



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116635761 A

(43) 申请公布日 2023. 08. 22

(21) 申请号 202180074832.6

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

(22) 申请日 2021.11.02

11105

专利代理师 杨薇

(30) 优先权数据

2020-185735 2020.11.06 JP

(51) Int. Cl.

G02B 5/30 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.05.05

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2021/040368 2021.11.02

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/097631 JA 2022.05.12

(71) 申请人 日东电工株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 片山史枝 望月政和 麻野井祥明

伊崎章典

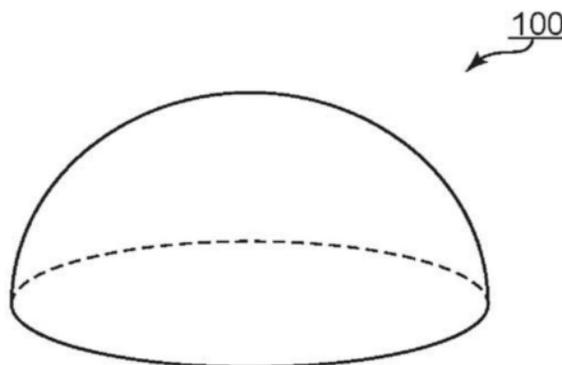
权利要求书1页 说明书9页 附图2页

(54) 发明名称

经过了曲面加工后的偏振片及其制造方法

(57) 摘要

本发明提供尽管经过了曲面加工,在适用于图像显示装置的情况下仍能够抑制显示不均及脱色的偏振片。本发明的实施方式的偏振片包含起偏镜、和配置于起偏镜的至少一侧的保护层,所述偏振片经过了曲面加工、并且在曲面加工后在40℃~65℃且85%RH~95%RH的环境中经过了40分钟以上的加湿处理,所述偏振片满足下述的关系: $T_{s_R} - T_{s_0} = \Delta T_s \leq +1.5(\%)$ ;  $P_R - P_0 = \Delta P \geq -1.5(\%)$ ;  $-2.0(\text{nm}) \leq Re_R - Re_0 = \Delta Re \leq +2.0(\text{nm})$ ,其中, $T_{s_0}$ 为曲面加工前的单体透射率, $T_{s_R}$ 为加湿处理后的单体透射率; $P_0$ 为曲面加工前的偏振度, $P_R$ 为加湿处理后的偏振度; $Re_0$ 为曲面加工前的面内相位差, $Re_R$ 为加湿处理后的面内相位差。



1. 一种偏振片,其包含:

起偏镜、和

配置于该起偏镜的至少一侧的保护层,

所述偏振片经过了曲面加工,并且在曲面加工后在40℃~65℃且85%RH~95%RH的环境中经过了40分钟以上的加湿处理,

所述偏振片满足下述的关系:

$$T_{S_R} - T_{S_0} = \Delta T_s \leq +1.5 (\%)$$

$$P_R - P_0 = \Delta P \geq -1.5 (\%)$$

$$-2.0 (\text{nm}) \leq Re_R - Re_0 = \Delta Re \leq +2.0 (\text{nm})$$

其中, $T_{S_0}$ 为曲面加工前的单体透射率, $T_{S_R}$ 为加湿处理后的单体透射率; $P_0$ 为曲面加工前的偏振度, $P_R$ 为加湿处理后的偏振度; $Re_0$ 为曲面加工前的面内相位差, $Re_R$ 为加湿处理后的面内相位差。

2. 根据权利要求1所述的偏振片,其中,

界定将所述偏振片的曲面加工部分以格子状9分割而成的区域、并在各个区域测定得到的9个 $Re_R$ 的最大值与最小值之差为3.0nm以下。

3. 一种偏振片的制造方法,所述偏振片是经过了曲面加工后的偏振片,

该制造方法包括:

准备包含起偏镜和配置于该起偏镜的至少一侧的保护层的偏振片;

将该偏振片连同具有给定的曲面形状的模具一起进行加热而进行曲面加工;以及

将经过了该曲面加工的偏振片在40℃~65℃且85%RH~95%RH的环境中进行40分钟以上的加湿处理。

4. 根据权利要求3所述的制造方法,其中,

所述曲面加工中的加热温度为100℃以上。

## 经过了曲面加工后的偏振片及其制造方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及经过了曲面加工后的偏振片及其制造方法。

### 背景技术

[0002] 在液晶显示装置、有机电致发光(EL)显示装置等图像显示装置中,已出于实现图像显示、和/或提高该图像显示的性能的目的而广泛使用了偏振片。对于偏振片,有时根据用途而要求曲面加工。曲面加工代表性地包括将偏振片在高温环境中成形为给定形状。然而,经过了曲面加工后的偏振片存在在适用于图像显示装置的情况下发生显示不均和/或脱色的问题。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开平8-136731号公报

### 发明内容

[0006] 发明所要解决的问题

[0007] 本发明是为了解决上述现有的问题而完成的,其主要目的在于提供尽管经过了曲面加工,在适用于图像显示装置的情况下仍能够抑制显示不均及脱色的偏振片及其简便的制造方法。

[0008] 解决问题的方法

[0009] 本发明的实施方式的偏振片包含起偏镜和配置于该起偏镜的至少一侧的保护层,其经过了曲面加工、并且在曲面加工后在40℃~65℃且85%RH~95%RH的环境中经过了40分钟以上的加湿处理,所述偏振片满足下述的关系:

[0010]  $T_{S_R} - T_{S_0} = \Delta T_s \leq +1.5 (\%)$

[0011]  $P_R - P_0 = \Delta P \geq -1.5 (\%)$

[0012]  $-2.0 (\text{nm}) \leq Re_R - Re_0 = \Delta Re \leq +2.0 (\text{nm})$

[0013] 其中, $T_{S_0}$ 为曲面加工前的单体透射率, $T_{S_R}$ 为加湿处理后的单体透射率; $P_0$ 为曲面加工前的偏振度, $P_R$ 为加湿处理后的偏振度; $Re_0$ 为曲面加工前的面内相位差, $Re_R$ 为加湿处理后的面内相位差。

[0014] 在一个实施方式中,界定将上述偏振片的曲面加工部分以格子状9分割而成的区域并在各个区域测定得到的9个 $Re_R$ 的最大值与最小值之差为3.0nm以下。

[0015] 根据本发明的其它方面,提供一种偏振片的制造方法,上述偏振片是经过了曲面加工后的偏振片。该制造方法包括:准备包含起偏镜和配置于该起偏镜的至少一侧的保护层的偏振片;将该偏振片连同具有给定的曲面形状的模具一起进行加热而进行曲面加工;以及,将经过了该曲面加工后的偏振片在40℃~65℃且85%RH~95%RH的环境中进行40分钟以上的加湿处理。

[0016] 在一个实施方式中,上述曲面加工中的加热温度为100℃以上。

[0017] 发明的效果

[0018] 根据本发明的实施方式,通过使经过了曲面加工后的偏振片经历给定的加湿处理,可实现在适用于图像显示装置的情况下能够抑制显示不均及脱色的偏振片。

## 附图说明

[0019] 图1是本发明的一个实施方式的偏振片的立体示意图。

[0020] 图2是图1的偏振片的剖面示意图。

[0021] 图3(a)~图3(c)是对本发明的实施方式的经过了曲面加工后的偏振片的制造方法的一例进行说明的示意图。

[0022] 符号说明

[0023] 10 起偏镜

[0024] 20 保护层

[0025] 30 保护层

[0026] 100 偏振片

## 具体实施方式

[0027] 以下,参照附图对本发明的代表性实施方式进行说明,但本发明不限于这些实施方式。需要说明的是,附图是为了便于观察而示意性地描绘出的图,其形状、厚度、曲率半径等与实际不同,另外,在附图间也存在差异。

[0028] A. 偏振片

[0029] A-1. 偏振片的整体构成

[0030] 图1是本发明的一个实施方式的偏振片的立体示意图;图2是图1的偏振片的剖面示意图。图示例的偏振片100经过了曲面加工。换言之,偏振片是由于曲面加工(即,在高温环境中)发生了特性(代表性地为光学特性、化学特性、机械特性)的暂时劣化的偏振片。根据本发明的实施方式,通过将发生了特性的暂时劣化的偏振片供于后述的加湿处理,能够使该特性恢复。其结果是,在将曲面加工后的偏振片适用于图像显示装置的情况下,能够抑制显示不均及脱色。曲面加工温度例如可以为100°C以上,另外例如可以为120°C以上,另外例如可以为140°C以上,另外例如可以为160°C以上。曲面加工温度的上限例如可以为200°C。曲面加工时间例如可以为15秒钟~5分钟。

[0031] 作为曲面加工的形状,可采用与目的相符的任意适当的形状。作为曲面加工的形状的具体例,可举出图1那样的圆顶形状、半圆锥状。作为经过了这样的曲面加工后的偏振片,例如可举出:可适用于弯曲的图像显示装置的偏振片。作为弯曲的图像显示装置,例如可举出:虚拟现实(VR)护目镜、设置于弯曲的壁面、柱的数字标牌。需要说明的是,图示例的偏振片是向可视侧凸起的,但根据目的,偏振片也可以向着与可视侧相反的一侧凸起。

[0032] 偏振片100代表性地包括:起偏镜10、配置于起偏镜的一侧(在图示例中为可视侧)的保护层20、以及配置于另一侧的保护层30。根据目的,也可以省略保护层20或保护层30中的任意保护层。需要说明的是,在本说明书中,有时将保护层20称为可视侧保护层、将保护层30称为内侧保护层。

[0033] 在本发明的实施方式中,代表性地,偏振片在曲面加工后经过了加湿处理(实质上

为加热/加湿处理)。在本发明的实施方式中,通过将经过了曲面加工后的偏振片供于加热/加湿处理,偏振片(实质上为起偏镜)的光学特性得以恢复,在将偏振片适用于图像显示装置的情况下,能够抑制显示不均及脱色。由这样的加热/加湿处理所带来的效果是无法预料到的优异效果。详细情况如下。加热/加湿处理通常以偏振片的耐久性试验的形式进行。将常规的偏振片供于加热/加湿处理是以偏振片的光学特性发生劣化(将劣化程度作为耐久性的指标)为前提的。换言之,偏振片的光学特性会因加热/加湿处理而劣化是本领域的技术常识。而另一方面,本发明人等发现,通过将在高温环境中(例如经曲面加工)发生了特性的暂时劣化的偏振片供于加热/加湿处理,能够使该发生了劣化的特性恢复。即,本发明的实施方式中的加热/加湿处理是基于与本领域的技术常识相违背的技术思想而完成的,其效果是预料不到的优异效果。加热/加湿处理中的加热温度优选为 $40^{\circ}\text{C}\sim 65^{\circ}\text{C}$ 、更优选为 $55^{\circ}\text{C}\sim 65^{\circ}\text{C}$ 、进一步优选为 $57^{\circ}\text{C}\sim 63^{\circ}\text{C}$ 、特别优选为 $58^{\circ}\text{C}\sim 62^{\circ}\text{C}$ 、尤其优选为约 $60^{\circ}\text{C}$ 。加热温度过高或过低均可能导致无法使特性充分地恢复。加热/加湿处理中的湿度优选为 $85\%\text{RH}\sim 95\%\text{RH}$ 、更优选为 $87\%\text{RH}\sim 93\%\text{RH}$ 、进一步优选为 $88\%\text{RH}\sim 92\%\text{RH}$ 、特别优选为约 $90\%\text{RH}$ 。湿度过高或过低时均可能导致无法使特性充分地恢复。处理时间优选为40分钟以上、更优选为50分钟以上、进一步优选为1小时以上、特别优选为2小时以上。处理时间的上限例如可以为5小时。处理时间过短时,有时无法使特性充分地恢复。另一方面,由于即使过度延长处理时间也不会实质性地改变所得到的效果,因此,过长的处理时间有时是没有效率的。

[0034] 本发明的实施方式中,偏振片满足下述的关系:

$$[0035] \quad T_{S_R} - T_{S_0} = \Delta T_S \leq +1.5 (\%)$$

$$[0036] \quad P_R - P_0 = \Delta P \geq -1.5 (\%)$$

$$[0037] \quad -2.0 (\text{nm}) \leq Re_R - Re_0 = \Delta Re \leq +2.0 (\text{nm})$$

[0038] 其中, $T_{S_0}$ 为曲面加工前的单体透射率, $T_{S_R}$ 为加湿处理后的单体透射率; $P_0$ 为曲面加工前的偏振度, $P_R$ 为加湿处理后的偏振度; $Re_0$ 为曲面加工前的面内相位差, $Re_R$ 为加湿处理后的面内相位差。通过使偏振片满足这样的关系,在将偏振片适用于图像显示装置的情况下,能够抑制显示不均及脱色。 $\Delta T_S$ 优选为 $-2.0\%\sim +1.5\%$ 、更优选为 $-1.8\%\sim +1.3\%$ 、进一步优选为 $-1.5\%\sim +1.0\%$ 。 $\Delta P$ 优选为 $-1.2\%$ 以上、更优选为 $-1.0\%$ 以上、进一步优选为 $-0.8\%\sim 0.0\%$ 。 $\Delta Re$ 优选为 $-1.0\text{nm}\sim +2.0\text{nm}$ 、更优选为 $-0.8\text{nm}\sim +1.8\text{nm}$ 。像这样地,根据本发明的实施方式,能够使因曲面加工而发生了暂时劣化的偏振片的光学特性恢复至与曲面加工前同等的程度。其结果是,尽管偏振片经过了曲面加工,但在适用于图像显示装置的情况下,仍能够抑制显示不均及脱色。需要说明的是, $Re_R$ 及 $Re_0$ 分别为偏振片整体的面内相位差,是在对偏振片整体进行了测定之后经过了可排除起偏镜的影响的补正的值。将膜的厚度设为 $d$ (nm)时, $Re$ 可通过式: $Re = (n_x - n_y) \times d$ 而求出。 $n_x$ 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。 $Re_R$ 及 $Re_0$ 的测定波长例如可以为 $550\text{nm}$ 。

[0039] 在一个实施方式中,界定将偏振片的曲面加工部分以格子状9分割而成的区域并在各个区域测定得到的9个 $Re_R$ 的最大值与最小值之差(以下,有时称为相位差偏差)优选为 $3.0\text{nm}$ 以下、更优选为 $2.5\text{nm}$ 以下、进一步优选为 $2.0\text{nm}$ 以下。相位差偏差越小越优选,其下限理想而言为零,例如可以为 $0.1\text{nm}$ 。

[0040] 以下,针对起偏镜及保护层具体地进行说明。

[0041] A-2.起偏镜

[0042] 代表性地,起偏镜由含有二色性物质(例如,碘、二色性染料)的树脂膜形成。作为树脂膜,可采用能够作为起偏镜使用的任意适当的树脂膜。代表性地,树脂膜为聚乙烯醇类树脂(以下称为“PVA类树脂”)膜。树脂膜可以为单层的树脂膜,也可以为两层以上的层叠体。

[0043] 作为由单层的树脂膜构成的起偏镜的具体例,可列举对PVA类树脂膜实施利用碘的染色处理及拉伸处理(代表性地为单向拉伸)而成的起偏镜。上述利用碘的染色例如可通过将PVA类膜浸渍于碘水溶液中进行。上述单向拉伸的拉伸倍率优选为3~7倍。拉伸可以在染色处理后进行,也可以边染色边进行。另外,也可以在拉伸后进行染色。可根据需要对PVA类树脂膜实施溶胀处理、交联处理、清洗处理、干燥处理等。例如,通过在染色前将PVA类树脂膜浸渍于水中进行水洗,不仅可以洗去PVA类膜表面的污垢、抗粘连剂,还可以使PVA类树脂膜溶胀而防止染色不均等。

[0044] 作为使用层叠体得到的起偏镜的具体例,可列举:使用树脂基材与层叠于该树脂基材的PVA类树脂层(PVA类树脂膜)的层叠体、或者使用树脂基材与涂布形成于该树脂基材的PVA类树脂层的层叠体而得到的起偏镜。使用树脂基材与涂布形成于该树脂基材的PVA类树脂层的层叠体而得到的起偏镜可以通过下述方法制作:例如,将PVA类树脂溶液涂布于树脂基材,使其干燥而在树脂基材上形成PVA类树脂层,得到树脂基材与PVA类树脂层的层叠体;将该层叠体拉伸及染色而将PVA类树脂层制成起偏镜。在本实施方式中,优选在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。拉伸代表性地包括使层叠体浸渍于硼酸水溶液中进行拉伸。此外,拉伸根据需要可以进一步包括在硼酸水溶液中拉伸之前将层叠体在高温(例如,95℃以上)下进行气体氛围中拉伸。此外,在本实施方式中,优选将层叠体供于一边沿长度方向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。代表性地,本实施方式的制造方法包括对层叠体依次实施气体氛围中辅助拉伸处理、染色处理、水溶液中拉伸处理及干燥收缩处理。通过导入辅助拉伸,即使在热塑性树脂上涂布PVA的情况下,也能够提高PVA的结晶性,从而能够实现高的光学特性。另外,通过预先同时提高PVA的取向性,能够在之后的染色工序、拉伸工序中浸渍于水中时,防止PVA的取向性的降低、溶解等问题,能够实现高的光学特性。此外,在将PVA类树脂层浸渍于液体中的情况下,与PVA类树脂层不含卤化物的情况相比,能够抑制聚乙烯醇分子的取向紊乱及取向性的降低。由此,能够提高经由染色处理及水溶液中拉伸处理等将层叠体浸渍于液体中而进行的处理工序所得到的起偏镜的光学特性。进一步,通过干燥收缩处理使层叠体在宽度方向上收缩,可以提高光学特性。得到的树脂基材/起偏镜的层叠体可以直接使用(即,可以将树脂基材作为起偏镜的保护层),也可以将树脂基材从树脂基材/起偏镜的层叠体剥离,在该剥离面上层叠与目的相符的任意适当的保护层而使用。这样的起偏镜的制造方法的详细情况记载于例如日本特开2012-73580号公报、日本专利第6470455号。这些公报的整体记载作为参考而被援引至本说明书中。

[0045] 作为起偏镜的厚度,可以根据目的而采用任意适当的厚度。起偏镜的厚度例如为35μm以下、优选为20μm以下、更优选为15μm以下、进一步优选为12μm以下、特别优选为10μm以下、进一步特别优选为8μm以下、尤其优选为6μm以下、最优选为5μm以下。起偏镜的厚度的下限优选为2μm、更优选为1μm。

[0046] 起偏镜的初始偏振度(曲面加工前的偏振度) $P_0$ 优选为97.0%以上、更优选为99.0%以上、进一步优选为99.9%以上。起偏镜的初始单体透射率(曲面加工前的单体透射率) $T_{s_0}$ 优选为40.0%~46.0%、更优选为41.0%~43.5%。

[0047] A-3. 保护层

[0048] 可视侧保护层及内侧保护层分别可以由能够作为起偏镜的保护层使用的任意适当的膜形成。作为成为该膜的主成分的材料的具体例,可列举:三乙酸纤维素(TAC)等纤维素类树脂、聚酯类、聚乙烯醇类、聚碳酸酯类、聚酰胺类、聚酰亚胺类、聚醚砜类、聚砜类、聚苯乙烯类、聚降冰片烯类、聚烯烃类、(甲基)丙烯酸类、乙酸酯类等透明树脂等。另外,还可列举:(甲基)丙烯酸类、氨基甲酸酯类、(甲基)丙烯酸氨基甲酸酯类、环氧类、有机硅类等热固型树脂或紫外线固化型树脂等。除此以外,还可列举例如硅氧烷类聚合物等玻璃态类聚合物。另外,也可以使用日本特开2001-343529号公报(W001/37007)中记载的聚合物膜。作为该膜的材料,可使用例如含有在侧链具有取代或未取代的酰亚胺基的热塑性树脂、和在侧链具有取代或未取代的苯基及腈基的热塑性树脂的树脂组合物,可列举例如:具有由异丁烯和N-甲基马来酰亚胺形成的交替共聚物、和丙烯腈-苯乙烯共聚物的树脂组合物。该聚合物膜例如可以是上述树脂组合物的挤出成型物。

[0049] 内侧保护层优选为光学各向同性。在本说明书中,“为光学各向同性”是指,面内相位差 $R_e(550)$ (曲面加工前)为0nm~10nm、厚度方向的相位差 $R_{th}(550)$ 为-10nm~+10nm。这里,“ $R_{th}(\lambda)$ ”是在23°C下以波长 $\lambda$ nm的光测定的厚度方向的相位差。例如,“ $R_{th}(550)$ ”是在23°C下以波长550nm的光测定的厚度方向的相位差。将层(膜)的厚度设为 $d$ (nm)时, $R_{th}(\lambda)$ 可通过式: $R_{th}(\lambda) = (n_x - n_z) \times d$ 而求出。 $n_z$ 是厚度方向的折射率。

[0050] 在偏振片配置于图像显示装置的可视侧的情况下,可以根据需要对可视侧保护层实施硬涂处理、防反射处理、抗粘连处理、防眩处理等表面处理。并且/或者,可以根据需要对可视侧保护层实施改善经由偏光太阳镜进行视觉辨认时的视觉辨认性的处理(代表性地为赋予(椭)圆偏振功能的处理、赋予超高相位差的处理)。

[0051] 保护层的厚度可以采用任意适当的厚度。保护层的厚度例如为10 $\mu$ m~90 $\mu$ m、优选为20 $\mu$ m~80 $\mu$ m、更优选为20 $\mu$ m~60 $\mu$ m、进一步优选为20 $\mu$ m~40 $\mu$ m。需要说明的是,在实施了表面处理的情况下,保护层的厚度是包括表面处理层的厚度在内的厚度。

[0052] B. 偏振片的制造方法

[0053] 上述A项中记载的偏振片代表性地为在曲面加工后通过加湿处理而进行了特性恢复的偏振片。因此,本发明的实施方式也包括偏振片的制造方法,该制造方法包括曲面加工和加湿处理。图3(a)~图3(c)是对本发明的实施方式的经过了曲面加工的偏振片的制造方法的一例进行说明的示意图。

[0054] 在本发明的实施方式的制造方法中,首先,如图3(a)所示,准备包含起偏镜和配置于该起偏镜的至少一侧的保护层的偏振片100'。同时,如图3(a)所示,也准备具有给定的曲面形状(在图示例中为圆顶状)的模具200。

[0055] 接下来,在一个实施方式中,如图3(b)所示,使偏振片100'贴合于模具200。偏振片100'向模具200的贴合可以通过任意适当的方式进行。图示例中,偏振片100'例如可经由粘合剂而贴合于模具200。接下来,在使偏振片100'贴合于模具200的状态下对偏振片进行加热,对偏振片进行曲面加工(成形)。在未图示的另一个实施方式中,在将偏振片100'载置于

模具200的状态下在真空状态下加热至曲面加工温度,在达到曲面加工温度后,将体系敞开,在空气压力(大气压)下进行曲面加工(成形)。曲面加工温度如上述A项中所说明。

[0056] 接下来,对经过了曲面加工后的偏振片进行加湿处理。加湿处理可以在保持使偏振片贴合于模具的状态下直接进行,也可以像图3(c)那样在将偏振片从模具拆下后进行。加湿处理的条件如上述A项中说明的那样。这样地,可得到经过了曲面加工后的偏振片100。

[0057] 实施例

[0058] 以下,通过实施例对本发明具体地进行说明,但本发明不限于这些实施例。实施例中的评价项目如下所述。另外,只要没有特别的明确记载,则实施例中的“份”及“%”为重量基准。

[0059] (1) 单体透射率及偏振度

[0060] 对于在实施例及比较例中使用的偏振片,测定了曲面加工前及曲面加工成圆顶状后的各自的单体透射率及偏振度。具体而言,对于各个偏振片,使用紫外可见分光光度计(大塚电子株式会社制、“LPF-200”)分别测定了单体透射率 $T_s$ 、平行透射率 $T_p$ 、正交透射率 $T_c$ 而作为起偏镜的 $T_s$ 、 $T_p$ 及 $T_c$ 。这些 $T_s$ 、 $T_p$ 及 $T_c$ 是通过JIS Z8701的2度视野(C光源)进行测定并进行了视感度补正而得到的Y值。

[0061] 根据所得到的 $T_p$ 及 $T_c$ 并通过下式求出了偏振度P。

[0062] 偏振度P(%) =  $\{(T_p - T_c) / (T_p + T_c)\}^{1/2} \times 100$

[0063] 将曲面加工前的单体透射率设为 $T_{s_0}$ ,将曲面加工后的单体透射率设为 $T_{s_R}$ ,将曲面加工前的偏振度设为 $P_0$ ,将曲面加工后的偏振度设为 $P_R$ 。

[0064] 对于经过了曲面加工后的偏振片如下所述地进行:除圆顶状的偏振片的下端部以外,界定出以格子状9分割而成的区域(1个区域的尺寸:15mm×15mm),对各个区域进行测定,对于单体透射率,将最大值设为 $T_{s_R}$ ,对于偏振度,将最小值设为 $P_R$ 。另外,将圆顶状的偏振片利用样品架固定,以能够准确地测定各个区域的方式进行定位并进行了测定。需要说明的是,偏振片的 $T_s$ 及P实质上是由起偏镜的特性所支配的。

[0065] (2) 面内相位差

[0066] 对于在实施例及比较例中使用的偏振片,测定了曲面加工前及曲面加工成圆顶状后的各个面内相位差。具体而言,对于各个偏振片,使用王子计测机器株式会社制造的相位差测定装置(产品名“KOBRA-WPR”)测定了面内相位差。面内相位差的测定波长为550nm,测定温度为23℃。对于经过了曲面加工后的偏振片的测定与上述(1)同样地进行。需要说明的是,为了提高测定精度,测定是在各个偏振片上重叠有 $\lambda/4$ 板的状态下进行。 $\lambda/4$ 板以其慢轴相对于起偏镜的吸收轴成45°角度的方式重叠于偏振片。将曲面加工前的面内相位差设为 $Re_0$ ,将曲面加工后的面内相位差设为 $Re_R$ 。

[0067] (3) 外观

[0068] 对于在实施例及比较例中得到的经过了曲面加工后的偏振片,利用肉眼观察在与标准偏振片配置成正交尼科尔的状态时的外观,并按照以下的基准进行了评价。

[0069] ○:不均或脱色中的任意情形均未被观察到

[0070] △:观察到了不均

[0071] ×:观察到了脱色

[0072] <实施例1>

### [0073] 1. 起偏镜的制作

[0074] 作为热塑性树脂基材,使用了长条状且Tg约为75°C的非晶质的间苯二甲酸共聚聚对苯二甲酸乙二醇酯膜(厚度:100 $\mu$ m),对树脂基材的单面实施了电晕处理。

[0075] 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(日本合成化学工业株式会社制、商品名“GOHSEFIMER”)以9:1混合而得到的PVA类树脂100重量份中添加了碘化钾13重量份,将得到的混合物溶解于水中,制备了PVA水溶液(涂布液)。

[0076] 在树脂基材的电晕处理面涂布上述PVA水溶液,在60°C下进行干燥,由此形成厚度13 $\mu$ m的PVA类树脂层,制作了层叠体。

[0077] 在130°C的烘箱内,将得到的层叠体沿纵向(长度方向)进行了单向拉伸至2.4倍(气体氛围中辅助拉伸处理)。

[0078] 接下来,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)。

[0079] 接下来,在液温30°C的染色浴(相对于水100重量份以1:7的重量比配合碘和碘化钾而得到的碘水溶液)中,边以使最终得到的起偏镜的单体透射率(Ts)达到给定的值的方式调整浓度边浸渍了60秒钟(染色处理)。

[0080] 接下来,浸渍于液温40°C的交联浴(相对于水100重量份配合碘化钾3重量份、并配合硼酸5重量份而得到的硼酸水溶液)中30秒钟(交联处理)。

[0081] 然后,一边将层叠体浸渍于液温70°C的硼酸水溶液(硼酸浓度4重量%、碘化钾浓度5重量%)中,一边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)。

[0082] 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3重量份而得到的水溶液)中(清洗处理)。

[0083] 然后,在保持于约90°C的烘箱中进行干燥,同时使其与表面温度保持为约75°C的SUS制的加热辊接触(干燥收缩处理)。

[0084] 这样地,在树脂基材上形成起偏镜,得到了具有树脂基材/起偏镜的构成的层叠体。

### [0085] 2. 偏振片的制作

[0086] 经由紫外线固化型粘接剂在上述得到的层叠体的起偏镜的表面(与树脂基材为相反侧的一面)贴合了作为可视侧保护层的丙烯酸类树脂膜(厚度40 $\mu$ m)。具体而言,以使固化型粘接剂的总厚度达到约1.0 $\mu$ m的方式进行涂敷,并使用轧机进行了贴合。然后,从丙烯酸类树脂膜侧照射UV光线,使粘接剂固化。接下来,将树脂基材剥离,得到了具有丙烯酸类树脂膜(可视侧保护层)/起偏镜的构成的偏振片。

### [0087] 3. 偏振片的曲面加工

[0088] 将得到的偏振片冲裁成单片状,分别曲面加工(成形)成曲率半径48mm、65mm及105mm的圆顶形状。具体而言,在将冲裁得到的偏振片载置于具有各个曲率半径的圆顶状的模具的状态下,在真空状态下加热至100°C,达到后将体系敞开,在空气压力(大气压)下进行了曲面加工(成形)。实质上的加工时间(加压时间)为150秒钟。接下来,将经过了曲面加工后的偏振片投入设定为65°C·95%RH的腔室中2小时,进行了加热/加湿处理。像这样地,得到了经过了曲面加工后的偏振片。将所得到的偏振片供于上述(1)~(3)的评价。将结果

示于表1。

[0089] <实施例2>

[0090] 使用厚度75 $\mu\text{m}$ 的聚乙烯醇膜(株式会社可乐丽制:VF-PS7500),将其在30 $^{\circ}\text{C}$ 的纯水中浸渍60秒钟的同时拉伸至拉伸倍率2.5倍,在30 $^{\circ}\text{C}$ 的碘水溶液(重量比:纯水/碘(I)/碘化钾(KI) = 100/0.01/1)中染色45秒钟,在4重量%硼酸水溶液中拉伸至总拉伸倍率达到5.8倍,在纯水中浸渍10秒钟后,在保持膜的张力的状态下于60 $^{\circ}\text{C}$ 干燥3分钟,得到了起偏镜(厚度28 $\mu\text{m}$ )。

[0091] 在所得到的起偏镜的一面贴合作为可视侧保护层的三乙酸纤维素(TAC)膜(厚度47 $\mu\text{m}$ ),在另一面贴合作为内侧保护层的丙烯酸类树脂膜(厚度30 $\mu\text{m}$ ),得到了偏振片。

[0092] 以下的顺序与实施例1同样,得到了经过了曲面加工后的偏振片。将所得到的偏振片供于与实施例1同样的评价。将结果示于表1。

[0093] <实施例3及4>

[0094] 使用了表1所示构成的偏振片,除此以外,与实施例1同样地得到了经过了曲面加工后的偏振片。将所得到的偏振片供于与实施例1同样的评价。将结果示于表1。

[0095] <比较例1>

[0096] 未进行加热/加湿处理,除此以外,与实施例2同样地得到了经过了曲面加工后的偏振片。将所得到的偏振片供于与实施例1同样的评价。将结果示于表1。

[0097] <比较例2及3>

[0098] 使用了表1所示构成的偏振片,除此以外,与比较例1同样地得到了经过了曲面加工后的偏振片。将所得到的偏振片供于与实施例1同样的评价。将结果示于表1。

[0099] [表1]

[0100]

		实施例1	实施例2	实施例3	实施例4	比较例1	比较例2	比较例3
	可视侧保护层	ACRYL	TAC	TAC	TAC	TAC	TAC	TAC
	可视侧保护层的厚度( $\mu\text{m}$ )	40	47	87	87	47	87	87
	内侧保护层	---	ACRYL	TAC	TAC	ACRYL	TAC	TAC
	内侧保护层的厚度( $\mu\text{m}$ )	---	30	80	80	30	80	80
	起偏镜的厚度( $\mu\text{m}$ )	5	28	28	28	28	28	28
曲率半径 48mm时	Ts0	42.8	41.7	41.7	43.2	41.7	41.7	43.2
	TsR	43.6	40.4	40.3	42.1	46.4	46.6	67.7
	$\Delta\text{Ts}$	0.8	-1.3	-1.4	-1.1	4.7	4.9	24.5
	P0	99.99	99.99	99.99	99.94	99.99	99.99	99.94
	PR	99.25	99.99	99.99	99.91	88.5	89.4	30.1
	$\Delta\text{P}$	-0.74	0.00	0.00	-0.03	-11.19	-10.59	-69.84
	Re0	139.2	139.2	139.2	139.2	139.2	139.2	139.2
	ReR	140.2	138.4	142.6	142.6	138.4	142.6	142.6
	$\Delta\text{Re}$	1.0	-0.8	3.4	3.4	-0.8	3.4	3.4
	相位差偏差	1.5	1.7	4.0	4.0	1.7	4.0	4.0
	外观	○	○	$\Delta$ (不均)	$\Delta$ (不均)	$\times$ (脱色)	$\times$ (脱色)	$\times$ (脱色)
曲率半径 65mm时	Ts0	42.8	41.7	41.7	43.2	41.7	41.7	43.2
	TsR	43.7	40.4	40.3	42.1	46.1	46.0	60.5
	$\Delta\text{Ts}$	0.9	-1.3	-1.4	-1.1	4.4	4.3	17.3
	P0	99.99	99.99	99.99	99.94	99.99	99.99	99.94
	PR	99.34	99.99	99.99	99.91	91.1	90.0	43.2
	$\Delta\text{P}$	-0.65	0.00	0.00	-0.03	-8.89	-9.99	-56.74
	Re0	139.2	139.2	139.2	139.2	139.2	139.2	139.2
	ReR	140.0	138.6	141.0	141.0	140.3	141.0	141.0
	$\Delta\text{Re}$	0.8	-0.6	1.8	1.8	1.1	1.8	1.8
	相位差偏差	1.1	1.7	2.9	2.9	1.7	2.9	2.9
	外观	○	○	○	○	$\times$ (脱色)	$\times$ (脱色)	$\times$ (脱色)
曲率半径 105mm时	Ts0	42.8	41.7	41.7	43.2	41.7	41.7	43.2
	TsR	43.8	40.4	40.3	42.1	45.4	46.0	51.8
	$\Delta\text{Ts}$	1.0	-1.3	-1.4	-1.1	3.7	4.3	8.6
	P0	99.99	99.99	99.99	99.94	99.99	99.99	99.94
	PR	99.61	99.99	99.99	99.91	93.1	91.6	72.0
	$\Delta\text{P}$	-0.38	0.00	0.00	-0.03	-6.89	-8.39	-27.94
	Re0	139.2	139.2	139.2	139.2	139.2	139.2	139.2
	ReR	139.7	138.8	140.3	140.3	138.8	140.3	140.3
	$\Delta\text{Re}$	0.5	-0.4	1.1	1.1	-0.4	1.1	1.1
	相位差偏差	0.8	1.0	1.8	1.8	1.0	1.8	1.8
	外观	○	○	○	○	$\times$ (脱色)	$\times$ (脱色)	$\times$ (脱色)

[0101] 正如由表1可以明确的那样,通过本发明的实施例,能够使由于曲面加工而发生了劣化的偏振片的特性通过加热/加湿处理而得以恢复。更详细而言,正如将实施例2与比较例1、实施例3与比较例2、及实施例4与比较例3分别加以比较而可以明确的那样,对于实施例的偏振片而言,由于曲面加工而发生了劣化的单体透射率及偏振度通过加热/加湿处理而显著地恢复。可知这样的实施例的偏振片使得正交尼科尔状态(与图像显示装置的黑显示对应)下的不均及脱色得到了抑制。

[0102] 工业实用性

[0103] 本发明的实施方式的偏振片可以适宜用于具有曲面的图像显示装置(例如,弯曲的图像显示装置)。

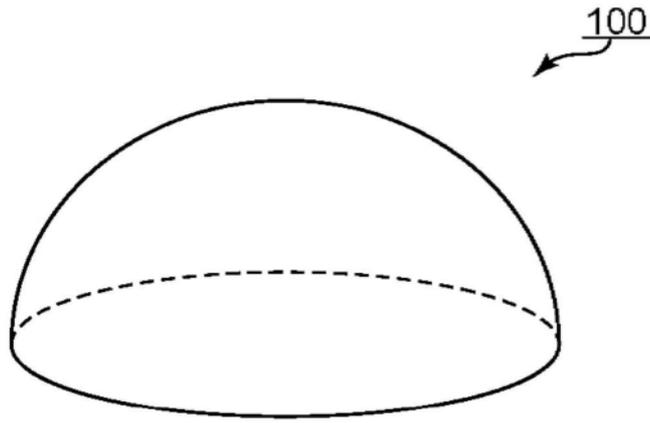


图1

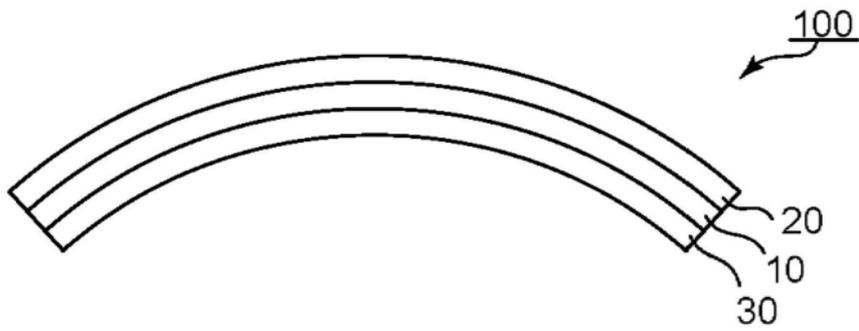
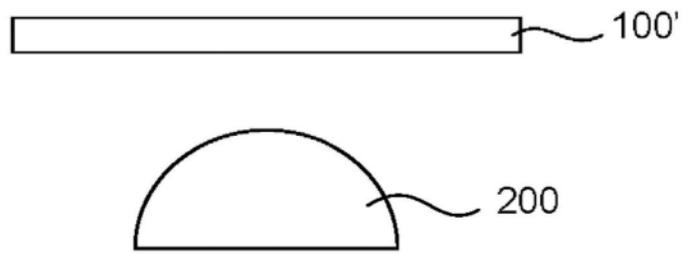
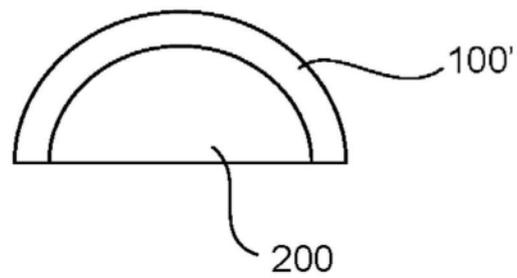


图2

(a)



(b)



(c)

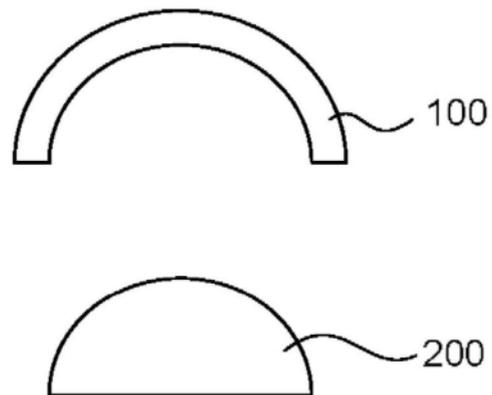


图3