项所述的透镜部。
10. 一种显示体的制造方法,所述显示体具有权利要求1~6中任一项所述的透镜部。
11. 一种显示方法,该方法具有:
 - 使经由偏振构件及第 $1\lambda/4$ 构件而出射的显示图像的光在半反射镜及第一透镜部通过的步骤;
 - 使在所述半反射镜及所述第一透镜部通过后的光在第 $2\lambda/4$ 构件通过的步骤;
 - 使在所述第 $2\lambda/4$ 构件通过后的光在包含反射型偏振构件的反射部朝向所述半反射镜反射的步骤;
 - 使在所述反射部及所述半反射镜进行了反射后的光能够通过所述第 $2\lambda/4$ 构件在所述反射部的所述反射型偏振构件透过的步骤;以及
 - 使在所述反射型偏振构件透过后光透过吸收型偏振构件的步骤,其中,构成所述吸收型偏振构件的吸收型偏光膜的厚度为 $8\mu\text{m}$ 以下。
12. 一种制造方法,其为权利要求1~6中任一项所述的透镜部的吸收型偏光膜的制造

方法,该方法包括:

在长条状的热塑性树脂基材的单侧形成包含卤化物和聚乙烯醇类树脂的聚乙烯醇类树脂层而制成层叠体;

对所述层叠体依次实施气体氛围中辅助拉伸处理、染色处理、水溶液中拉伸处理、以及通过一边在长度方向上运送一边进行加热而使其在宽度方向上收缩2%以上的干燥收缩处理。

13. 根据权利要求12所述的制造方法,其中,

相对于所述聚乙烯醇类树脂100重量份,所述聚乙烯醇类树脂层中的所述卤化物的含量为5重量份~20重量份。

14. 根据权利要求12所述的制造方法,其中,

所述气体氛围中辅助拉伸处理中的拉伸倍率为2.0倍以上。

15. 根据权利要求12所述的制造方法,其中,

所述干燥收缩处理工序是使用加热辊进行加热的工序。

16. 根据权利要求15所述的制造方法,其中,

所述加热辊的温度为60°C~120°C,基于所述干燥收缩处理的所述层叠体在宽度方向上的收缩率为2%以上。

透镜部、层叠体、显示体、显示体的制造方法及显示方法

技术领域

[0001] 本发明涉及透镜部、层叠体、显示体、显示体的制造方法及显示方法。

背景技术

[0002] 以液晶显示装置及场致发光(EL)显示装置(例如,有机EL显示装置)为代表的图像显示装置正在迅速普及。在图像显示装置中,为了实现图像显示、提高图像显示的性能,一般使用偏振构件、相位差构件等光学构件(例如,参照专利文献1)。

[0003] 近年来,开发出了图像显示装置的新用途。例如,用于实现Virtual Reality(虚拟现实,VR)的带显示器的护目镜(VR护目镜)已开始产品化。由于VR护目镜在各种场景下的利用已得到了研究,因此,期望其轻质化、高精细化等。轻质化例如可以通过将用于VR护目镜的透镜薄型化来实现。另一方面,也期望开发出适于使用了薄型透镜的显示系统的光学构件。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2021-103286号公报

发明内容

[0007] 发明所要解决的问题

[0008] 鉴于上述情况,本发明的主要目的在于提供能够实现VR护目镜的轻质化、高精细化的透镜部。

[0009] 解决问题的方法

[0010] 1.本发明的实施方式的透镜部用于对使用者显示图像的显示系统,

[0011] 上述透镜部具备:

[0012] 反射部,其将从显示图像的显示元件的显示面朝向前方出射、并在偏振构件及第1 $\lambda/4$ 构件通过后的光反射,该反射部包含反射型偏振构件及配置于上述反射型偏振构件的前方的吸收型偏振构件;

[0013] 第一透镜部,其配置于上述显示元件与上述反射部之间的光路上;

[0014] 半反射镜,其配置于上述显示元件与上述第一透镜部之间,使从上述显示元件出射的光透过,并使在上述反射部进行了反射后的光朝向上述反射部进行反射;以及

[0015] 第2 $\lambda/4$ 构件,其配置于上述半反射镜与上述反射部之间的光路上,其中,构成上述吸收型偏振构件的吸收型偏光膜的厚度为 $8\mu\text{m}$ 以下。

[0016] 2.在上述1所述的透镜部中,上述反射型偏振构件的反射轴与上述吸收型偏振构件的吸收轴可以相互平行地配置。

[0017] 3.在上述1或2所述的透镜部中,上述第一透镜部与上述半反射镜可以是一体的。

[0018] 4.在上述1~3中任一项所述的透镜部中,上述透镜部可以具备配置于上述反射部的前方的第二透镜部。

[0019] 5. 在上述1~4中任一项所述的透镜部中,上述显示元件中包含的上述偏振构件的吸收轴与上述第 $1\lambda/4$ 构件的慢轴所成的角度可以为 $40^\circ \sim 50^\circ$,上述显示元件中包含的上述偏振构件的吸收轴与上述第 $2\lambda/4$ 构件的慢轴所成的角度可以为 $40^\circ \sim 50^\circ$ 。

[0020] 6. 在上述1~5中任一项所述的透镜部中,上述吸收型偏光膜的厚度相对于上述反射型偏振构件的厚度之比可以为15%以下。

[0021] 7. 本发明的实施方式的层叠体用于上述1~6中任一项所述的透镜部的上述反射部,该层叠体具有上述反射型偏振构件和上述吸收型偏振构件。

[0022] 8. 在上述7所述的层叠体中,上述反射型偏振构件与上述吸收型偏振构件可以经由粘接层而层叠。

[0023] 9. 本发明的实施方式的显示体具有上述1~6中任一项所述的透镜部。

[0024] 10. 本发明的实施方式的显示体的制造方法是具有上述1~6中任一项所述的透镜部的显示体的制造方法。

[0025] 11. 本发明的实施方式的显示方法具有:

[0026] 使经由偏振构件及第 $1\lambda/4$ 构件而出射的显示图像的光在半反射镜及第一透镜部通过的步骤;使在上述半反射镜及上述第一透镜部通过后的光在第 $2\lambda/4$ 构件通过的步骤;

[0027] 使在上述第 $2\lambda/4$ 构件通过后的光在包含反射型偏振构件的反射部朝向上述半反射镜反射的步骤;

[0028] 使在上述反射部及上述半反射镜进行了反射后的光能够通过上述第 $2\lambda/4$ 构件在上述反射部的上述反射型偏振构件透过的步骤;以及

[0029] 使在上述反射型偏振构件透过后光透过吸收型偏振构件的步骤,

[0030] 其中,构成上述吸收型偏振构件的吸收型偏光膜的厚度为 $8\mu\text{m}$ 以下。

[0031] 12. 一种制造方法,其为本发明的实施方式的透镜部的吸收型偏光膜的制造方法,该方法包括:

[0032] 在长条状的热塑性树脂基材的单侧形成包含卤化物和聚乙烯醇类树脂的聚乙烯醇类树脂层而制成层叠体;

[0033] 对上述层叠体依次实施气体氛围中辅助拉伸处理、染色处理、水溶液中拉伸处理、以及通过一边在长度方向上运送一边进行加热而使其在宽度方向上收缩2%以上的干燥收缩处理。

[0034] 13. 在上述12所述的制造方法中,上述聚乙烯醇类树脂层中的上述卤化物的含量相对于上述聚乙烯醇类树脂100重量份为5重量份~20重量份。

[0035] 14. 在上述12或13所述的制造方法中,上述气体氛围中辅助拉伸处理中的拉伸倍率为2.0倍以上。

[0036] 15. 在上述12~14中任一项所述的制造方法中,上述干燥收缩处理工序是使用加热辊进行加热的工序。

[0037] 16. 在上述15所述的制造方法中,上述加热辊的温度为 $60^\circ\text{C} \sim 120^\circ\text{C}$,基于上述干燥收缩处理的上述层叠体在宽度方向上的收缩率为2%以上。

[0038] 发明的效果

[0039] 根据本发明的实施方式的透镜部,能够实现VR护目镜的轻质化、高精细化。

附图说明

- [0040] 图1是示出本发明的一个实施方式的显示系统的简要构成的示意图。
- [0041] 图2是示出用于图1所示的显示系统的反射部的层叠体的一例的示意性剖面图。
- [0042] 图3是示出反射型偏振膜中包含的多层结构的一例的示意性立体图。
- [0043] 图4是示出使用了加热辊的干燥收缩处理的一例的简图。
- [0044] 图5是示出光学不均的观察照片。
- [0045] 符号说明
- [0046] 2 显示系统
- [0047] 4 透镜部
- [0048] 12 显示元件
- [0049] 14 反射部
- [0050] 16 第一透镜部
- [0051] 18 半反射镜
- [0052] 20 第一相位差构件
- [0053] 22 第二相位差构件
- [0054] 24 第二透镜部
- [0055] 30 层叠体
- [0056] 32 反射型偏振构件
- [0057] 34 吸收型偏振构件
- [0058] 36 粘接层

具体实施方式

[0059] 以下,参照附图对本发明的实施方式进行说明,但本发明不限于这些实施方式。另外,为了更明确地进行说明,与实施方式相比,附图有时示意性地表示出了各部的宽度、厚度、形状等,但只是一例,不限定本发明的解释。

[0060] (用语及符号的定义)

[0061] 本说明书中的用语及符号的定义如下。

[0062] (1) 折射率(n_x 、 n_y 、 n_z)

[0063] “ n_x ”是面内的折射率达到最大的方向(即慢轴方向)的折射率,“ n_y ”是在面内与慢轴正交的方向(即快轴方向)的折射率,“ n_z ”是厚度方向的折射率。

[0064] (2) 面内相位差(Re)

[0065] “ $Re(\lambda)$ ”是在23°C下以波长 λ nm的光测得的面内相位差。例如,“ $Re(550)$ ”是在23°C下以波长550nm的光测得的面内相位差。在将层(膜)的厚度设为 d (nm)时,可通过式: $Re(\lambda) = (n_x - n_y) \times d$ 求出 $Re(\lambda)$ 。

[0066] (3) 厚度方向的相位差(Rth)

[0067] “ $Rth(\lambda)$ ”是在23°C下以波长 λ nm的光测得的厚度方向的相位差。例如,“ $Rth(550)$ ”是在23°C下以波长550nm的光测得的厚度方向的相位差。将层(膜)的厚度设为 d (nm)时,可通过式: $Rth(\lambda) = (n_x - n_z) \times d$ 求出 $Rth(\lambda)$ 。

[0068] (4) N_z 系数

[0069] 可通过 $N_z = R_{th}/R_e$ 求出 N_z 系数。

[0070] (5) 角度

[0071] 在本说明书中,提及角度时,该角度包括相对于基准方向为顺时针及逆时针的这两者。因此,例如“45°”是指 $\pm 45^\circ$ 。

[0072] 图1是示出本发明的一个实施方式的显示系统的简要构成的示意图。在图1中,示意性地示出了显示系统2的各构成要素的配置及形状等。显示系统2具备显示元件12、反射部14、第一透镜部16、半反射镜18、第一相位差构件20、第二相位差构件22以及第二透镜部24。反射部14配置于显示元件12的显示面12a侧即前方,能够将从显示元件12出射后的光反射。第一透镜部16配置于显示元件12与反射部14之间的光路上,半反射镜18配置于显示元件12与第一透镜部16之间。第一相位差构件20配置于显示元件12与半反射镜18之间的光路上,第二相位差构件22配置于半反射镜18与反射部14之间的光路上。

[0073] 有时将配置于半反射镜的前方的构成要素(在图示例中为半反射镜18、第一透镜部16、第二相位差构件22、反射部14及第二透镜部24)统称为透镜部(透镜部4)。

[0074] 显示元件12例如为液晶显示器或有机EL显示器,具有用于显示图像的显示面12a。从显示面12a出射的光例如在显示元件12中可能包含的偏振构件(代表性地为偏振膜)中通过后出射,成为第1直线偏振光。

[0075] 第一相位差构件20是能够将入射至第一相位差构件20的第1直线偏振光转换成第1圆偏振光的 $\lambda/4$ 构件(以下,有时将第一相位差构件称为第1 $\lambda/4$ 构件)。需要说明的是,第一相位差构件20可以一体地设置于显示元件12。

[0076] 半反射镜18使从显示元件12出射的光透过,并使在反射部14进行了反射后的光朝向反射部14进行反射。半反射镜18一体地设置于第一透镜部16。

[0077] 第二相位差构件22是能够使在反射部14及半反射镜18进行了反射后的光透过包含反射型偏振构件的反射部14的 $\lambda/4$ 构件(以下,有时将第二相位差构件称为第2 $\lambda/4$ 构件)。需要说明的是,第二相位差构件22可以一体地设置于第一透镜部16,也可以一体地设置于反射部14中包含的反射型偏振构件。

[0078] 从第1 $\lambda/4$ 构件20出射的第1圆偏振光在半反射镜18及第一透镜部16通过,并通过第2 $\lambda/4$ 构件22而被转换成第2直线偏振光。从第2 $\lambda/4$ 构件22出射的第2直线偏振光在反射部14中包含的反射型偏振构件不透过、而是朝向半反射镜18反射。此时,入射至反射部14中包含的反射型偏振构件的第2直线偏振光的偏振方向为与反射型偏振构件的反射轴相同的方向。因此,入射至反射部的第2直线偏振光在反射型偏振构件被反射。

[0079] 在反射部14进行了反射后的第2直线偏振光通过第2 $\lambda/4$ 构件22而被转换成第2圆偏振光,从第2 $\lambda/4$ 构件22出射的第2圆偏振光在第一透镜部16通过后在半反射镜18被反射。在半反射镜18进行了反射后的第2圆偏振光在第一透镜部16通过,并通过第2 $\lambda/4$ 构件22而被转换成第3直线偏振光。第3直线偏振光在反射部14中包含的反射型偏振构件透过。此时,入射至反射部14中包含的反射型偏振构件的第3直线偏振光的偏振方向为与反射型偏振构件的透射轴相同的方向。因此,入射至反射部14的第3直线偏振光在反射型偏振构件透过。

[0080] 透过反射部14后的光在第二透镜部24通过,入射至使用者的眼睛26。

[0081] 例如,显示元件12中包含的偏振构件的吸收轴与反射部14中包含的反射型偏振构件的反射轴相互可以大致平行地配置,也可以大致正交地配置。显示元件12中包含的偏振

构件的吸收轴与第一相位差构件20的慢轴所成的角度例如为 $40^{\circ} \sim 50^{\circ}$, 可以为 $42^{\circ} \sim 48^{\circ}$, 也可以为约 45° 。显示元件12中包含的偏振构件的吸收轴与第二相位差构件22的慢轴所成的角度例如为 $40^{\circ} \sim 50^{\circ}$, 可以为 $42^{\circ} \sim 48^{\circ}$, 也可以为约 45° 。

[0082] 第一相位差构件20的面内相位差 $Re(550)$ 例如为 $100\text{nm} \sim 190\text{nm}$, 可以为 $110\text{nm} \sim 180\text{nm}$, 也可以为 $130\text{nm} \sim 160\text{nm}$, 还可以为 $135\text{nm} \sim 155\text{nm}$ 。

[0083] 第一相位差构件20优选显示出相位差值相应于测定光的波长而变大的逆色散波长特性。第一相位差构件20的 $Re(450)/Re(550)$ 例如为0.75以上且小于1, 可以为0.8以上且0.95以下。

[0084] 第二相位差构件22的面内相位差 $Re(550)$ 例如为 $100\text{nm} \sim 190\text{nm}$, 可以为 $110\text{nm} \sim 180\text{nm}$, 也可以为 $130\text{nm} \sim 160\text{nm}$, 还可以为 $135\text{nm} \sim 155\text{nm}$ 。

[0085] 第二相位差构件22优选显示出相位差值相应于测定光的波长而变大的逆色散波长特性。第二相位差构件22的 $Re(450)/Re(550)$ 例如为0.75以上且小于1, 可以为0.8以上且0.95以下。

[0086] 各相位差构件可由任意适当的材料形成。例如, 可以为树脂膜(代表性地为拉伸膜), 也可以由液晶化合物形成。在相位差构件为树脂膜的情况下, 其厚度例如为 $10\mu\text{m} \sim 100\mu\text{m}$ 。

[0087] 作为上述树脂膜中包含的树脂, 可举出: 聚碳酸酯类树脂、聚酯碳酸酯类树脂、聚酯类树脂、聚乙烯醇缩醛类树脂、聚芳酯类树脂、环状烯炔类树脂、纤维素类树脂、聚乙烯醇类树脂、聚酰胺类树脂、聚酰亚胺类树脂、聚醚类树脂、聚苯乙烯类树脂、丙烯酸类树脂等。这些树脂可以单独使用, 也可以组合(例如, 共混、共聚)使用。例如, 可以适宜地使用包含聚碳酸酯类树脂或聚酯碳酸酯类树脂(以下, 有时简称为聚碳酸酯类树脂)的树脂膜。通过使用这样的树脂, 例如能够显示出上述逆色散波长特性。

[0088] 作为上述聚碳酸酯类树脂, 可以使用任意适当的聚碳酸酯类树脂。例如, 聚碳酸酯类树脂包含来自于茛类二羟基化合物的结构单元、来自于异山梨醇类二羟基化合物的结构单元、以及来自于选自脂环式二醇、脂环式二甲醇、二、三或聚乙二醇、及亚烷基二醇或螺二醇中的至少一种二羟基化合物的结构单元。优选聚碳酸酯类树脂包含来自于茛类二羟基化合物的结构单元、来自于异山梨醇类二羟基化合物的结构单元、以及来自于脂环式二甲醇的结构单元和/或来自于二、三或聚乙二醇的结构单元; 进一步优选包含来自于茛类二羟基化合物的结构单元、来自于异山梨醇类二羟基化合物的结构单元、以及来自于二、三或聚乙二醇的结构单元。聚碳酸酯类树脂也可以根据需要而包含来自于其它二羟基化合物的结构单元。需要说明的是, 可适宜地用于相位差构件的聚碳酸酯类树脂及相位差构件的形成方法的详细情况例如记载于日本特开2014-10291号公报、日本特开2014-26266号公报、日本特开2015-212816号公报、日本特开2015-212817号公报、日本特开2015-212818号公报, 将这些公报的记载作为参考引用至本说明书中。

[0089] 也可以在反射型偏振构件的前方设置有吸收型偏振构件。代表性地, 可以将吸收型偏振构件设置于反射型偏振构件与第二透镜部24之间。反射型偏振构件的反射轴与吸收型偏振构件的吸收轴可以相互大致平行地配置, 反射型偏振构件的透射轴与吸收型偏振构件的透射轴可以相互大致平行地配置。吸收型偏振构件也可以包含于反射部14中。在反射部14包含吸收型偏振构件的情况下, 反射部14可以包含具有反射型偏振构件和吸收型偏振

构件的层叠体。

[0090] 图2是示出用于图1所示的显示系统的反射部的层叠体的一例的示意性剖面图。层叠体30具有反射型偏振构件32和吸收型偏振构件34,反射型偏振构件32与吸收型偏振构件34经由粘接层36而层叠在一起。通过使用粘接层,反射型偏振构件32与吸收型偏振构件34被固定,从而能够防止反射轴与吸收轴(透射轴与透射轴)的轴配置的偏移。另外,能够抑制由在反射型偏振构件32与吸收型偏振构件34之间可能形成的空气层导致的不良影响。粘接层36可以由粘接剂形成,也可以由粘合剂形成。粘接层36的厚度例如为 $0.05\mu\text{m} \sim 30\mu\text{m}$,优选为 $3\mu\text{m} \sim 20\mu\text{m}$ 、进一步优选为 $5\mu\text{m} \sim 15\mu\text{m}$ 。虽未图示,但由于第二相位差构件22可以被一体地设置于反射型偏振构件32,因此,层叠体30也可以具有第二相位差构件22。在该情况下,第二相位差构件22可以经由粘接层而层叠于反射型偏振构件32。

[0091] 上述反射型偏振构件可以使与其透射轴平行的偏振光(代表性地为直线偏振光)在保持着其偏振状态的状态下透过、而使除此以外的偏振状态的光反射。作为反射型偏振构件,代表性地由具有多层结构的膜(有时称为反射型偏振膜)构成。在该情况下,反射型偏振构件的厚度例如为 $10\mu\text{m} \sim 150\mu\text{m}$,优选为 $20\mu\text{m} \sim 100\mu\text{m}$ 、进一步优选为 $30\mu\text{m} \sim 60\mu\text{m}$ 。

[0092] 图3是示出反射型偏振膜中包含的多层结构的一例的示意性立体图。多层结构32a交替具备具有双折射性的层A和实质上不具有双折射性的层B。构成多层结构的层的总数可以为 $50 \sim 1000$ 。例如,A层的x轴方向的折射率 n_x 大于y轴方向的折射率 n_y ,B层的x轴方向的折射率 n_x 与y轴方向的折射率 n_y 实质上相同,A层与B层的折射率差在x轴方向上大、在y轴方向上实质上为零。其结果是,可使x轴方向可成为反射轴、y轴方向成为透射轴。A层与B层在x轴方向上的折射率差优选为 $0.2 \sim 0.3$ 。

[0093] 上述A层代表性地由通过拉伸表现出双折射性的材料形成。作为这样的材料,例如可举出萘二羧酸聚酯(例如,聚萘二甲酸乙二醇酯)、聚碳酸酯及丙烯酸类树脂(例如,聚甲基丙烯酸甲酯)。上述B层代表性地由即使进行拉伸也实质上不表现出双折射性的材料形成。作为这样的材料,例如可举出萘二羧酸与对苯二甲酸的共聚聚酯。上述多层结构可以通过将共挤出与拉伸组合而形成。例如,将构成A层的材料与构成B层的材料挤出后,进行多层化(例如,使用倍增器)。接着,对得到的多层层叠体进行拉伸。图示例的x轴方向可以对应于拉伸方向。

[0094] 作为反射型偏振膜的市售品,例如可举出3M公司制造的商品名“DBEF”、“APF”、日东电工株式会社制造的商品名“APCF”。

[0095] 反射型偏振构件(反射型偏振膜)的正交透射率(T_c)例如可以为 $0.01\% \sim 3\%$ 。反射型偏振构件(反射型偏振膜)的单体透射率(T_s)例如为 $43\% \sim 49\%$,优选为 $45\% \sim 47\%$ 。反射型偏振构件(反射型偏振膜)的偏振度(P)例如可以为 $92\% \sim 99.99\%$ 。

[0096] 上述单体透射率(T_s)代表性地可通过紫外可见分光光度计来测定。上述偏振度(P)代表性地可基于使用紫外可见分光光度计进行测定、并进行可见度修正而得到的平行透射率(T_p)及正交透射率(T_c)而求出。 T_s 、 T_p 及 T_c 是通过JIS Z8701的2度视野(C光源)进行测定并进行了可见度修正而得到的Y值。

[0097] 偏振度(P) = $\{(T_p - T_c) / (T_p + T_c)\}^{1/2} \times 100$

[0098] 上述吸收型偏振构件代表性地可以包含含有二色性物质的树脂膜(有时称为吸收型偏光膜或简称为偏光膜)。优选包含含有碘的聚乙烯醇(PVA)类膜。吸收型偏光膜的厚度

优选为 $1\mu\text{m}$ 以上且 $8\mu\text{m}$ 以下、更优选为 $7\mu\text{m}$ 以下、进一步优选为 $5\mu\text{m}$ 以下。通过使用这样的厚度的吸收型偏光膜,能够抑制可能因环境变化(例如,温度变化)而发生的收缩,从而保持优异的显示特性。具体而言,在上述显示系统中,构件的少量收缩可能成为图像的畸变的原因,因此,通过使用这样的厚度的吸收型偏光膜,能够极为良好地抑制所显示的图像的畸变。

[0099] 吸收型偏光膜的厚度相对于上述反射型偏振构件的厚度之比优选为15%以下、更优选为10%以下。吸收型偏光膜的厚度相对于上述第二相位差构件的厚度、反射型偏振构件的厚度及吸收型偏振构件的厚度的合计之比优选为10%以下、更优选为5%以下。

[0100] 吸收型偏振构件(吸收型偏光膜)的正交透射率(T_c)优选为0.5%以下、更优选为0.1%以下、进一步优选为0.05%以下。吸收型偏振构件(吸收型偏光膜)的单体透射率(T_s)例如为41.0%~45.0%、优选为42.0%以上。吸收型偏振构件(吸收型偏光膜)的偏振度(P)例如为99.0%~99.997%、优选为99.9%以上。通过将吸收型偏振构件与反射型偏振构件组合,能够实现优异的显示特性。例如,能够抑制使用者视觉辨认到余像(ghost)。

[0101] 一个实施方式的上述吸收型偏光膜的制造方法包括依次实施:在长条状的热塑性树脂基材的单侧形成包含卤化物和聚乙烯醇类树脂(PVA类树脂)的聚乙烯醇类树脂层(PVA类树脂层)而制成层叠体;对层叠体依次实施气体氛围中辅助拉伸处理、染色处理、水溶液中拉伸处理、以及通过一边在长度方向上运送一边进行加热而使其在宽度方向上收缩2%以上的干燥收缩处理。PVA类树脂层中的卤化物的含量相对于PVA类树脂100重量份优选为5重量份~20重量份。气体氛围中辅助拉伸处理中的拉伸倍率优选为2.0倍以上。干燥收缩处理优选利用加热辊进行处理,加热辊的温度优选为 60°C ~ 120°C 。基于干燥收缩处理的层叠体在宽度方向上的收缩率优选为2%以上。制作包含含有卤化物的PVA类树脂层的层叠体,将对上述层叠体的拉伸设为包括气体氛围中辅助拉伸及水溶液中拉伸的多阶段拉伸,并用加热辊对拉伸后的层叠体进行加热,由此可以得到具有优异的光学特性(代表性地为单体透射率及偏振度)、且光学特性的偏差得到了抑制的偏光膜。具体而言,通过在干燥收缩处理工序中使用加热辊,从而可以一边运送层叠体一边使层叠体整体均匀地收缩。由此,不仅可以提高得到的偏光膜的光学特性,而且可以稳定生产光学特性优异的偏光膜,可抑制偏光膜的光学特性(特别是单体透射率)的偏差。

[0102] 作为制作热塑性树脂基材与PVA类树脂层的层叠体的方法,可采用任意适当的方法。优选对热塑性树脂基材的表面涂布包含卤化物和PVA类树脂的涂布液并进行干燥,由此在热塑性树脂基材上形成PVA类树脂层。如上所述,PVA类树脂层中的卤化物的含量相对于PVA类树脂100重量份优选为5重量份~20重量份。

[0103] 作为涂布液的涂布方法,可采用任意适当的方法。可列举例如:辊涂法、旋涂法、线棒涂布法、浸涂法、模涂法、帘幕涂布法、喷涂法、刮涂法(逗点涂布法等)等。上述涂布液的涂布/干燥温度优选为 50°C 以上。

[0104] PVA类树脂层的厚度优选为 $3\mu\text{m}$ ~ $40\mu\text{m}$ 、进一步优选为 $3\mu\text{m}$ ~ $20\mu\text{m}$ 。

[0105] 在形成PVA类树脂层前,可以对热塑性树脂基材实施表面处理(例如,电晕处理等),也可以在热塑性树脂基材上形成易粘接层。通过进行这样的处理,可以提高热塑性树脂基材与PVA类树脂层的密合性。

[0106] 热塑性树脂基材的厚度优选为 $20\mu\text{m}$ ~ $300\mu\text{m}$,更优选为 $50\mu\text{m}$ ~ $200\mu\text{m}$ 。小于 $20\mu\text{m}$ 时,存在难以形成PVA类树脂层的隐患。超过 $300\mu\text{m}$ 时,例如在后述的水溶液中拉伸处理中,热塑

性树脂基材吸收水需要长时间,而且存在拉伸需要过大的负荷的隐患。

[0107] 热塑性树脂基材的吸水率优选为0.2%以上,进一步优选为0.3%以上。热塑性树脂基材吸收水,而水可以发挥出增塑剂性的作用而实现增塑。其结果是,可大幅降低拉伸应力,可高倍率地进行拉伸。另一方面,热塑性树脂基材的吸水率优选为3.0%以下,进一步优选为1.0%以下。通过使用这样的热塑性树脂基材,可防止制造时热塑性树脂基材的尺寸稳定性显著降低、所得偏光膜的外观变差等不良情况。另外,可防止水溶液中拉伸时基材断裂、或PVA类树脂层从热塑性树脂基材剥离。需要说明的是,热塑性树脂基材的吸水率例如可通过向构成材料导入改性基团而调整。吸水率是按照JIS K7209而求出的值。

[0108] 热塑性树脂基材的玻璃化转变温度(Tg)优选为120°C以下。通过使用这样的热塑性树脂基材,可以抑制PVA类树脂层的结晶化,并且充分确保层叠体的拉伸性。此外,如果考虑基于水对热塑性树脂基材的增塑、和良好地进行水溶液中拉伸,则更优选为100°C以下、进一步优选为90°C以下。另一方面,热塑性树脂基材的玻璃化转变温度优选为60°C以上。通过使用这样的热塑性树脂基材,可以在对上述包含PVA类树脂的涂布液进行涂布/干燥时,防止热塑性树脂基材发生变形(例如,产生凹凸、松弛、褶皱等)等不良情况,从而良好地制作层叠体。另外,可以在适宜的温度(例如,60°C左右)下良好地进行PVA类树脂层的拉伸。需要说明的是,热塑性树脂基材的玻璃化转变温度可通过例如使用向构成材料导入改性基团的结晶化材料并进行加热而调整。玻璃化转变温度(Tg)是按照JIS K 7121而求出的值。

[0109] 作为热塑性树脂基材的构成材料,可采用任意适当的热塑性树脂。作为热塑性树脂,可举出例如:聚对苯二甲酸乙二醇酯类树脂等酯类树脂、降冰片烯类树脂等环烯烃类树脂、聚丙烯等烯炔类树脂、聚酰胺类树脂、聚碳酸酯类树脂、它们的共聚物树脂等。其中,优选降冰片烯类树脂、非晶质的聚对苯二甲酸乙二醇酯类树脂。

[0110] 在一个实施方式中,优选使用非晶质的(未结晶化的)聚对苯二甲酸乙二醇酯类树脂。其中,特别优选使用非晶性的(不易结晶化的)聚对苯二甲酸乙二醇酯类树脂。作为非晶性的聚对苯二甲酸乙二醇酯类树脂的具体例,可举出进一步包含间苯二甲酸和/或环己烷二羧酸作为二羧酸的共聚物、进一步包含环己烷二甲醇、乙二醇作为二醇的共聚物。

[0111] 在优选的实施方式中,热塑性树脂基材由具有间苯二甲酸单元的聚对苯二甲酸乙二醇酯类树脂形成。这是由于,这样的热塑性树脂基材的拉伸性极为优异,而且可抑制拉伸时的结晶化。可认为这是由于通过导入间苯二甲酸单元,可以对主链赋予大的弯曲。聚对苯二甲酸乙二醇酯类树脂具有对苯二甲酸单元及乙二醇单元。相对于全部重复单元的合计,间苯二甲酸单元的含有比例优选为0.1摩尔%以上,进一步优选为1.0摩尔%以上。这是由于可得到拉伸性极为优异的热塑性树脂基材。另一方面,相对于全部重复单元的合计,间苯二甲酸单元的含有比例优选为20摩尔%以下、更优选为10摩尔%以下。通过设定为这样的含有比例,可以在后述的干燥收缩处理中良好地提高结晶度。

[0112] 热塑性树脂基材可预先(在形成PVA类树脂层之前)经过了拉伸。在一个实施方式中,可沿长条状的热塑性树脂基材的横向进行拉伸。横向优选为与后述的层叠体的拉伸方向正交的方向。需要说明的是,本说明书中,所述“正交”,也包括实质上正交的情况。此处,所述“实质上正交”,包括为 $90^\circ \pm 5.0^\circ$ 的情况,优选为 $90^\circ \pm 3.0^\circ$,进一步优选为 $90^\circ \pm 1.0^\circ$ 。

[0113] 相对于玻璃化转变温度(Tg),热塑性树脂基材的拉伸温度优选为 $Tg-10^\circ\text{C} \sim Tg+50^\circ\text{C}$ 。热塑性树脂基材的拉伸倍率优选为1.5倍~3.0倍。

[0114] 作为热塑性树脂基材的拉伸方法,可采用任意适当的方法。具体而言,可以是固定端拉伸,也可以是自由端拉伸。拉伸方式可以为干式,也可以为湿式。热塑性树脂基材的拉伸可以一阶段进行,也可以多阶段进行。在以多阶段进行的情况下,上述的拉伸倍率是各阶段的拉伸倍率之积。

[0115] 涂布液如上所述,包含卤化物和PVA类树脂。上述涂布液代表性地可以是将上述卤化物及上述PVA类树脂溶解于溶剂而得到的溶液。作为溶剂,可举出例如:水、二甲亚砜、二甲基甲酰胺、二甲基乙酰胺、N-甲基吡咯烷酮、各种二醇类、三羟甲基丙烷等多元醇类、乙二胺、二乙三胺等胺类。它们可以单独使用,或者可以将两种以上组合使用。其中,优选水。溶液的PVA类树脂浓度相对于溶剂100重量份优选为3重量份~20重量份。如果为这样的树脂浓度,则可以形成密合于热塑性树脂基材的均匀的涂布膜。涂布液中的卤化物的含量相对于PVA类树脂100重量份优选为5重量份~20重量份。

[0116] 也可以在涂布液中配合添加剂。作为添加剂,可举出例如:增塑剂、表面活性剂等。作为增塑剂,可举出例如:乙二醇、丙三醇等多元醇。作为表面活性剂,可举出例如:非离子表面活性剂。这些添加剂可以出于进一步提高所得PVA类树脂层的均匀性、染色性、拉伸性的目的而使用。

[0117] 作为上述PVA类树脂,可采用任意适当的树脂。例如,可举出聚乙烯醇及乙烯-乙醇共聚物。聚乙烯醇可通过将聚乙酸乙烯酯皂化而得到。乙烯-乙醇共聚物可通过将乙烯-乙酸乙烯酯共聚物皂化而得到。PVA类树脂的皂化度通常为85摩尔%~100摩尔%,优选为95.0摩尔%~99.95摩尔%,进一步优选为99.0摩尔%~99.93摩尔%。皂化度可以按照JIS K 6726-1994求出。通过使用这样的皂化度的PVA类树脂,可以得到耐久性优异的偏光膜。在皂化度过高的情况下,存在发生凝胶化的隐患。

[0118] PVA类树脂的平均聚合度可以根据目的而适当选择。平均聚合度通常为1000~10000、优选为1200~4500、进一步优选为1500~4300。需要说明的是,平均聚合度可以按照JIS K 6726-1994求出。

[0119] 作为上述卤化物,可采用任意适当的卤化物。可举出例如碘化物及氯化钠。作为碘化物,可举出例如碘化钾、碘化钠、及碘化锂。其中,优选碘化钾。

[0120] 涂布液中的卤化物量相对于PVA类树脂100重量份优选为5重量份~20重量份,更优选相对于PVA类树脂100重量份为10重量份~15重量份。相对于PVA类树脂100重量份的卤化物量超过20重量份时,存在卤化物渗出、最终得到的偏光膜发生白浊的情况。

[0121] 一般而言,通过对PVA类树脂层进行拉伸,PVA类树脂中的聚乙烯醇分子的取向性提高,但如果将拉伸后的PVA类树脂层浸渍于包含水的液体中,则存在聚乙烯醇分子的取向紊乱、取向性降低的情况。特别是在对热塑性树脂与PVA类树脂层的层叠体进行硼酸水溶液中拉伸的情况下,在为了使热塑性树脂的拉伸稳定而在比较高的温度下将上述层叠体在硼酸水溶液中进行拉伸时,上述取向度降低的倾向显著。例如,PVA膜单体在硼酸水溶液中的拉伸通常在60℃下进行,与此相对,A-PET(热塑性树脂基材)与PVA类树脂层的层叠体的拉伸在70℃左右的温度这样的高的温度下进行,在该情况下,拉伸初期的PVA的取向性会在通过水溶液中拉伸而上升之前的阶段降低。与此相对,通过制作包含卤化物的PVA类树脂层与热塑性树脂基材的层叠体,并在将层叠体在硼酸水溶液中进行拉伸之前,在空气中进行高温拉伸(辅助拉伸),由此可促进辅助拉伸后的层叠体的PVA类树脂层中的PVA类树脂的结晶

化。其结果,在将PVA类树脂层浸渍于液体的情况下,与PVA类树脂层不含卤化物的情况相比,可抑制聚乙烯醇分子的取向紊乱、及取向性降低。由此,可提高经过染色处理及水溶液中拉伸处理等、将层叠体浸渍于液体而进行的处理工序而得到的偏光膜的光学特性。

[0122] 特别是,为了得到高的光学特性,可选择将干式拉伸(辅助拉伸)与硼酸水溶液中拉伸组合的2个阶段的拉伸的方法。通过像2个阶段的拉伸那样导入辅助拉伸,从而可在抑制热塑性树脂基材的结晶化的同时进行拉伸,可解决在后的硼酸水溶液中拉伸中因热塑性树脂基材的过度结晶化而导致拉伸性降低的问题,能够以更高的倍率对层叠体进行拉伸。此外,在热塑性树脂基材上涂布PVA类树脂时,为了抑制热塑性树脂基材的玻璃化转变温度的影响,与通常在金属鼓上涂布PVA类树脂的情况相比,需要降低涂布温度,其结果,会发生PVA类树脂的结晶化相对降低、不能得到充分的光学特性这样的问题。与此相对,通过导入辅助拉伸,即使在热塑性树脂上涂布PVA类树脂时,也可以提高PVA类树脂的结晶性,可实现高的光学特性。另外,通过同时事先提高PVA类树脂的取向性,在之后的染色工序、拉伸工序中浸渍于水中时,可防止PVA类树脂的取向性降低、溶解等问题,可实现高的光学特性。

[0123] 气体氛围中辅助拉伸的拉伸方法可以为固定端拉伸(例如,使用拉幅拉伸机进行拉伸的方法),也可以是自由端拉伸(例如,使层叠体通过圆周速度不同的辊间而进行单向拉伸的方法),为了得到高的光学特性,可积极地采用自由端拉伸。在一个实施方式中,气体氛围中拉伸处理包括一边将上述层叠体向其长度方向运送、一边通过加热辊间的圆周速度差进行拉伸的加热辊拉伸工序。气体氛围中拉伸处理代表性地包括区域拉伸工序和加热辊拉伸工序。需要说明的是,区域拉伸工序与加热辊拉伸工序的顺序没有限定,可以先进行区域拉伸工序,也可以先进行加热辊拉伸工序。可省略区域拉伸工序。在一个实施方式中,区域拉伸工序及加热辊拉伸工序依次进行。另外,在另一个实施方式中,在拉幅拉伸机中,把持膜端部,使拉幅机间的距离向传送方向扩展而拉伸(拉幅机间的距离的扩展成为拉伸倍率)。此时,宽度方向(相对于传送方向为垂直方向)上的拉幅机的距离任意地靠近设定。优选的是,可以相对于传送方向上的拉伸倍率、以更靠近自由端拉伸的方式设定。在自由端拉伸的情况下,通过宽度方向上的收缩率 $= (1/\text{拉伸倍率})^{1/2}$ 来计算。

[0124] 气体氛围中辅助拉伸可以一阶段进行,也可以多阶段进行。在以多阶段进行的情况下,拉伸倍率是各阶段的拉伸倍率之积。气体氛围中辅助拉伸中的拉伸方向优选与水溶液中拉伸的拉伸方向大致相同。

[0125] 气体氛围中辅助拉伸中的拉伸倍率优选为2.0倍~3.5倍。在组合气体氛围中辅助拉伸和水溶液中拉伸的情况下的最大拉伸倍率相对于层叠体的原长优选为5.0倍以上、更优选为5.5倍以上、进一步优选为6.0倍以上。在本说明书中,“最大拉伸倍率”是指,层叠体刚要断裂前的拉伸倍率,另外地,确认层叠体断裂的拉伸倍率,“最大拉伸倍率”是指比该值小0.2的值。

[0126] 气体氛围中辅助拉伸的拉伸温度可根据热塑性树脂基材的形成材料、拉伸方式等设定为任意适当的值。拉伸温度优选为热塑性树脂基材的玻璃化转变温度(Tg)以上,进一步优选为热塑性树脂基材的玻璃化转变温度(Tg)+10°C以上,特别优选为Tg+15°C以上。另一方面,拉伸温度的上限优选为170°C。通过在这样的温度下进行拉伸,可以抑制PVA类树脂的结晶化急速进行,可抑制由该结晶化导致的不良情况(例如,妨碍由拉伸带来的PVA类树脂层的取向)。气体氛围中辅助拉伸后的PVA类树脂的结晶化指数优选为1.3~1.8、更优选

为1.4~1.7。PVA类树脂的结晶化指数可使用傅里叶变换红外分光光度计、通过ATR法来测定。具体而言,将偏振光作为测定光实施测定,利用得到的光谱中在 1141cm^{-1} 及 1440cm^{-1} 的强度,通过下式计算出结晶化指数。

[0127] 结晶化指数 = (I_C/I_R)

[0128] 其中,

[0129] I_C :使测定光入射而测定时在 1141cm^{-1} 的强度

[0130] I_R :使测定光入射而测定时在 1440cm^{-1} 的强度。

[0131] 根据需要,在气体氛围中辅助拉伸处理之后、水溶液中拉伸处理、染色处理之前实施不溶化处理。上述不溶化处理代表性地通过将PVA类树脂层浸渍于硼酸水溶液中而进行。通过实施不溶化处理,可以对PVA类树脂层赋予耐水性,防止浸渍于水中时PVA的取向降低。该硼酸水溶液的浓度相对于水100重量份优选为1重量份~4重量份。不溶化浴(硼酸水溶液)的液温优选为 20°C ~ 50°C 。

[0132] 上述染色处理代表性地通过用碘对PVA类树脂层进行染色而进行。具体而言,通过使碘吸附于PVA类树脂层而进行。作为该吸附方法,可举出例如:将PVA类树脂层(层叠体)浸渍于包含碘的染色液中的方法;对PVA类树脂层涂敷该染色液的方法;对PVA类树脂层喷雾该染色液的方法等。优选将层叠体浸渍于染色液(染色浴)的方法。这是因为碘可良好地吸附。

[0133] 上述染色液优选为碘水溶液。碘的配合量相对于水100重量份优选为0.05重量份~0.5重量份。为了提高碘对水的溶解度,优选在碘水溶液中配合碘化物。作为碘化物,可举出例如:碘化钾、碘化锂、碘化钠、碘化锌、碘化铝、碘化铅、碘化铜、碘化钡、碘化钙、碘化锡、碘化钛等。其中,优选碘化钾。碘化物的配合量相对于水100重量份优选为0.1重量份~10重量份、更优选为0.3重量份~5重量份。为了抑制PVA类树脂的溶解,用染色液进行染色时的液温优选为 20°C ~ 50°C 。在将PVA类树脂层浸渍于染色液中的情况下,为了确保PVA类树脂层的透射率,浸渍时间优选为5秒钟~5分钟、更优选为30秒钟~90秒钟。

[0134] 染色条件(浓度、液温、浸渍时间)可以以使得最终得到的偏光膜的单体透射率及偏振度达到上述范围的方式进行设定。作为这样的染色条件,优选使用碘水溶液作为染色液,将碘水溶液中的碘与碘化钾的含量之比设为1:5~1:20。碘水溶液中的碘与碘化钾的含量之比优选为1:5~1:10。由此,可得到具有如上所述的光学特性的偏光膜。

[0135] 在将层叠体浸渍于含有硼酸的处理浴的处理(代表性地为不溶化处理)之后连续进行染色处理时,通过将该处理浴中所含的硼酸混入染色浴,染色浴的硼酸浓度经时变化,其结果,染色性有时会变得不稳定。为了抑制如上所述的染色性的不稳定化,调整染色浴的硼酸浓度的上限使得相对于水100重量份优选为4重量份、更优选为2重量份。另一方面,染色浴的硼酸浓度的下限相对于水100重量份优选为0.1重量份、更优选为0.2重量份、进一步优选为0.5重量份。在一个实施方式中,使用预先配合了硼酸的染色浴进行染色处理。由此,可降低上述处理浴的硼酸混入染色浴的情况下的硼酸浓度的变化比例。预先配合于染色浴中的硼酸的配合量(即,不来自于上述处理浴的硼酸的含量)相对于水100重量份优选为0.1重量份~2重量份、更优选为0.5重量份~1.5重量份。

[0136] 根据需要,在染色处理之后、水溶液中拉伸处理之前实施交联处理。上述交联处理代表性地通过将PVA类树脂层浸渍于硼酸水溶液中而进行。通过实施交联处理,可以对PVA

类树脂层赋予耐水性,在之后的水溶液中拉伸中,可防止浸渍于高温的水中时的PVA的取向降低。该硼酸水溶液的浓度相对于水100重量份优选为1重量份~5重量份。另外,在上述染色处理后进行交联处理时,优选进一步配合碘化物。通过配合碘化物,可以抑制吸附于PVA类树脂层的碘的溶出。碘化物的配合量相对于水100重量份优选为1重量份~5重量份。碘化物的具体例如上所述。交联浴(硼酸水溶液)的液温优选为20℃~50℃。

[0137] 水溶液中拉伸处理将层叠体浸渍于拉伸浴中而进行。根据水溶液中拉伸处理,可以在低于上述热塑性树脂基材、PVA类树脂层的玻璃化转变温度(代表性地为80℃左右)的温度下进行拉伸,可以在抑制PVA类树脂层的结晶化的同时以高倍率进行拉伸。其结果,可制造具有优异的光学特性的偏光膜。

[0138] 层叠体的拉伸方法可采用任意适当的方法。具体而言,可以是固定端拉伸,也可以是自由端拉伸(例如,使层叠体通过圆周速度不同的辊间而进行单向拉伸的方法)。优选选择自由端拉伸。层叠体的拉伸可以一阶段进行,也可以多阶段进行。在以多阶段进行的情况下,后述的层叠体的拉伸倍率(最大拉伸倍率)为各阶段的拉伸倍率之积。

[0139] 水溶液中拉伸优选将层叠体浸渍于硼酸水溶液中而进行(硼酸水溶液中拉伸)。通过使用硼酸水溶液作为拉伸浴,可以对PVA类树脂层赋予能耐受拉伸时施加的张力的刚性、在水中不溶解的耐水性。具体而言,硼酸可在水溶液中生成四羟基硼酸阴离子、与PVA类树脂通过氢键进行交联。其结果,可以对PVA类树脂层赋予刚性和耐水性,良好地进行拉伸,可以制造具有优异的光学特性的偏光膜。

[0140] 上述硼酸水溶液优选通过在作为溶剂的水中溶解硼酸和/或硼酸盐而得到。硼酸浓度相对于水100重量份优选为1重量份~10重量份、更优选为3.5重量份~7重量份、特别优选为4重量份~6重量份。通过将硼酸浓度设为1重量份以上,可以有效地抑制PVA类树脂层的溶解,可制造更高特性的偏光膜。需要说明的是,还可以使用将除硼酸或硼酸盐以外的硼砂等硼化合物、乙二醛、戊二醛等溶解于溶剂而得到的水溶液。

[0141] 优选在上述拉伸浴(硼酸水溶液)中配合碘化物。通过配合碘化物,可以抑制吸附于PVA类树脂层的碘的溶出。碘化物的具体例如上所述。碘化物的浓度相对于水100重量份优选为0.05重量份~15重量份、更优选为0.5重量份~8重量份。

[0142] 拉伸温度(拉伸浴的液温)优选为40℃~85℃、更优选为60℃~75℃。如果为这样的温度,则可以抑制PVA类树脂层的溶解,并且以高倍率进行拉伸。具体而言,如上所述,出于与PVA类树脂层形成的关系考虑,热塑性树脂基材的玻璃化转变温度(T_g)优选为60℃以上。在该情况下,拉伸温度低于40℃时,存在即使考虑由水带来的热塑性树脂基材的增塑、也不能良好地拉伸的隐患。另一方面,拉伸浴的温度越是高温,PVA类树脂层的溶解性越高,存在不能得到优异的光学特性的隐患。层叠体在拉伸浴中的浸渍时间优选为15秒钟~5分钟。

[0143] 利用水溶液中拉伸的拉伸倍率优选为1.5倍以上、更优选为3.0倍以上。层叠体的总拉伸倍率相对于层叠体的原长优选为5.0倍以上、进一步优选为5.5倍以上。通过实现这样高的拉伸倍率,可制造光学特性非常优异的偏光膜。这样高的拉伸倍率可通过采用水溶液中拉伸方式(硼酸水溶液中拉伸)来实现。

[0144] 上述干燥收缩处理可以通过对整个区域加热而进行的区域加热来进行,也可以通过对运送辊进行加热(使用所谓加热辊)来进行(加热辊干燥方式)。优选利用这两者。通过

使用加热辊进行干燥,可高效地抑制层叠体的加热卷曲,从而制造外观优异的偏光膜。具体而言,通过将层叠体在沿着加热辊的状态下干燥,可以高效地促进上述热塑性树脂基材的结晶化,增加结晶度,即使在比较低的干燥温度下,也可以良好地增加热塑性树脂基材的结晶度。其结果,热塑性树脂基材的刚性增加,成为可耐受由干燥导致的PVA类树脂层的收缩的状态,可抑制卷曲。另外,通过使用加热辊,可以将层叠体一边保持在平坦的状态下另一边干燥,因此,不仅能够抑制卷曲,还能抑制褶皱的产生。此时,通过干燥收缩处理而使层叠体在宽度方向上收缩,由此可提高光学特性。这是因为可有效地提高PVA及PVA/碘络合物的取向性。基于干燥收缩处理的层叠体在宽度方向上的收缩率优选为1%~10%,更优选为2%~8%,特别优选为4%~6%。通过使用加热辊,可以一边运送层叠体一边使其连续地在宽度方向上收缩,可以实现高的生产性。

[0145] 图4是示出干燥收缩处理的一例的简图。在干燥收缩处理中,利用加热至给定温度的运送辊R1~R6、和引导辊G1~G4边运送层叠体200边使其干燥。在图示例中,以交替地对PVA树脂层的面和热塑性树脂基材的面连续加热的方式配置运送辊R1~R6,但也可以例如仅对层叠体200的一面(例如热塑性树脂基材面)连续加热的方式配置运送辊R1~R6。

[0146] 通过调整运送辊的加热温度(加热辊的温度)、加热辊数、与加热辊的接触时间等,可以控制干燥条件。加热辊的温度优选为60°C~120°C,进一步优选为65°C~100°C,特别优选为70°C~80°C。可以良好地增加热塑性树脂的结晶度,从而良好地抑制卷曲,而且能够对层叠体赋予极为优异的耐久性。需要说明的是,加热辊的温度可以通过接触式温度计来测定。在图示例中,设置了6个运送辊,但只要运送辊为多个,就没有特别限制。运送辊通常设置2个~40个,优选设置4个~30个。层叠体与加热辊的接触时间(总接触时间)优选为1秒钟~300秒钟,更优选为1~20秒钟,进一步优选为1~10秒钟。

[0147] 加热辊可设置于加热炉(例如烘箱)内,也可以设置于通常的制造线(室温环境下)。优选设置于具备送风机构的加热炉内。通过组合使用利用加热辊的干燥和热风干燥,可以抑制加热辊间的急剧的温度变化,可以容易地控制宽度方向上的收缩。热风干燥的温度优选为30°C~100°C。另外,热风干燥时间优选为1秒钟~300秒钟。热风的风速优选为10m/s~30m/s左右。需要说明的是,该风速是加热炉内的风速,可以通过迷你叶片型数字风速计来测定。

[0148] 优选在水溶液中拉伸处理之后、干燥收缩处理之前实施清洗处理。上述清洗处理代表性地通过将PVA类树脂层浸渍于碘化钾水溶液中而进行。

[0149] 实施例

[0150] 以下,结合实施例具体地对本发明进行说明,但本发明并不限于这些实施例。需要说明的是,厚度为通过下述的测定方法测得的值。

[0151] <厚度>

[0152] 10 μ m以下的厚度使用扫描电子显微镜(日本电子株式会社制造、产品名“JSM-7100F”)进行了测定。超过10 μ m的厚度使用数字测微仪(安立株式会社制造、产品名“KC-351C”)进行了测定。

[0153] [实施例1]

[0154] 作为热塑性树脂基材,使用了长条状、吸水率0.75%、T_g约为75°C的非晶质的间苯二甲酸共聚对苯二甲酸乙二醇酯膜(厚度:100 μ m)。对树脂基材的单面实施了电晕处理。

[0155] 在将聚乙烯醇(聚合度4200、皂化度99.2摩尔%)及乙酰乙酰基改性PVA(三菱化学株式会社制造、商品名“GOHSENX Z410”)以9:1混合而成的PVA类树脂100重量份中,添加碘化钾13重量份,将得到的混合物溶于水中,制备了PVA水溶液(涂布液)。

[0156] 在树脂基材的电晕处理面涂布上述PVA水溶液,并在60°C下干燥,由此形成了厚度13 μm 的PVA类树脂层,制作了层叠体。

[0157] 使得到的层叠体在130°C的烘箱内在圆周速度不同的辊间沿着纵向(长度方向)进行自由端单向拉伸至2.4倍(气体氛围中辅助拉伸处理)。

[0158] 接着,将层叠体浸渍于液温40°C的不溶化浴(相对于水100重量份配合硼酸4重量份而得到的硼酸水溶液)中30秒钟(不溶化处理)。

[0159] 接着,在液温30°C的染色浴(相对于水100重量份,将碘与碘化钾以1:7的重量比配合而得到的碘水溶液)中,以使最终得到的偏光膜的单体透射率(Ts)达到43.0%的方式边调整浓度边浸渍了60秒钟(染色处理)。

[0160] 接着,在液温40°C的交联浴(相对于水100重量份配合碘化钾3质量份、并配合硼酸5重量份而得到的硼酸水溶液)中浸渍了30秒钟(交联处理)。

[0161] 然后,使层叠体浸渍于液温70°C的硼酸水溶液(硼酸浓度4重量%、碘化钾浓度5重量%)中,同时在圆周速度不同的辊间沿纵向(长度方向)以使总拉伸倍率达到5.5倍的方式进行了单向拉伸(水溶液中拉伸处理)。

[0162] 然后,将层叠体浸渍于液温20°C的清洗浴(相对于水100重量份配合碘化钾4重量份而得到的水溶液)(清洗处理)。

[0163] 然后,在保持为90°C的烘箱中进行干燥的同时,与表面温度保持约为75°C的SUS制加热辊接触约2秒(干燥收缩处理)。基于干燥收缩处理的层叠体在宽度方向上的收缩率为5.2%。

[0164] 像这样地,在树脂基材上形成了厚度5 μm 的偏光膜(吸收型偏光膜)。

[0165] 在得到的偏光膜的表面(层叠体的偏光膜侧的面)经由紫外线固化型粘接剂而贴合了作为保护层的厚度25 μm 的环烯烃类树脂膜。具体而言,以使固化后的粘接剂层的厚度达到约1 μm 的方式进行涂敷,使用辊压机进行了贴合。然后,从环烯烃类树脂膜侧照射UV光线,使粘接剂固化。接着,将树脂基材剥离,得到了具有环烯烃类树脂膜/吸收型偏光膜的构成的偏振膜(吸收型偏振膜)。

[0166] [实施例2]

[0167] 在树脂基材上形成了厚度18 μm 的PVA类树脂层,除此以外,与实施例1同样地得到了包含厚度7 μm 的偏光膜的偏振膜。

[0168] [比较例1]

[0169] 在利用辊拉伸机将厚度30 μm 的聚乙烯醇(PVA)类树脂膜(可乐丽制、商品名“PE3000”)的长条卷以在长度方向上达到5.9倍的方式沿着长度方向进行单向拉伸的同时依次实施溶胀、染色、交联、清洗处理后,最后实施干燥处理,由此制作了厚度12 μm 的偏光膜(吸收型偏光膜)。

[0170] 上述溶胀处理一边在20°C的纯水中进行处理一边拉伸至2.2倍。接着,染色处理一边以使所得到的偏光膜的单体透射率达到45.0%的方式在碘浓度经过了调整后的碘与碘化钾的重量比为1:7的30°C的水溶液中进行处理,一边拉伸至1.4倍。接着,交联处理采用2

个阶段的交联处理,第1阶段的交联处理一边在40°C的溶解有硼酸和碘化钾的水溶液中进行处理,一边拉伸至1.2倍。使第1阶段的交联处理的水溶液的硼酸含量为5.0重量%、使碘化钾含量为3.0重量%。第2阶段的交联处理一边在65°C的溶解有硼酸和碘化钾的水溶液中进行处理,一边拉伸至1.6倍。使第2阶段的交联处理的水溶液的硼酸含量为4.3重量%、使碘化钾含量为5.0重量%。接着,清洗处理在20°C的碘化钾水溶液中进行处理。使清洗处理的水溶液的碘化钾含量为2.6重量%。最后,在70°C下进行5分钟的干燥处理,得到了偏光膜。

[0171] 使用PVA类粘接剂(三菱化学株式会社制造、商品名“GOHSENOL Z200”)的3%水溶液,在得到的偏光膜上贴合厚度25 μm 的环烯烃类树脂膜作为保护层,得到了偏振膜。

[0172] [比较例2]

[0173] 使用了厚度45 μm 的PVA类树脂膜,除此以外,与比较例1同样地得到了包含厚度17 μm 的偏光膜的偏振膜。

[0174] [比较例3]

[0175] 使用了厚度60 μm 的PVA类树脂膜,除此以外,与比较例1同样地得到了包含厚度23 μm 的偏光膜的偏振膜。

[0176] [比较例4]

[0177] 使用了厚度75 μm 的PVA类树脂膜,除此以外,与比较例1同样地得到了包含厚度30 μm 的偏光膜的偏振膜。

[0178] 对实施例及比较例进行了下述的评价。将评价结果总结于表1。

[0179] <评价>

[0180] 1.尺寸变化率(%)

[0181] 从得到的偏振膜沿着拉伸方向及与其正交的方向切出100mm \times 100mm的尺寸的试验片,经由厚度20 μm 的丙烯酸类粘合剂层贴合于玻璃板。将其放置于80°C的烘箱中500小时而进行加热,对加热前后的尺寸进行测定,计算出了加热前后的尺寸变化率。

[0182] 2.收缩应力(N/4mm)

[0183] 从得到的偏光膜(贴合保护膜之前的偏光膜)沿着拉伸方向及与其正交的方向切出20mm \times 4mm的尺寸的试验片,设置于TMA分析装置(Hitachi High-Tech Science株式会社制造、“TMA7100E”)。在保持其状态的情况下直接以50°C加热30分钟,对由试验片产生的收缩应力进行了测定。

[0184] 3.光学不均

[0185] 将得到的偏振膜切出200mm \times 150mm的尺寸,经由20 μm 丙烯酸类粘合剂层贴合于玻璃板,将由此得到的样品投入80°C的加热试验机中120小时。然后,在取出后的样品上以彼此的吸收轴正交的方式重叠另一个标准用偏振片(日东电工株式会社制造、“CRT1794”),将其载置于背光灯上,在该状态下确认了面内的不均。

[0186] [表1]

[0187]

	厚度 (μm)	尺寸变化率 (%)	收缩应力 (N/4mm)	光学不均
实施例1	5	0.18	0.35	良好
实施例2	7	0.20	0.40	良好
比较例1	12	0.27	0.5	不良
比较例2	17	0.32	>1.4	不良
比较例3	23	0.41	>1.4	不良
比较例4	30	0.45	>1.4	不良

[0188] 在比较例中,如图5所示,确认到了光学不均(特别是在角部)。

[0189] 本发明不限于上述实施方式,能够进行各种变形。例如,可以用与上述实施方式中示出的构成实质上相同的构成、发挥相同的作用效果的构成或者达到实现相同目的的构成进行置换。

[0190] 工业实用性

[0191] 本发明的实施方式的透镜部例如可以用于VR护目镜等的显示体。

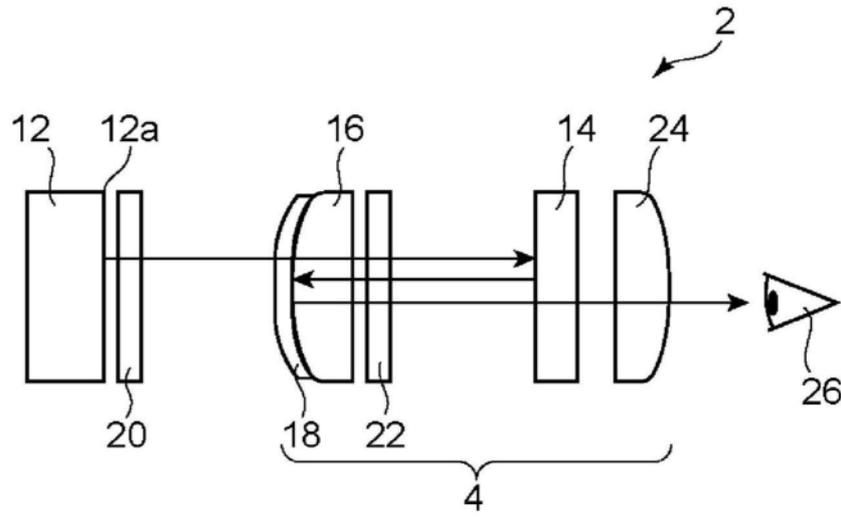


图1

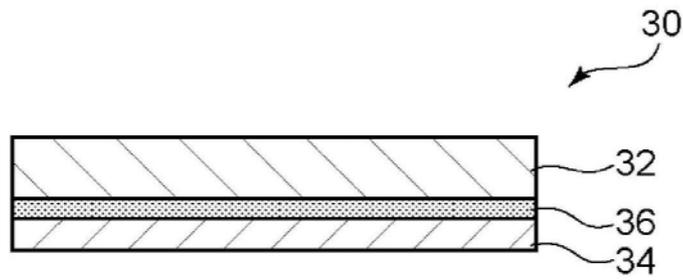


图2

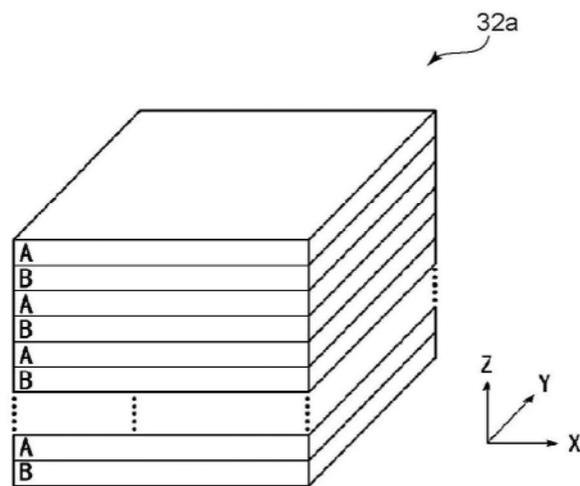


图3

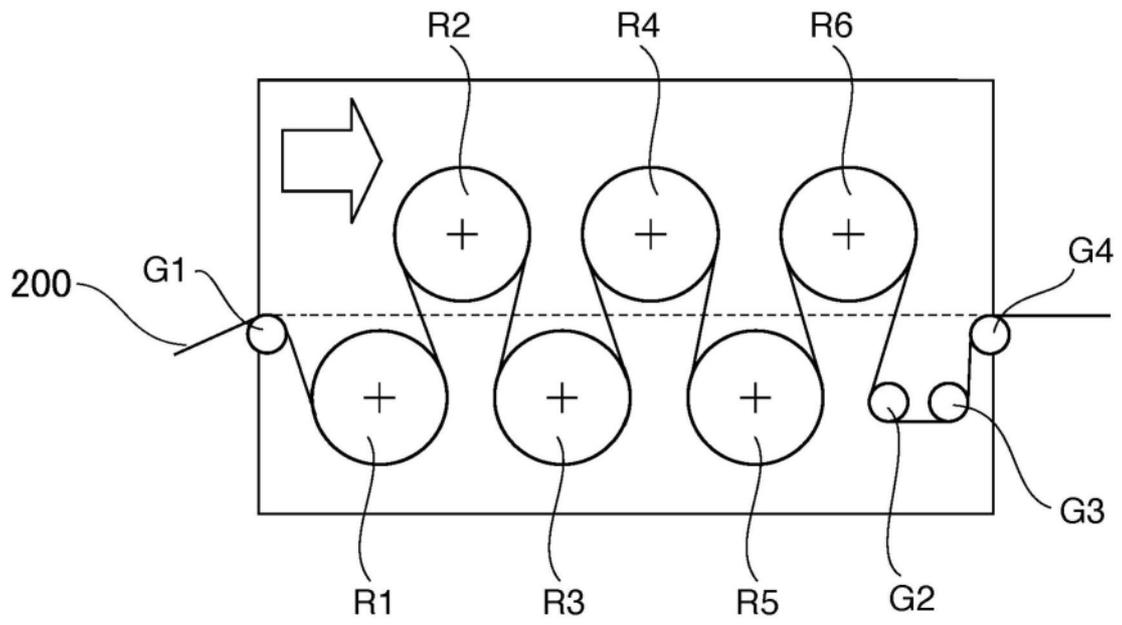


图4

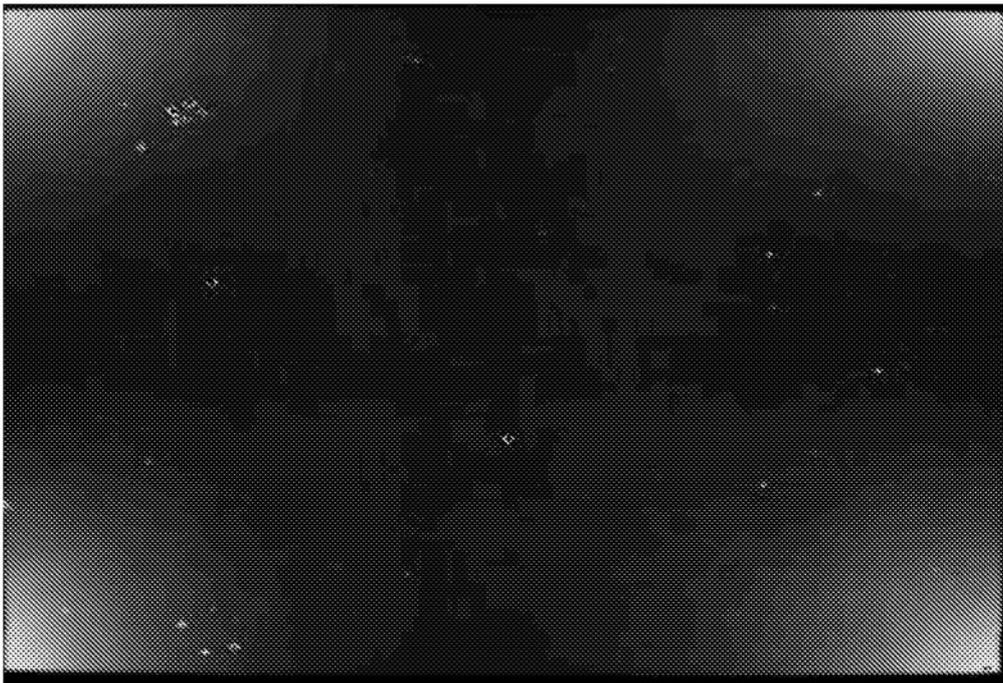


图5