



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109792812 A

(43)申请公布日 2019.05.21

(21)申请号 201780059235.X

(22)申请日 2017.09.26

(30)优先权数据

2016-193900 2016.09.30 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.03.26

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2017/034750 2017.09.26

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/062183 JA 2018.04.05

(71)申请人 日东电工株式会社

地址 日本大阪

(72)发明人 小笠原晶子 武本博之

武田健太郎 大须贺皓也

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

代理人 白丽

(51)Int.Cl.

H05B 33/02(2006.01)

G02B 5/30(2006.01)

G09F 9/30(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/50(2006.01)

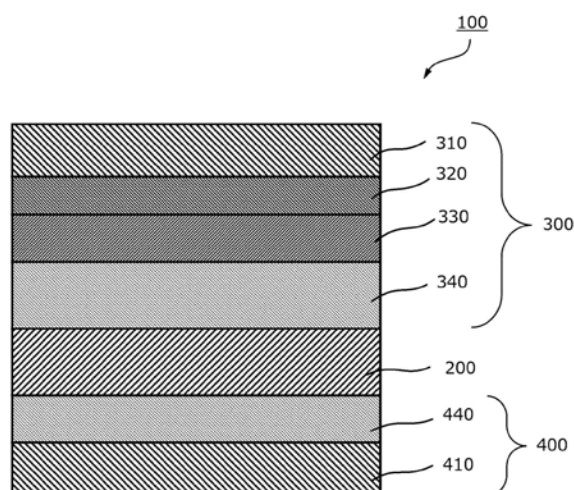
权利要求书1页 说明书24页 附图2页

(54)发明名称

有机EL显示装置

(57)摘要

本发明提供弯曲耐性优异并且抑制了由环境变化所引起的翘曲的产生的有机EL显示装置。本发明的有机EL显示装置具备有机EL面板、配置于该有机EL面板的一侧的第1光学层叠体和配置于该有机EL面板的另一侧的第2光学层叠体,该第1光学层叠体的厚度为300 μ m以下,该第2光学层叠体的厚度为300 μ m以下,该第1光学层叠体的平衡水分率为2.5%以下,该第2光学层叠体的平衡水分率为2.5%以下。



1. 一种有机EL显示装置,其具备有机EL面板、配置于该有机EL面板的一侧的第1光学层叠体和配置于该有机EL面板的另一侧的第2光学层叠体,其中,

该第1光学层叠体的厚度为300 μm 以下,

该第2光学层叠体的厚度为300 μm 以下,

该第1光学层叠体的平衡水分率为2.5%以下,

该第2光学层叠体的平衡水分率为2.5%以下。

2. 根据权利要求1所述的有机EL显示装置,其中,所述第1光学层叠体的厚度与所述第2光学层叠体的厚度之差的绝对值为150 μm 以下。

3. 根据权利要求1或2所述的有机EL显示装置,其中,所述第1光学层叠体的平衡水分率与所述第2光学层叠体的平衡水分率之差的绝对值为1%以下。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的有机EL显示装置,其中,所述第1光学层叠体的25 $^{\circ}\text{C}$ 下的拉伸弹性模量为1.5GPa $\sim$ 10GPa。

5. 根据权利要求1至4中任一项所述的有机EL显示装置,其中,所述第2光学层叠体的25 $^{\circ}\text{C}$ 下的拉伸弹性模量为1.5GPa $\sim$ 10GPa。

6. 根据权利要求1至5中任一项所述的有机EL显示装置,其中,所述第1光学层叠体至少依次具备基材、起偏器、光学补偿层和粘合剂层。

7. 根据权利要求1至6中任一项所述的有机EL显示装置,其中,所述第1光学层叠体具备导电层。

8. 根据权利要求1至7中任一项所述的有机EL显示装置,其中,翘曲量优选为3mm以下。

9. 根据权利要求1至8中任一项所述的有机EL显示装置,其能够以10mm以下的曲率半径弯曲。

有机EL显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种有机EL显示装置。

背景技术

[0002] 近年来,以智能手机为代表的智能设备、和数字标牌或窗口显示器等显示装置在强烈的外界光下使用的机会增加。与此相伴,产生了由显示装置自身或显示装置所使用的触摸面板部或玻璃基板、金属布线等反射体引起的外界光反射或背景的映入等问题。特别是近年来已被实用化的有机电致发光(EL)显示装置由于具有反射性高的金属层,所以容易产生外界光反射或背景的映入等问题。因此,已知:使用具有规定的功能的光学层叠体(例如,作为抗反射膜的圆偏振片)来防止这些问题(例如,专利文献1)。

[0003] 近年来,对于有机EL显示装置的柔性化、可弯曲化的期望增强。柔性高的有机EL显示装置具有轻量性、薄性、可挠性优异、而且设计性也优异等各种优点。对于这样的柔性高的有机EL显示装置、特别是被称为折叠式(foldable)的可折叠的显示装置所使用的光学层叠体,要求高的弯曲耐性(反复弯曲性)。另外,还需要为薄且可挠性优异的显示装置、同时不会产生由环境变化所引起的翘曲等形状变化。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2006-171235号公报

发明内容

[0007] 发明所要解决的课题

[0008] 本发明是为了解决上述以往的问题而进行的,其目的在于提供一种弯曲耐性优异并且抑制了由环境变化所引起的翘曲的产生的有机EL显示装置。

[0009] 用于解决课题的手段

[0010] 本发明的有机EL显示装置具备有机EL面板、配置于该有机EL面板的一侧的第1光学层叠体和配置于该有机EL面板的另一侧的第2光学层叠体,其中,该第1光学层叠体的厚度为300 μ m以下,该第2光学层叠体的厚度为300 μ m以下,该第1光学层叠体的平衡水分率为2.5%以下,该第2光学层叠体的平衡水分率为2.5%以下。

[0011] 在一实施方式中,上述第1光学层叠体的厚度与上述第2光学层叠体的厚度之差的绝对值为150 μ m以下。

[0012] 在一实施方式中,上述第1光学层叠体的平衡水分率与上述第2光学层叠体的平衡水分率之差的绝对值为1%以下。

[0013] 在一实施方式中,上述第1光学层叠体的25℃下的拉伸弹性模量为1.5GPa~10GPa。

[0014] 在一实施方式中,上述第2光学层叠体的25℃下的拉伸弹性模量为1.5GPa~10GPa。

[0015] 在一实施方式中,上述第1光学层叠体至少依次具备基材、起偏器、光学补偿层和粘合剂层。

[0016] 在一实施方式中,上述第1光学层叠体具备导电层。

[0017] 在一实施方式中,上述有机EL显示装置的翘曲量优选为3mm以下。

[0018] 在一实施方式中,上述有机EL显示装置能够以10mm以下的曲率半径弯曲。

[0019] 发明效果

[0020] 根据本发明,能够提供一种弯曲耐性优异并且抑制了由环境变化所引起的翘曲的产生的有机EL显示装置。

附图说明

[0021] 图1是基于本发明的一实施方式的有机EL显示装置的概略截面图。

[0022] 图2是说明本发明中使用的有机EL面板的一方式的概略截面图。

[0023] 图3是说明实施例及比较例的耐折性试验中使用的耐折试验机的图。

具体实施方式

[0024] 以下,对本发明的代表性的实施方式进行了说明,但本发明并不限定于这些实施方式。

[0025] (用语及符号的定义)

[0026] 本说明书中的用语及符号的定义如下所述。

[0027] (1) 折射率(n_x 、 n_y 、 n_z)

[0028] “ n_x ”是面内的折射率变为最大的方向(即慢轴方向)的折射率,“ n_y ”为在面内与慢轴正交的方向(即快轴方向)的折射率,“ n_z ”为厚度方向的折射率。

[0029] (2) 面内相位差(R_e)

[0030] “ $R_e(\lambda)$ ”为23℃下的由波长为 λ nm的光测定得到的膜的面内相位差。例如,“ $R_e(450)$ ”为23℃下的由波长为450nm的光测定得到的膜的面内相位差。在将膜的厚度设为 d (nm)时, $R_e(\lambda)$ 由式: $R_e = (n_x - n_y) \times d$ 求出。

[0031] (3) 厚度方向的相位差(R_{th})

[0032] “ $R_{th}(\lambda)$ ”为23℃下的由波长为550nm的光测定得到的膜的厚度方向的相位差。例如,“ $R_{th}(450)$ ”为23℃下的由波长为450nm的光测定得到的膜的厚度方向的相位差。在将膜的厚度设为 d (nm)时, $R_{th}(\lambda)$ 由式: $R_{th} = (n_x - n_z) \times d$ 求出。

[0033] (4) N_z 系数

[0034] N_z 系数由 $N_z = R_{th}/R_e$ 求出。

[0035] (5) 液晶化合物的取向固化层

[0036] “取向固化层”是指液晶化合物在层内沿规定的方向取向并且该取向状态被固定的层。需要说明的是,“取向固化层”为包含使液晶单体硬化而获得的取向硬化层的概念。

[0037] (6) 角度

[0038] 在本说明书中,当言及角度时,只要无特别标明,则该角度包含顺时针及逆时针这两个方向的角度。

[0039] A. 有机EL显示装置的整体构成

[0040] 图1是基于本发明的一实施方式的有机EL显示装置的概略截面图。本实施方式的有机EL显示装置100具备有机EL面板200、配置于有机EL面板200的一侧的第1光学层叠体300和配置于有机EL面板200的另一侧的第2光学层叠体400。

[0041] 在一实施方式中,第1光学层叠体300具备起偏器320和配置于起偏器320的至少单侧的光学补偿层330。在一实施方式中,光学补偿层330与起偏器320的层叠体作为圆偏振片而发挥功能。第1光学层叠体300优选以将光学补偿层330作为基准而起偏器320成为目视确认侧的方式配置。

[0042] 在一实施方式中,第1光学层叠体300依次具备基材310、起偏器320、光学补偿层330和粘合剂层340。优选第1光学层叠体300以基材310成为目视确认侧的方式配置于有机EL面板200的目视确认侧。基材310优选为可挠性。在一实施方式中,基材310具有代替有机EL显示装置的玻璃盖片作为表面保护层的功能,且作为起偏器320的保护层而发挥功能。代替玻璃盖片的结果是,可将光学层叠体(结果是有机EL显示装置)薄型化。优选基材310与起偏器320介由任意适当的粘接剂而层叠(未图示)。

[0043] 第1光学层叠体的构成并不限于图1所示的构成,可为任意适当的构成。可根据需要进一步设置任意适当的其他层,另外,也可根据用途而省略任一层。另外,各层的配置也可适当变更。作为其他层,例如可列举出导电层、印刷层、覆盖膜、抗反射层、防污层、力传感器等。导电层例如可配置于光学补偿层330的与起偏器320相反的一侧。通过设置这样的导电层,从而第1光学层叠体可应用于在有机EL面板与起偏器之间插入有触摸传感器的所谓的内嵌式触摸面板型输入显示装置。印刷层例如形成于第1光学层叠体的周缘部(更具体而言,是与有机EL显示装置的边框相对应的位置)。印刷层可形成于基材310的起偏器320侧,也可形成于光学补偿层330的与起偏器320相反的一侧。在印刷层形成于光学补偿层330的与起偏器320相反的一侧且形成有导电层及印刷层这两者的情况下,代表性而言,可在光学补偿层与导电层之间形成印刷层。

[0044] 在一实施方式中,第2光学层叠体400具备基材410和设置于基材上的粘合剂层440。基材410可作为有机EL面板200的表面保护层而发挥功能。基材410优选为可挠性。优选第2光学层叠体介由粘合剂层440而层叠于有机EL面板200。第2光学层叠体的构成并不限于图1所示的构成,可为任意适当的构成。也可根据需要进一步设置任意适当的其他层。

[0045] 有机EL显示装置优选为可弯曲。更详细而言,有机EL显示装置的至少一部分能够以优选为10mm以下、更优选为8mm以下的曲率半径弯曲。有机EL显示装置可在任意适当的部分弯曲。例如,有机EL显示装置可如折叠式的显示装置那样在中央部弯曲,从最大限度地确保设计性和显示画面的观点出发,也可在端部弯曲。进而,有机EL显示装置可沿着其长度方向弯曲,也可沿着其宽度方向弯曲。当然,只要根据用途而有机EL显示装置的特定部分可弯曲(例如,四角的一部分或全部可在倾斜方向上弯曲)即可。

[0046] 如下所述,在光学补偿层由相位差膜构成的情况下,可以相位差膜的慢轴方向相对于有机EL显示装置的弯曲方向优选成为 $20^{\circ} \sim 70^{\circ}$ 、更优选成为 $30^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 、进一步优选成为 $40^{\circ} \sim 50^{\circ}$ 、特别优选成为 45° 附近的方式配置第1光学层叠体。如下所述,在光学补偿层具有第1液晶取向固化层与第2液晶取向固化层的层叠结构的情况下,可以第1液晶取向固化层的慢轴方向相对于有机EL显示装置的弯曲方向优选成为 $10^{\circ} \sim 20^{\circ}$ 、更优选成为 $11^{\circ} \sim 19^{\circ}$ 、进一步优选成为 $12^{\circ} \sim 18^{\circ}$ 、特别优选成为 15° 附近的方式配置第1光学层叠体。在该情

况下,第2液晶取向固化层的慢轴方向相对于有机EL显示装置的弯曲方向,优选为 $70^{\circ}\sim 80^{\circ}$,更优选为 $71^{\circ}\sim 79^{\circ}$,进一步优选为 $72^{\circ}\sim 78^{\circ}$,特别优选成为 75° 附近。需要说明的是,由于第1液晶取向固化层及第2液晶取向固化层非常薄且弯曲的影响少,所以轴角度的调整也可不及相位差膜的情况严密。在任一实施方式中,均可通过调整光学补偿层的慢轴方向与有机EL显示装置的弯曲方向的关系,获得抑制了由弯曲所引起的颜色变化的可弯曲的有机EL显示装置。在一实施方式中,有机EL显示装置的弯曲方向是长度方向或与长度方向正交的方向(宽度方向)。在这样的实施方式中,只要将光学层叠体的起偏器的吸收轴设定为相对于长度方向(或宽度方向)正交或平行,则在层叠于有机EL面板时,只要将起偏器的吸收轴方向对位即可,无需将光学补偿层的慢轴对位。这样的话,能够利用卷对卷来制造。

[0047] 上述有机EL显示装置的翘曲量优选为3mm以下,更优选为1mm以下。该翘曲量是将有机EL显示装置(对角线5英寸的矩形状)载置在水平面并测定距4个角各自的水平面的高度而获得的测定值的平均值。

[0048] B. 第1光学层叠体

[0049] 第1光学层叠体的厚度为 $300\mu\text{m}$ 以下,优选为 $280\mu\text{m}$ 以下,更优选为 $260\mu\text{m}$ 以下,进一步优选为 $250\mu\text{m}$ 以下,特别优选为 $200\mu\text{m}$ 以下。若为这样的范围,则可获得薄型且弯曲性优异并且即使反复弯曲也不易破损的有机EL显示装置。另外,可获得翘曲少的有机EL显示装置。第1光学层叠体的厚度的下限也根据其构成而有所不同,例如为 $50\mu\text{m}$ 。

[0050] 第1光学层叠体的厚度与第2光学层叠体的厚度可相同,也可不同。第1光学层叠体的厚度与第2光学层叠体的厚度之差的绝对值优选为 $150\mu\text{m}$ 以下,更优选为 $120\mu\text{m}$ 以下,进一步优选为 $100\mu\text{m}$ 以下,特别优选为 $50\mu\text{m}$ 以下。通过减小第1光学层叠体的厚度与第2光学层叠体的厚度之差,可获得翘曲更少的有机EL显示装置。

[0051] 第1光学层叠体的平衡水分率为2.5%以下。若为这样的范围,则可获得抑制了由温湿度环境的变化所引起的翘曲的产生的有机EL显示装置。光学层叠体的平衡水分率可通过构成光学层叠体的层的种类、厚度等而进行调整。例如,在光学层叠体具备含水率比较高的层(例如起偏器、粘合剂层)的情况下,通过该层的厚度、组成等而调整该光学层叠体的平衡水分率。本发明的特征在于,特定出光学层叠体的厚度,且适当地调整平衡水分率,由此可显著地抑制有机EL显示装置的翘曲。需要说明的是,在本说明书中,“平衡水分率”是在湿度55%、温度 23°C 下将光学层叠体放置24小时之时的平衡水分率。“平衡水分率”的测定方法如下所述。

[0052] 第1光学层叠体的平衡水分率优选为2%以下,更优选为1.5%以下。若为这样的范围,则上述本发明的效果变得更显著。第1光学层叠体的平衡水分率越小越好,但其下限例如为0.3%。

[0053] 第1光学层叠体的平衡水分率与第2光学层叠体的平衡水分率之差的绝对值优选为1%以下,更优选为0.8%以下,进一步优选为0.6%以下,特别优选为0.5%以下。通过减小第1光学层叠体的平衡水分率与第2光学层叠体的平衡水分率之差,可获得翘曲更少的有机EL显示装置。

[0054] 第1光学层叠体的由加温($80^{\circ}\text{C}\times 24$ 小时)所引起的收缩率相对于加温前的面积,优选为1.0%以下,更优选为0.8%以下,进一步优选为0.5%以下。若为这样的范围,则能够抑制由环境变化所引起的翘曲的产生。

[0055] 第1光学层叠体的拉伸弹性模量在25℃优选为1.5GPa~10GPa,更优选为2GPa~8GPa。若为这样的范围,则能够制成弯曲性优异并且不易断裂的光学层叠体。拉伸弹性模量可依据JIS K 7127(试验片:哑铃试验片)来进行测定。

[0056] 在一实施方式中,上述第1光学层叠体为长条状。长条状的光学层叠体例如可卷绕为卷状而进行保管和/或搬运。

[0057] 以下,对第1光学层叠体的代表性的构成要素进行说明。

[0058] B-1. 基材

[0059] 在一实施方式中,基材包含硬涂层和树脂膜。在光学层叠体中,硬涂层可配置于树脂膜的与起偏器相反的一侧的面。根据树脂膜的构成,可省略硬涂层,也可在树脂膜的两侧形成硬涂层。基材可将树脂膜或硬涂层与树脂膜的层叠体直接贴合于起偏器而形成,也可将包含下述树脂的涂装液涂装于起偏器而形成。

[0060] B-1-1. 基材的特性

[0061] 以下,关于基材的特性的说明中的“基材”,在树脂膜单独的情况下是指树脂膜,在包含硬涂层和树脂膜的情况下是指它们的层叠体。

[0062] 上述基材具有能够以3mm以下(例如3mm、2mm、1mm)的曲率半径弯折优选为20万次、更优选为30万次、进一步优选为50万次的弯曲性。通过基材具有这样的弯曲性,在将光学层叠体应用于有机EL显示装置的情况下能够实现可弯曲或可折叠的有机EL显示装置。在基材在树脂膜的单侧具有硬涂层的情况下,弯曲性的试验是使硬涂层处于内侧并将其弯折而进行。基材的弯曲性可由夹持心轴而使单侧的夹头反复进行180°弯折的耐折试验机而测定。

[0063] 基材优选具有弯折后的恢复性。弯折后的恢复性是指在弯折后不残留折痕而恢复至原来的状态。弯折后的恢复性例如可利用以1mm的曲率半径将基材(树脂膜或层叠体)反复进行180°的弯折之后直至产生折痕为止的反复次数来进行评价。基材优选具有在该条件下弯折10000次以上的恢复性。

[0064] 基材的目视确认侧表面(硬涂层表面或树脂膜表面)优选具有9H以上的铅笔硬度。进而,该目视确认侧表面具有即使以1000g载荷进行优选为300次、更优选为500次、进一步优选为1000次的往返摩擦也不会产生擦伤的耐擦伤性。若铅笔硬度及耐擦伤性为这样的范围,则基材可作为玻璃盖片的替代物而良好地发挥功能。铅笔硬度可依据JIS K 5400-5-4来进行测定。另外,耐擦伤性可利用使用钢丝棉#0000以1000g载荷在表面往返规定的次数时的擦伤的状态来进行评价。

[0065] 基材的透光率优选为91%以上,更优选为93%以上,进一步优选为95%以上。基材雾度优选为0.5%以下,更优选为0.4%以下,进一步优选为0.3%以下。若基材的透光率和/或雾度为这样的范围,则在光学层叠体被应用于有机EL显示装置的情况下能够实现良好的目视确认性。

[0066] B-1-2. 硬涂层

[0067] 硬涂层可由能满足上述B-1-1项中记载的特性的任意适当的材料构成。作为构成材料的具体例子,可列举出热硬化型树脂、热塑型树脂、活性能量线硬化型树脂(例如紫外线硬化型树脂、电子射线硬化型树脂)、双组分混合型树脂等。优选为紫外线硬化型树脂。这是由于可通过简单的加工操作而效率良好地形成硬涂层。作为紫外线硬化型树脂,例如可列举出聚酯系、丙烯酸系、氨基甲酸酯系、酰胺系、硅系、环氧系等各种树脂。它们包含紫外

线硬化型的单体、低聚物、聚合物等。优选为丙烯酸系树脂。紫外线硬化型丙烯酸系树脂包含具有优选2个以上、更优选3~6个紫外线聚合官能团的单体成分及低聚物成分。代表性而言,在紫外线硬化型树脂中配合有光聚合引发剂。硬化方式可为自由基聚合方式,也可阳离子聚合方式。在一实施方式中,也可使用在上述构成材料中配合二氧化硅粒子或笼状倍半硅氧烷化合物等而成的有机无机混合材料。硬涂层的构成材料及形成方法例如记载在日本特开2011-237789号公报中。该公报的记载作为参考而援用于本说明书中。

[0068] 硬涂层也可在上述构成材料中配合滑移材料而形成。通过配合滑移材料,可赋予良好的可挠性。作为滑移材料的代表例,可列举出聚轮烷。代表性而言,聚轮烷具有环糊精(CD)环状分子在直链状的聚乙二醇(PEG)主链上滑移的结构。PEG主链的两末端由金刚烷胺修饰,以防止CD环状分子的脱落。在本发明中所使用的聚轮烷中,CD环状分子被化学修饰而被赋予了活性能量线聚合性基团。在使用滑移材料的情况下,作为上述硬涂层构成材料,优选使用具有自由基聚合性基团的自由基聚合性单体。作为自由基聚合性基团,例如可列举出(甲基)丙烯酰基、(甲基)丙烯酰氧基等。这是由于与聚轮烷的相容性优异,且可选择多种材料。若聚轮烷(实质上为CD环状分子的聚合性基团)与硬涂层构成材料的活性能量线硬化性成分发生反应而硬化,则可获得交联点即使在硬化后也可动的硬涂层。其结果是,可缓和弯折时的应力,弯折耐久性提高。聚轮烷及硬化机理例如记载在日本特开2015-155530号公报中。该公报的记载作为参考而援用于本说明书中。

[0069] 硬涂层也可在上述构成材料中配合纳米纤维和/或纳米晶体而形成。作为纳米纤维的代表例,可列举出纤维素纳米纤维、甲壳质纳米纤维、壳聚糖纳米纤维。通过配合这些纳米纤维,可获得维持优异的透明性且可挠性、铅笔硬度、耐擦伤性、耐磨性优异的硬涂层。纳米纤维和/或纳米晶体(在组合使用的情况下,为其合计)能够以相对于硬涂层整体优选为0.1重量%~40重量%的比率配合。纳米纤维的平均纤维直径例如为1nm~100nm,平均纤维长例如为10nm~1000nm。包含纳米纤维的硬涂层例如记载在日本特开2012-131201号公报、日本特开2012-171171号公报中。该公报的记载作为参考而援用于本说明书中。

[0070] 硬涂层的厚度优选为1 μ m~20 μ m,更优选为2 μ m~15 μ m。若厚度过小,则有时硬度不充分、或由弯折等引起的尺寸变化的抑制效果不充分。若厚度过大,则有时对弯曲性和/或折叠性造成不良影响。

[0071] B-1-3. 树脂膜

[0072] 树脂膜可由能满足上述B-1-1项中记载的特性的任意适当的材料构成。作为构成材料的具体例子,可列举出聚对苯二甲酸乙二酯系树脂、聚萘二甲酸乙二酯系树脂、乙酸酯系树脂、聚醚砜系树脂、聚碳酸酯系树脂、聚酰胺系树脂、聚酰亚胺系树脂、聚酰胺酰亚胺系树脂、聚烯烃系树脂、(甲基)丙烯酸系树脂、聚氯乙烯系树脂、聚偏氯乙烯系树脂、聚苯乙烯系树脂、聚乙烯醇系树脂、聚芳酯系树脂、聚苯硫醚系树脂等。这些树脂可单独使用,也可将2种以上组合而使用。优选为聚芳酯系树脂和/或聚酰亚胺系树脂。

[0073] 树脂膜也可在上述构成材料中配合微粒。更具体而言,树脂膜也可作为纳米级的微粒分散在上述构成材料的基体中而成的所谓纳米复合材料膜。若为这样的构成,则由于会赋予非常优异的硬度及耐擦伤性,所以可省略硬涂层。微粒的平均粒径例如为1nm~100nm左右。代表性而言,微粒由无机氧化物构成。优选微粒用规定的官能团对表面进行修饰。作为构成微粒的无机氧化物,例如可列举出氧化锆、添加有氧化钇的氧化锆、锆酸铅、钛酸锶、

钛酸锡、氧化锡、氧化铋、氧化铌、氧化钽、钽酸钾、氧化钨、氧化铈、氧化镧、氧化镓等、二氧化硅、氧化铝、氧化钛、氧化锆、钛酸钡。

[0074] 树脂膜的厚度优选为 $5\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ ，更优选为 $10\mu\text{m}\sim 80\mu\text{m}$ 。若为这样的厚度，则薄型化、处理性、机械强度的平衡优异。

[0075] B-2.起偏器

[0076] 作为起偏器，可采用任意适当的起偏器。例如形成起偏器的树脂膜可为单层的树脂膜，也可为两层以上的层叠体。

[0077] 作为由单层的树脂膜构成的起偏器的具体例子，可列举出利用碘或二色性染料等二色性物质对聚乙烯醇(PVA)系膜、部分缩甲醛化PVA系膜、乙烯-乙酸乙烯酯共聚物系部分皂化膜等亲水性高分子膜实施染色处理及拉伸处理而得到的起偏器、PVA的脱水处理物或聚氯乙烯的脱盐酸处理物等多烯系取向膜等。由于光学特性优异，所以优选使用利用碘对PVA系膜进行染色并进行单轴拉伸而获得的起偏器。

[0078] 上述利用碘进行的染色例如通过将PVA系膜浸渍在碘水溶液中而进行。上述单轴拉伸的拉伸倍率优选为3~7倍。拉伸可在染色处理后进行，也可一边染色一边进行。另外，也可在拉伸之后进行染色。根据需要对PVA系膜实施溶胀处理、交联处理、洗涤处理、干燥处理等。例如通过在染色之前将PVA系膜浸渍在水中而进行水洗，不仅可将PVA系膜表面的污渍或抗粘连剂洗涤掉，而且也能够使PVA系膜溶胀而防止染色不均等。

[0079] 作为使用层叠体而获得的起偏器的具体例子，可列举出使用树脂基材与层叠于该树脂基材上的PVA系树脂层(PVA系树脂膜)的层叠体、或者树脂基材与涂布形成于该树脂基材上的PVA系树脂层的层叠体而获得的起偏器。使用树脂基材与涂布形成于该树脂基材上的PVA系树脂层的层叠体而获得的起偏器例如可通过如下方式而制作：将PVA系树脂溶液涂布于树脂基材上，使其干燥而在树脂基材上形成PVA系树脂层，从而获得树脂基材与PVA系树脂层的层叠体；对该层叠体进行拉伸及染色而将PVA系树脂层制成起偏器。在本实施方式中，代表性而言，拉伸包含将层叠体浸渍在硼酸水溶液中而将其拉伸。进而，拉伸可根据需要进一步包含在硼酸水溶液中的拉伸之前将层叠体在高温(例如 95°C 以上)下进行空中拉伸。所获得的树脂基材/起偏器的层叠体可直接使用(即可将树脂基材作为起偏器的保护层)，也可将树脂基材从树脂基材/起偏器的层叠体剥离，并将与目的对应的任意适当的保护层层叠在该剥离面上而使用。这样的起偏器的制造方法的详细内容例如记载在日本特开2012-73580号公报中。该公报的整体的记载作为参考而援用于本说明书中。

[0080] 起偏器的厚度优选为 $25\mu\text{m}$ 以下，优选为 $15\mu\text{m}$ 以下，更优选为 $10\mu\text{m}$ 以下，进一步优选为 $1\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}$ ，更进一步优选为 $3\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}$ ，特别优选为 $3\mu\text{m}\sim 8\mu\text{m}$ 。若起偏器的厚度为这样的范围，则可良好地抑制加热时的卷曲，且获得良好的加热时的外观耐久性。进而，若起偏器的厚度为这样的范围，则可有助于光学层叠体(结果是有机EL显示装置)的薄型化。

[0081] 起偏器优选在波长 $380\text{nm}\sim 780\text{nm}$ 中的任一波长下显示出吸收二色性。起偏器的单体透射率优选为 $43.0\%\sim 46.0\%$ ，更优选为 $44.5\%\sim 46.0\%$ 。起偏器的偏光度优选为 97.0% 以上，更优选为 99.0% 以上，进一步优选为 99.9% 以上。

[0082] B-3.光学补偿层

[0083] 在一实施方式中，上述光学补偿层由相位差膜构成。在该情况下，该相位差膜也可作为起偏器的保护层(内侧保护层)而发挥功能。其结果是，可有助于光学层叠体(结果是有

机EL显示装置)的进一步薄型化。需要说明的是,也可根据需要在起偏器与相位差膜之间配置内侧保护层(内侧保护膜)。

[0084] 在另一实施方式中,光学补偿层具有液晶化合物的取向固化层(以下,简称为液晶取向固化层)的层叠结构。通过使用液晶化合物,可使所获得的光学补偿层的 n_x 与 n_y 之差与非液晶材料相比明显更大,所以可显著地减小用于获得所需的面内相位差的光学补偿层的厚度。其结果是,可实现光学层叠体(结果是有机EL显示装置)的进一步薄型化。

[0085] B-3-1. 由相位差膜构成的光学补偿层

[0086] 在光学补偿层由相位差膜构成的情况下,该相位差膜可作为所谓 $\lambda/4$ 板而发挥功能。相位差膜的面内相位差 $Re(550)$ 优选为 $100\text{nm} \sim 180\text{nm}$,更优选为 $135\text{nm} \sim 155\text{nm}$ 。

[0087] 相位差膜优选满足 $Re(450) < Re(550) < Re(650)$ 的关系。即相位差膜优选显示出相位差值根据测定光的波长而变大的逆分散的波长依赖性。相位差膜的 $Re(450)/Re(550)$ 优选为0.8以上且低于1.0,更优选为 $0.8 \sim 0.95$ 。 $Re(550)/Re(650)$ 优选为0.8以上且低于1.0,更优选为 $0.8 \sim 0.97$ 。

[0088] 相位差膜代表性而言折射率特性显示出 $n_x > n_y$ 的关系,且具有慢轴。相位差膜的慢轴与起偏器的吸收轴所成的角度优选为 $35^\circ \sim 55^\circ$,更优选为 $38^\circ \sim 52^\circ$,进一步优选为 $42^\circ \sim 48^\circ$,特别优选为约 45° 。若该角度为这样的范围,则通过将相位差膜设为 $\lambda/4$ 板,可获得具有非常优异的圆偏振光特性(结果是非常优异的抗反射特性)的光学层叠体。

[0089] 相位差膜只要具有 $n_x > n_y$ 的关系,则表示任意适当的折射率椭球体。优选相位差膜的折射率椭球体显示出 $n_x > n_y \geq n_z$ 的关系。需要说明的是,这里,“ $n_y = n_z$ ”不仅包含 n_y 与 n_z 完全相等的情况,而且也包含 n_y 与 n_z 实质上相等的情况。因此,在不损害本发明的效果的范围内,有时可成为 $n_y < n_z$ 。相位差膜的 N_z 系数优选为 $0.9 \sim 2$,更优选为 $0.9 \sim 1.5$,进一步优选为 $0.9 \sim 1.3$ 。通过满足这样的关系,在将光学层叠体用于有机EL显示装置的情况下,可达成非常优异的反射色相。

[0090] 相位差膜的光弹性系数的绝对值优选为 $2 \times 10^{-12} (\text{m}^2/\text{N})$ 以上,更优选为 $10 \times 10^{-12} (\text{m}^2/\text{N}) \sim 100 \times 10^{-12} (\text{m}^2/\text{N})$,进一步优选为 $20 \times 10^{-12} (\text{m}^2/\text{N}) \sim 40 \times 10^{-12} (\text{m}^2/\text{N})$ 。若光弹性系数的绝对值为这样的范围,则即使为较小的厚度,也可确保充分的相位差,且可维持有机EL显示装置的弯曲性,进而,可进一步抑制由弯曲时的应力所引起的相位差变化(结果是有机EL显示装置的颜色变化)。

[0091] 相位差膜的厚度优选为 $1\mu\text{m} \sim 70\mu\text{m}$,更优选为 $1\mu\text{m} \sim 20\mu\text{m}$,进一步优选为 $1\mu\text{m} \sim 10\mu\text{m}$ 。本发明的光学层叠体由于可维持所期望的光学特性,且可使用厚度比以往的 $\lambda/4$ 板薄的膜,所以可有助于光学层叠体(结果是有机EL显示装置)的薄型化。

[0092] 相位差膜由可满足如上所述的特性的任意适当的树脂形成。作为形成相位差膜的树脂,可列举出聚碳酸酯树脂、聚乙烯醇缩醛树脂、环烯烃系树脂、丙烯酸系树脂、纤维素酯系树脂等。优选为聚碳酸酯树脂。

[0093] 作为上述聚碳酸酯树脂,只要可获得本发明的效果,则可使用任意适当的聚碳酸酯树脂。优选聚碳酸酯树脂包含:来源于苐系二羟基化合物的结构单元、来源于异山梨酯系二羟基化合物的结构单元、以及来源于选自由脂环式二醇、脂环式二甲醇、二乙二醇、三乙二醇或聚乙二醇、及亚烷基二醇或螺二醇构成的组中的至少1种二羟基化合物的结构单元。优选聚碳酸酯树脂包含:来源于苐系二羟基化合物的结构单元、来源于异山梨酯系二羟基

化合物的结构单元、以及来源于脂环式二甲醇的结构单元和/或来源于二乙二醇、三乙二醇或聚乙二醇的结构单元,进一步优选包含:来源于苐系二羟基化合物的结构单元、来源于异山梨酯系二羟基化合物的结构单元、及来源于二乙二醇、三乙二醇或聚乙二醇的结构单元。聚碳酸酯树脂也可根据需要包含来源于其他二羟基化合物的结构单元。需要说明的是,本发明中可适当使用的聚碳酸酯树脂的详细内容例如记载在日本特开2014-10291号公报、日本特开2014-26266号公报中,该记载作为参考而援用于本说明书中。

[0094] 聚碳酸酯树脂的玻璃化转变温度优选为 $110^{\circ}\text{C}\sim 250^{\circ}\text{C}$,更优选为 $120^{\circ}\text{C}\sim 230^{\circ}\text{C}$ 。若玻璃化转变温度过低,则存在耐热性变差的倾向,有可能会在膜成型后引起尺寸变化,另外,有时会降低所获得的有机EL显示装置的图像品质。若玻璃化转变温度过高,则有时膜成型时的成型稳定性变差,另外,有时损害膜的透明性。需要说明的是,玻璃化转变温度依据JIS K 7121(1987)而求出。

[0095] 上述聚碳酸酯树脂的分子量可由比浓粘度表示。使用二氯甲烷作为溶剂,并将聚碳酸酯浓度精密地制备为 0.6g/dL ,以 $20.0^{\circ}\text{C}\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ 的温度,使用乌氏粘度管而测定比浓粘度。比浓粘度的下限通常优选为 0.30dL/g ,更优选为 0.35dL/g 以上。比浓粘度的上限通常优选为 1.20dL/g ,更优选为 1.00dL/g ,进一步优选为 0.80dL/g 。若比浓粘度小于上述下限值,则有时产生成型品的机械强度变小的问题。另一方面,若比浓粘度大于上述上限值,则有时产生成型时的流动性降低、生产率或成型性降低的问题。

[0096] 相位差膜例如可通过将由上述聚碳酸酯系树脂形成的膜进行拉伸而获得。作为由聚碳酸酯系树脂形成膜的方法,可采用任意适当的成型加工法。作为具体例子,可列举出压缩成型法、传递成型法、注射成型法、挤出成型法、吹塑成型法、粉末成型法、FRP(Fiber Reinforced Plastic,纤维强化塑料)成型法、流延涂装法(例如流延法)、压延成型法、热压法等。优选为挤出成型法或流延涂装法。这是由于可提高所获得的膜的平滑性,获得良好的光学均匀性。成型条件可根据所使用的树脂的组成或种类、相位差膜所期望的特性等而适当设定。

[0097] 树脂膜(未拉伸膜)的厚度可根据所获得的相位差膜的所期望的厚度、所期望的光学特性、下述拉伸条件等而设定为任意适当的值。优选为 $50\mu\text{m}\sim 300\mu\text{m}$ 。

[0098] 上述拉伸可采用任意适当的拉伸方法、拉伸条件(例如拉伸温度、拉伸倍率、拉伸方向)。具体而言,可单独使用自由端拉伸、固定端拉伸、自由端收缩、固定端收缩等各种拉伸方法,也可同时或逐步使用各种拉伸方法。关于拉伸方向,也可在长度方向、宽度方向、厚度方向、倾斜方向等各种方向或维度上进行。

[0099] 通过适当选择上述拉伸方法、拉伸条件,可获得具有上述所期望的光学特性(例如折射率特性、面内相位差、 N_z 系数)的相位差膜。

[0100] 在一实施方式中,相位差膜通过对树脂膜进行单轴拉伸或固定端单轴拉伸而制作。作为固定端单轴拉伸的具体例子,可列举出一边使树脂膜在长度方向上前行一边在宽度方向(横向)上进行拉伸的方法。拉伸倍率优选为1.1倍 $\sim$ 3.5倍。

[0101] 在另一实施方式中,相位差膜可通过相对于长度方向在规定角度的方向连续地将长条状的树脂膜倾斜拉伸而制作。通过采用倾斜拉伸,可获得相对于膜的长度方向而具有规定的角度的取向角(在规定的角度的方向具有慢轴)的长条状的拉伸膜,例如在与起偏器的层叠时可实现卷对卷,从而可简化制造工序。需要说明的是,上述规定的角度可为光学层

叠体中的起偏器的吸收轴与相位差层的慢轴所成的角度。如上所述,该角度优选为 $35^{\circ}\sim 55^{\circ}$,更优选为 $38^{\circ}\sim 52^{\circ}$,进一步优选为 $42^{\circ}\sim 48^{\circ}$ 。

[0102] 作为用于倾斜拉伸的拉伸机,例如可列举出可在横向和/或纵向上附加左右不同的速度的进给力或拉伸力或拉拽力的拉幅式拉伸机。拉幅式拉伸机中存在横向单轴拉伸机、同时双轴拉伸机等,但只要可将长条状的树脂膜连续地进行倾斜拉伸,则可使用任意适当的拉伸机。

[0103] 在上述拉伸机中,通过适当地分别控制左右的速度,可获得具有上述所期望的面内相位差并且在上述所期望的方向上具有慢轴的相位差膜(实质上为长条状的相位差膜)。

[0104] 作为倾斜拉伸的方法,例如可列举出日本特开昭50-83482号公报、日本特开平2-113920号公报、日本特开平3-182701号公报、日本特开2000-9912号公报、日本特开2002-86554号公报、日本特开2002-22944号公报等中记载的方法。

[0105] 上述膜的拉伸温度可根据相位差膜所期望的面内相位差值及厚度、所使用的树脂的种类、所使用的膜的厚度、拉伸倍率等而发生变化。具体而言,拉伸温度优选为 $T_g-30^{\circ}\text{C}\sim T_g+30^{\circ}\text{C}$,进一步优选为 $T_g-15^{\circ}\text{C}\sim T_g+15^{\circ}\text{C}$,最优选为 $T_g-10^{\circ}\text{C}\sim T_g+10^{\circ}\text{C}$ 。通过以这样的温度进行拉伸,可在本发明中获得具有适当的特性的相位差膜。需要说明的是, T_g 为膜的构成材料的玻璃化转变温度。

[0106] 作为聚碳酸酯系树脂膜,也可使用市售的膜。作为市售品的具体例子,可列举出帝人株式会社制造的商品名“PURE-ACE WR-S”、“PURE-ACE WR-W”、“PURE-ACE WR-M”、日东电工株式会社制造的商品名“NRF”。可直接使用市售的膜,也可根据目的对市售的膜进行2次加工(例如拉伸处理、表面处理)后使用。

[0107] (内侧保护层)

[0108] 在设置上述内侧保护层(内侧保护膜)的情况下,该内侧保护膜优选为光学上的各向同性。在本说明书中,所谓“光学上的各向同性”是指面内相位差 $R_e(550)$ 为 $0\text{nm}\sim 10\text{nm}$ 、厚度方向的相位差 $R_{th}(550)$ 为 $-10\text{nm}\sim +10\text{nm}$ 。

[0109] 内侧保护膜的厚度优选为 $20\mu\text{m}\sim 200\mu\text{m}$,更优选为 $30\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$,进一步优选为 $35\mu\text{m}\sim 95\mu\text{m}$ 。

[0110] 只要可获得上述所期望的特性,则内侧保护膜由任意适当的膜形成。作为成为该膜的主要成分的材料的具体例子,可列举出三乙酰纤维素(TAC)等纤维素系树脂、或聚酯系、聚乙烯醇系、聚碳酸酯系、聚酰胺系、聚酰亚胺系、聚醚砜系、聚砜系、聚苯乙烯系、聚降冰片烯系、聚烯烃系、(甲基)丙烯酸系、乙酸酯系等透明树脂等。另外,还可列举出(甲基)丙烯酸系、氨基甲酸酯系、(甲基)丙烯酸氨基甲酸酯系、环氧系、硅系等热硬化型树脂或紫外线硬化型树脂等。除此以外,例如也可列举出硅氧烷系聚合物等玻璃质系聚合物。另外,也可使用日本特开2001-343529号公报(W001/37007)中记载的聚合物膜。作为该膜的材料,例如可使用含有在侧链具有取代或未取代的酰亚胺基的热塑性树脂、以及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,例如可列举出具有由异丁烯及N-甲基马来酰亚胺形成的交替共聚物、以及丙烯腈-苯乙烯共聚物的树脂组合物。该聚合物膜例如可为上述树脂组合物的挤出成型物。

[0111] B-3-2.由液晶取向固化层的层叠体构成的光学补偿层

[0112] 在一实施方式中,由液晶取向固化层的层叠体构成的光学补偿层具有第1液晶取

向固化层和第2液晶取向固化层。在光学层叠体中,光学补偿层可自起偏器的侧起依次具有第1液晶取向固化层和第2液晶取向固化层。

[0113] (第1液晶取向固化层)

[0114] 第1液晶取向固化层可作为所谓的 $\lambda/2$ 板而发挥功能。通过将第1液晶取向固化层设为所谓的 $\lambda/2$ 板,将下述第2液晶取向固化层设为所谓的 $\lambda/4$ 板,将它们的慢轴相对于起偏器的吸收轴设定为规定的方向,可获得在宽带域中具有优异的圆偏振光特性的光学层叠体。第1液晶取向固化层的面内相位差 $Re(550)$ 优选为 $180\text{nm}\sim 320\text{nm}$,更优选为 $200\text{nm}\sim 290\text{nm}$,进一步优选为 $230\text{nm}\sim 280\text{nm}$ 。

[0115] 第1液晶取向固化层的折射率椭球体代表性而言显示出 $n_x > n_y = n_z$ 的关系。第1液晶取向固化层的慢轴与起偏器的吸收轴所成的角度优选为 $10^\circ\sim 20^\circ$,更优选为 $13^\circ\sim 17^\circ$,进一步优选为约 15° 。若第1液晶取向固化层的慢轴与起偏器的吸收轴所成的角度为这样的范围,则通过将第1液晶取向固化层及第2液晶取向固化层的面内相位差分别设定为规定的范围,并将第2液晶取向固化层的慢轴相对于起偏器的吸收轴以如下所述的规定的角度配置,可获得在宽带域中具有非常优异的圆偏振光特性(结果是非常优异的抗反射特性)的光学层叠体。

[0116] 第1液晶取向固化层的厚度优选为 $1\mu\text{m}\sim 7\mu\text{m}$,更优选为 $1.5\mu\text{m}\sim 2.5\mu\text{m}$ 。如上所述,由于通过使用液晶化合物,与非液晶材料相比,可显著地增大所获得的光学补偿层的 n_x 与 n_y 的差,所以可显著地减小用于获得所期望的面内相位差的层厚。因此,能够以显著地比树脂膜薄的厚度实现与树脂膜同等的面内相位差。

[0117] 在本实施方式中,代表性而言,第1液晶取向固化层以棒状的液晶化合物沿规定的方向排列的状态而取向(沿面取向)。慢轴可体现在液晶化合物的取向方向上。作为液晶化合物,例如可列举出液晶相为向列相的液晶化合物(向列型液晶)。作为这样的液晶化合物,例如可使用液晶聚合物或液晶单体。液晶化合物的液晶性的体现机理可为溶致型、热致型的任一者。液晶聚合物及液晶单体可分别单独使用,也可组合使用。

[0118] 在液晶化合物为液晶单体的情况下,该液晶单体优选为聚合性单体及交联性单体。这是由于通过使液晶单体聚合或交联(即硬化),能够将液晶单体的取向状态固定。使液晶单体取向之后,例如只要使液晶单体彼此聚合或交联,则可由此将上述取向状态固定。这里,通过聚合而形成聚合物,通过交联而形成三维网眼结构,但它们为非液晶性。因此,所形成的第1液晶取向固化层例如不会引起液晶性化合物所特有的因温度变化而向液晶相、玻璃相、结晶相的转变。其结果是,第1液晶取向固化层成为不会受到温度变化影响的稳定性极其优异的层。

[0119] 液晶单体显示出液晶性的温度范围根据其种类而不同。具体而言,该温度范围优选为 $40^\circ\text{C}\sim 120^\circ\text{C}$,进一步优选为 $50^\circ\text{C}\sim 100^\circ\text{C}$,最优选为 $60^\circ\text{C}\sim 90^\circ\text{C}$ 。

[0120] 作为上述液晶单体,可采用任意适当的液晶单体。例如可使用日本特表2002-533742(W000/37585)、EP358208(US5211877)、EP66137(US4388453)、W093/22397、EP0261712、DE19504224、DE4408171、及GB2280445等中记载的聚合性介晶基元化合物等。作为这样的聚合性介晶基元化合物的具体例子,例如可列举出BASF公司的商品名LC242、Merck公司的商品名E7、Wacker-Chem公司的商品名LC-Sillicon-CC3767。作为液晶单体,例如优选为向列性液晶单体。

[0121] 第1液晶取向固化层可通过如下方式而形成：对规定的基材的表面实施取向处理，将包含液晶化合物的涂装液涂装在该表面并使该液晶化合物向与上述取向处理相对应的方向取向，并将该取向状态固定。通过使用这样的取向处理，可使液晶化合物相对于长条状的基材的长条方向在规定的方向取向，结果是，可使慢轴体现在所形成的液晶取向固化层的规定方向上。例如可在长条状的基材上形成相对于长条方向在 15° 的方向上具有慢轴的液晶取向固化层。这样的液晶取向固化层即使在期望在倾斜方向上具有慢轴的情况下，也可利用卷对卷进行层叠，所以光学层叠体的生产率可显著地提高。在一实施方式中，基材为任意适当的树脂膜，形成于该基材上的取向固化层可转印到起偏器的表面。在另一实施方式中，基材可为内侧保护层（内侧保护膜）。在该情况下，可省略转印工序，在形成取向固化层之后连续地通过卷对卷进行层叠。

[0122] 作为上述取向处理，可采用任意适当的取向处理。具体而言，可列举出机械性取向处理、物理性取向处理、化学性取向处理。作为机械性取向处理的具体例子，可列举出摩擦处理、拉伸处理。作为物理性取向处理的具体例子，可列举出磁场取向处理、电场取向处理。作为化学性取向处理的具体例子，可列举出斜向蒸镀法、光取向处理。关于各种取向处理的处理条件，可根据目的而采用任意适当的条件。

[0123] 液晶化合物的取向通过根据液晶化合物的种类以显示出液晶相的温度进行处理而进行。通过进行这样的温度处理，从而液晶化合物成为液晶状态，该液晶化合物根据基材表面的取向处理方向而取向。

[0124] 在一实施方式中，取向状态的固定通过对以上述方式取向的液晶化合物进行冷却而进行。在液晶化合物为聚合性单体或交联性单体的情况下，取向状态的固定通过对以上述方式取向的液晶化合物实施聚合处理或交联处理而进行。

[0125] 液晶化合物的具体例子及取向固化层的形成方法的详细内容记载在日本特开2006-163343号公报中。该公报的记载作为参考而援用于本说明书中。

[0126] （第2液晶取向固化层）

[0127] 第2液晶取向固化层可作为所谓的 $\lambda/4$ 板而发挥功能。通过将第2液晶取向固化层设为所谓的 $\lambda/4$ 板，将第1液晶取向固化层如上述那样设为所谓的 $\lambda/2$ 板，将它们的慢轴相对于起偏器的吸收轴设定为规定的方向，可获得在宽带域中具有优异的圆偏振光特性的光学层叠体。第2液晶取向固化层的面内相位差 $Re(550)$ 如上述那样优选为 $100\text{nm} \sim 180\text{nm}$ ，更优选为 $110\text{nm} \sim 170\text{nm}$ ，进一步优选为 $120\text{nm} \sim 160\text{nm}$ 。

[0128] 第2液晶取向固化层的折射率椭球体代表性而言显示出 $n_x > n_y = n_z$ 的关系。第2液晶取向固化层的慢轴与起偏器的吸收轴所成的角度如上述那样优选为 $65^\circ \sim 85^\circ$ ，更优选为 $72^\circ \sim 78^\circ$ ，进一步优选为约 75° 。若第2液晶取向固化层的慢轴与起偏器的吸收轴所成的角度为这样的范围，则通过将第1液晶取向固化层及第2液晶取向固化层的面内相位差分别设定在规定的范围，并将第1液晶取向固化层的慢轴相对于起偏器的吸收轴以如上所述的规定的角度配置，可获得在宽带域中具有非常优异的圆偏振光特性（结果是非常优异的抗反射特性）的光学层叠体。

[0129] 第2液晶取向固化层的厚度优选为 $0.5\mu\text{m} \sim 2\mu\text{m}$ ，更优选为 $1\mu\text{m} \sim 1.5\mu\text{m}$ 。

[0130] 第2液晶取向固化层的构成材料、特性、制造方法等如关于第1液晶取向固化层在上述D-2-1项中所说明的那样。

[0131] 对第1液晶取向固化层的慢轴与起偏器的吸收轴所成的角度约为 15° 、第2液晶取向固化层的慢轴与起偏器的吸收轴所成的角度约为 75° 的实施方式进行了说明,但该轴角度的关系也可相反。具体而言,第1液晶取向固化层的慢轴与起偏器的吸收轴所成的角度可优选为 $65^\circ\sim 85^\circ$,更优选为 $72^\circ\sim 78^\circ$,进一步优选为约 75° ,在该情况下,第2液晶取向固化层的慢轴与起偏器的吸收轴所成的角度可优选为 $10^\circ\sim 20^\circ$,更优选为 $13^\circ\sim 17^\circ$,进一步优选为约 15° 。

[0132] B-4. 粘合剂层或粘接剂层

[0133] 对于构成光学层叠体的各层的层叠,使用任意适当的粘合剂层或粘接剂层。

[0134] 作为构成粘接剂层的粘接剂,可采用任意适当的方式的粘接剂。作为具体例子,可列举出水性粘接剂、溶剂型粘接剂、乳液系粘接剂、无溶剂型粘接剂、活性能量线硬化型粘接剂、热硬化型粘接剂。作为活性能量线硬化型粘接剂,可列举出电子射线硬化型粘接剂、紫外线硬化型粘接剂、可见光线硬化型粘接剂。可适当地使用水性粘接剂及活性能量线硬化型粘接剂。作为水性粘接剂的具体例子,可列举出异氰酸酯系粘接剂、聚乙烯醇系粘接剂(PVA系粘接剂)、明胶系粘接剂、乙烯系乳胶系、水系聚氨酯、水系聚酯。作为活性能量线硬化型粘接剂的具体例子,可列举出(甲基)丙烯酸酯系粘接剂。需要说明的是,所谓(甲基)丙烯酸酯是指丙烯酸酯和/或甲基丙烯酸酯。作为(甲基)丙烯酸酯系粘接剂中的硬化性成分,例如可列举出具有(甲基)丙烯酰基的化合物、具有乙烯基的化合物。另外,作为阳离子聚合硬化型粘接剂,也可使用具有环氧基或氧杂环丁基的化合物。具有环氧基的化合物只要在分子内具有至少2个环氧基,则并无特别限定,可使用一般已知的各种硬化性环氧化合物。作为优选的环氧化合物,可列举出在分子内具有至少2个环氧基及至少1个芳香环的化合物(芳香族系环氧化合物)、或在分子内具有至少2个环氧基且其中至少1个形成于构成脂环式环的相邻的2个碳原子之间的化合物(脂环式环氧化合物)等作为例子。

[0135] 在一实施方式中,作为构成上述粘接剂层的粘接剂,使用PVA系粘接剂。通过使用PVA系粘接剂,即使在使用不透过活性能量线的材料的情况下,也可将材料彼此粘接。在另一实施方式中,作为构成上述粘接剂层的粘接剂,使用活性能量线硬化型粘接剂。只要使用活性能量线硬化型粘接剂,则即使是材料表面为疏水性且利用PVA粘接剂不会粘接的材料,也可获得充分的层间剥离力。

[0136] 粘接剂层的储存弹性模量在 70°C 以下的区域中优选为 $1.0\times 10^6\text{Pa}$ 以上,更优选为 $1.0\times 10^7\text{Pa}$ 以上。粘接剂层的储存弹性模量的上限例如为 $1.0\times 10^{10}\text{Pa}$ 。粘接剂层的储存弹性模量会影响对光学层叠体施加热循环(-40°C 至 80°C 等)时的起偏器裂纹,在储存弹性模量低的情况下,容易发生起偏器裂纹的异常。具有高储存弹性模量的温度区域更优选为 80°C 以下,进一步优选为 90°C 以下。

[0137] 粘接剂层的厚度代表性而言为 $0.01\mu\text{m}\sim 7\mu\text{m}$,优选为 $0.01\mu\text{m}\sim 5\mu\text{m}$ 。

[0138] 对于除基材与起偏器的层叠以外的层叠,可使用上述粘接剂层或粘合剂层。

[0139] 作为构成粘合剂层的粘合剂,例如可列举出丙烯酸系粘合剂、橡胶系粘合剂、乙烯基烷基醚系粘合剂、硅系粘合剂、聚酯系粘合剂、聚酰胺系粘合剂、氨基甲酸酯系粘合剂、氟系粘合剂、环氧系粘合剂、聚醚系粘合剂。粘合剂可单独使用,也可将2种以上组合而使用。从透明性、加工性、耐久性等方面出发,优选使用丙烯酸系粘合剂。

[0140] 粘合剂层的厚度代表性而言为 $10\mu\text{m}\sim 250\mu\text{m}$,优选为 $10\mu\text{m}\sim 150\mu\text{m}$ 。粘合剂层可为

单一层,也可具有层叠结构。

[0141] 粘合剂层的储存弹性模量(G') 在25℃下优选为0.01MPa~1.00MPa,更优选为0.05MPa~0.50MPa。若粘合剂层的储存弹性模量为这样的范围,则可获得具有非常优异的弯曲性的光学层叠体。结果是,可实现可弯曲或可折叠的有机EL显示装置。

[0142] B-5. 导电层

[0143] 导电层代表性而言为透明(即导电层为透明导电层)。通过在光学补偿层的与起偏器相反的一侧形成导电层,光学层叠体可应用于在显示单元(有机EL单元)与起偏器之间插入有触摸传感器的所谓的内嵌式触摸面板型输入显示装置。

[0144] 导电层可单独设为光学层叠体的构成层,也可作为与基材的层叠体(带基材的导电层)而层叠于光学补偿层上。在单独由导电层构成的情况下,导电层可从形成有该导电层的基材转印至光学补偿层上。

[0145] 导电层可根据需要被图案化。通过图案化,可形成导通部与绝缘部。结果是,可形成电极。电极可作为感知对于触摸面板的接触的触摸传感器电极而发挥功能。图案的形状优选为作为触摸面板(例如静电电容方式触摸面板)而良好地进行动作的图案。作为具体例子,可列举出日本特表2011-511357号公报、日本特开2010-164938号公报、日本特开2008-310550号公报、日本特表2003-511799号公报、日本特表2010-541109号公报中记载的图案。

[0146] 导电层的总光线透射率优选为80%以上,更优选为85%以上,进一步优选为90%以上。例如若使用下述导电性纳米线,则可形成透明导电层,该透明导电层形成有开口部,可获得透光率高的透明导电层。

[0147] 导电层的密度优选为 $1.0\text{g}/\text{cm}^3\sim 10.5\text{g}/\text{cm}^3$,更优选为 $1.3\text{g}/\text{cm}^3\sim 3.0\text{g}/\text{cm}^3$ 。

[0148] 导电层的表面电阻值优选为 $0.1\ \Omega/\text{sq}\sim 1000\ \Omega/\text{sq}$,更优选为 $0.5\ \Omega/\text{sq}\sim 500\ \Omega/\text{sq}$,进一步优选为 $1\ \Omega/\text{sq}\sim 250\ \Omega/\text{sq}$ 。

[0149] 作为导电层的代表例,可列举出包含金属氧化物的导电层、包含导电性纳米线的导电层、包含金属网的导电层。优选为包含导电性纳米线的导电层或包含金属网的导电层。这是由于可形成如下导电层,该导电层由于耐弯曲性优异且即使弯曲也不易丧失导电性,所以可良好地弯折。

[0150] 包含金属氧化物的导电层可通过任意适当的成膜方法(例如真空蒸镀法、溅射法、CVD(Chemical Vapor Deposition,化学气相沉积)法、离子镀法、喷雾法等),在任意适当的基材上成膜出金属氧化物膜而形成。作为金属氧化物,例如可列举出氧化铟、氧化锡、氧化锌、铟-锡复合氧化物、锡-铋复合氧化物、铟-铝复合氧化物、铟-锌复合氧化物。其中,优选为铟-锡复合氧化物(ITO)。

[0151] 包含导电性纳米线的导电层可通过将使导电性纳米线分散在溶剂中而得到的分散液(导电性纳米线分散液)涂布于任意适当的基材上之后,使涂布层干燥而形成。作为导电性纳米线,只要可获得本发明的效果,则可使用任意适当的导电性纳米线。所谓导电性纳米线是指形状为针状或线状且直径为纳米尺寸的导电性物质。导电性纳米线可为直线状,也可为曲线状。包含导电性纳米线的导电层如上所述耐弯曲性优异。另外,包含导电性纳米线的导电层通过导电性纳米线彼此形成间隙而成为网眼状,从而即使为少量的导电性纳米线,也可形成良好的导电路径,可获得电阻小的导电层。进而,通过导电性纳米线成为网眼状,从而在网眼的间隙形成开口部,能够获得透光率高的导电层。作为导电性纳米线,例如

可列举出由金属构成的金属纳米线、包含碳纳米管的导电性纳米线等。

[0152] 导电性纳米线的粗细度 d 与长度 L 的比(长宽比: L/d)优选为 $10\sim 100000$,更优选为 $50\sim 100000$,进一步优选为 $100\sim 10000$ 。若使用像这样长宽比大的导电性纳米线,则导电性纳米线可良好地交叉,能够通过少量的导电性纳米线而表现出高导电性。其结果是,可获得透光率高的导电层。需要说明的是,在本说明书中,所谓“导电性纳米线的粗细度”,在导电性纳米线的截面为圆状的情况下是指其直径,在导电性纳米线的截面为椭圆状的情况下是指其短径,在导电性纳米线的截面为多边形的情况下是指最长的对角线。导电性纳米线的粗细度及长度可通过扫描型电子显微镜或透射型电子显微镜来确认。

[0153] 导电性纳米线的粗细度优选为低于 500nm ,更优选为低于 200nm ,进一步优选为 $1\text{nm}\sim 100\text{nm}$,特别优选为 $1\text{nm}\sim 50\text{nm}$ 。若为这样的范围,则可形成透光率高的导电层。导电性纳米线的长度优选为 $2.5\mu\text{m}\sim 1000\mu\text{m}$,更优选为 $10\mu\text{m}\sim 500\mu\text{m}$,进一步优选为 $20\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ 。若为这样的范围,则可获得导电性高的导电层。

[0154] 作为构成导电性纳米线(金属纳米线)的金属,只要为导电性高的金属,则可使用任意适当的金属。金属纳米线优选:由选自自由金、铂、银及铜构成的组中的1种以上的金属构成。其中,从导电性的观点出发,优选为银、铜或金,更优选为银。另外,也可使用对上述金属进行镀覆处理(例如镀金处理)而得到的材料。

[0155] 作为碳纳米管,可使用任意适当的碳纳米管。例如使用所谓的多层碳纳米管、双层碳纳米管、单层碳纳米管等。其中,从导电性高的方面出发,优选使用单层碳纳米管。

[0156] 作为金属网,只要可获得本发明的效果,则可使用任意适当的金属网。例如可使用设置于膜基材上的金属布线层以网眼状形成图案的金属网。

[0157] 导电性纳米线及金属网的详细内容例如记载在日本特开2014-113705号公报及日本特开2014-219667号公报中。该公报的记载作为参考而援用于本说明书中。

[0158] 导电层的厚度优选为 $0.01\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}$,更优选为 $0.05\mu\text{m}\sim 3\mu\text{m}$,进一步优选为 $0.1\mu\text{m}\sim 1\mu\text{m}$ 。若为这样的范围,则可获得导电性及透光性优异的导电层。需要说明的是,在导电层包含金属氧化物的情况下,导电层的厚度优选为 $0.01\mu\text{m}\sim 0.05\mu\text{m}$ 。

[0159] B-6.印刷层

[0160] 如上所述,印刷层形成于光学层叠体的周缘部,更具体而言,形成于在俯视时与有机EL显示装置的边框相对应的位置。也如上所述,印刷层可形成于基材的起偏器侧(实质上为树脂膜的起偏器侧),也可形成于光学补偿层的与起偏器相反的一侧。印刷层可为实施了规定的设计的设计层,也可为整个着色层。印刷层优选为整个着色层,更优选为黑色的着色层。通过将黑色的着色层形成于与边框相对应的位置,可将非显示区域隐藏,所以若使用本实施方式的光学层叠体,则可实现不使用边框的有机EL显示装置。其结果是,可提供最表面无阶梯差的具有极其优异的外观的有机EL显示装置。进而,在将印刷层形成于光学补偿层的情况下,可获得以下的优点:即,若为这样的构成,则印刷层必然被配置于起偏器的下侧(有机EL显示装置侧),其结果是,印刷层的界面的反射光通过起偏器而减轻。因此,可实现具有更优异的外观的有机EL显示装置。

[0161] 印刷层可通过使用了任意适当的油墨或涂料的任意适当的印刷法而形成。作为印刷法的具体例子,可列举出凹版印刷、胶版印刷、丝网印刷、来自转印片的转印印刷。

[0162] 代表性而言,所使用的油墨或涂料包含粘合剂、着色剂、溶剂及可根据需要使用的

任意适当的添加剂。作为粘合剂,可列举出氯化聚烯烃(例如氯化聚乙烯、氯化聚丙烯)、聚酯系树脂、氨基甲酸酯系树脂、丙烯酸系树脂、乙酸乙烯酯树脂、氯乙烯-乙酸乙烯酯共聚物、纤维素系树脂。粘合剂树脂可单独使用,也可将2种以上并用。在一实施方式中,粘合剂树脂为热聚合性树脂。热聚合性树脂与光聚合性树脂相比,使用量少即可,所以可增大着色剂的使用量(着色层中的着色剂含量)。其结果是,特别是在形成黑色的着色层的情况下,可形成总光线透射率非常小且具有优异的隐藏性的着色层。在一实施方式中,粘合剂树脂为丙烯酸系树脂,优选为包含多官能单体(例如季戊四醇三丙烯酸酯)作为共聚成分的丙烯酸系树脂。通过使用包含多官能单体作为共聚成分的丙烯酸系树脂,可形成具有适当的弹性模量的着色层,所以在将相位差膜设为卷形状的情况下,可良好地防止粘连。除此以外,也会形成由印刷层的厚度产生的阶梯差,该阶梯差可有效地发挥防止粘连的功能。

[0163] 作为着色剂,可根据目的而使用任意适当的着色剂。作为着色剂的具体例子,可列举出钛白、锌白、炭黑、铁黑、氧化铁红、铬朱红、群青、钴蓝、铬黄、钛黄等无机颜料;酞菁蓝、阴丹士林蓝、异吲哚啉酮黄、联苯胺黄、喹吖啶酮红、多偶氮红、花红、苯胺黑等有机颜料或染料;由铝、黄铜等鳞片状箔片形成的金属颜料;由二氧化钛被覆云母、碱性碳酸铅等鳞片状箔片形成的珍珠光泽颜料(珠光颜料)。在形成黑色的着色层的情况下,可适当地使用炭黑、铁黑、苯胺黑。在该情况下,着色剂优选并用。这是由于可宽范围且均等地吸收可见光,而形成不带颜色(即纯黑)的着色层。例如除了上述着色剂以外,也可使用偶氮化合物和/或醌化合物。在一实施方式中,着色剂包含作为主要成分的炭黑及其他着色剂(例如偶氮化合物和/或醌化合物)。根据这样的构成,可形成没有着色且经时稳定性优异的着色层。在形成黑色的着色层的情况下,着色剂可以相对于粘合剂树脂100重量份优选为50重量份~200重量份的比例使用。在该情况下,着色剂中的炭黑的含有比例优选为80%~100%。通过以这样的比例使用着色剂(特别是炭黑),可形成总光线透射率非常小且经时稳定性优异的着色层。

[0164] 印刷层的厚度优选为 $3\mu\text{m}$ ~ $5\mu\text{m}$ 。进而,印刷层在厚度为 $3\mu\text{m}$ ~ $5\mu\text{m}$ 时的总光线透射率优选为0.01%以下,更优选为0.008%以下。若总光线透射率为这样的范围,则可在不使用边框的情况下将有机EL显示装置的非显示区域良好地隐藏。

[0165] C. 第2光学层叠体

[0166] 第2光学层叠体的厚度为 $300\mu\text{m}$ 以下,优选为 $280\mu\text{m}$ 以下,更优选为 $260\mu\text{m}$ 以下,进一步优选为 $250\mu\text{m}$ 以下,特别优选为 $200\mu\text{m}$ 以下。若为这样的范围,则可获得薄型且弯曲性优异并且即使反复弯曲也不易破损的有机EL显示装置。另外,可获得翘曲少的有机EL显示装置。第2光学层叠体的厚度的下限也根据其构成而不同,例如为 $20\mu\text{m}$ 。

[0167] 第2光学层叠体的平衡水分率为2.5%以下。若为这样的范围,则可获得抑制了由温湿度环境的变化所引起的翘曲的产生的有机EL显示装置。第2光学层叠体的平衡水分率优选为2%以下,更优选为1.5%以下。若为这样的范围,则上述本发明的效果会变得更显著。第2光学层叠体的平衡水分率越小越优选,但其下限例如为0.1%。

[0168] 第2光学层叠体的由加温($80^{\circ}\text{C}\times 24$ 小时)所引起的收缩率相对于加温前的面积,优选为1.0%以下,更优选为0.8%以下,进一步优选为0.5%以下。若为这样的范围,则可抑制由环境变化所引起的翘曲的产生。

[0169] 第2光学层叠体的拉伸弹性模量在 25°C 下优选为 1.5GPa ~ 10GPa ,更优选为 2GPa ~

8GPa。若为这样的范围,则能够制成弯曲性优异且不易断裂的光学层叠体。

[0170] 在一实施方式中,上述第2光学层叠体为长条状。

[0171] 如上所述,在一实施方式中,第2光学层叠体具备基材和设置于基材上的粘合剂层。作为基材,可使用上述B-1项中所说明的基材。作为粘合剂层,可使用上述B-4项中所说明的粘合剂层。

[0172] D. 有机EL面板

[0173] 作为有机EL面板,只要可获得本发明的效果,则可采用任意适当的有机EL面板。图2是说明本发明所使用的有机EL面板的一方式的概略截面图。代表性而言,有机EL面板200具有基板210、第1电极220、有机EL层230、第2电极240和将它们覆盖的密封层250。有机EL面板200可根据需要进一步具有任意适当的层。例如可在基板上设置平坦化层(未图示),也可在第1电极与第2电极之间设置用于防止短路的绝缘层(未图示)。

[0174] 基板210只要能够以上述规定的曲率半径弯曲,则可由任意适当的材料构成。代表性而言,基板210由具有可挠性的材料构成。若使用具有可挠性的基板,则除了上述本发明的效果以外,在使用长条状的光学层叠体的情况下,能够以所谓的卷对卷工艺制造有机EL显示装置,所以可实现低成本及大量生产。进而,基板210优选由具有阻挡性的材料构成。这样的基板可保护有机EL层230免受氧或水分的破坏。作为具有阻挡性及可挠性的材料的具体例子,可列举出赋予了可挠性的薄玻璃、赋予了阻挡性的热塑性树脂或热硬化性树脂膜、合金、金属。作为热塑性树脂或热硬化性树脂,例如可列举出聚酯系树脂、聚酰亚胺系树脂、环氧系树脂、聚氨酯系树脂、聚苯乙烯系树脂、聚烯烃系树脂、聚酰胺系树脂、聚碳酸酯系树脂、硅系树脂、氟系树脂、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物树脂。作为合金,例如可列举出不锈钢、36合金、42合金。作为金属,例如可列举出铜、镍、铁、铝、钛。基板的厚度优选为 $5\mu\text{m}\sim 500\mu\text{m}$,更优选为 $5\mu\text{m}\sim 300\mu\text{m}$,进一步优选为 $10\mu\text{m}\sim 200\mu\text{m}$ 。若为这样的厚度,则能够以上述规定的曲率半径使有机EL显示装置弯曲,并且使可挠性、操作性及机械强度的平衡优异。另外,可将有机EL面板适当地用于卷对卷工艺。

[0175] 代表性而言,第1电极220可作为阳极而发挥功能。在该情况下,作为构成第1电极的材料,从使空穴注入性变得容易的观点出发,优选为功函数大的材料。作为这样的材料的具体例子,可列举出铟锡氧化物(ITO)、铟锌氧化物(IZO)、添加了氧化硅的铟锡氧化物(ITSO)、包含氧化钨的铟氧化物(IWO)、包含氧化钨的铟锌氧化物(IWZO)、包含氧化钛的铟氧化物(ITiO)、包含氧化钛的铟锡氧化物(ITTiO)、包含钼的氧化铟锡(ITMO)等透明导电性材料;以及金、银、铂等金属及它们的合金。

[0176] 有机EL层230为包含各种有机膜的层叠体。在图示例中,有机EL层230具有:空穴注入层230a,其由空穴注入性有机材料(例如三苯胺衍生物)形成,且是为了提高来自阳极的空穴注入效率而设置的;空穴输送层230b,其由例如酞菁铜形成;发光层230c,其由发光性有机物质(例如蒽、双[N-(1-萘基)-N-苯基]联苯胺、N,N'-二苯基-N,N-双(1-萘基)-1,1'-(联苯)-4,4'-二胺(NPB))形成;电子输送层230d,其由例如8-羟基喹啉铝络合物形成;及电子注入层230e,其由电子注入性材料(例如茈萘衍生物、氟化锂)形成,且是为了提高来自阴极的电子注入效率而设置的。有机EL层230并不限定于图示例,可在发光层230c中采用可使电子与空穴再结合而产生发光的任意适当的组合。有机EL层230的厚度优选尽可能薄。这是由于优选尽可能使发出的光透射。有机EL层230可由例如为 $5\text{nm}\sim 200\text{nm}$ 、优选为 10nm 左右的极

薄的层叠体构成。

[0177] 代表性而言,第2电极240可作为阴极而发挥功能。在该情况下,作为构成第2电极的材料,从使电子注入变得容易而提高发光效率的观点出发,优选为功函数小的材料。作为这样的材料的具体例子,可列举出铝、镁及它们的合金。

[0178] 密封层250由任意适当的材料构成。密封层25优选由阻挡性及透明性优异的材料构成。作为构成密封层的材料的代表例,可列举出环氧树脂、聚脲。在一实施方式中,密封层250可涂装环氧树脂(代表性而言为环氧树脂粘接剂),并在其上贴附阻挡性片材而形成。

[0179] 有机EL面板200优选可利用卷对卷工艺而连续地制造。有机EL面板200例如可通过依据2012-169236号公报中记载的步骤的步骤而制造。该公报的记载作为参考而援用于本说明书中。进而,有机EL面板200可利用卷对卷工艺而连续地与长条状的光学层叠体100层叠,从而可连续地制造有机EL显示装置300。

[0180] 需要说明的是,可弯曲的有机EL显示装置的详细内容例如记载在日本专利第4601463号或日本专利第4707996号中。这些记载作为参考而援用于本说明书中。

[0181] 实施例

[0182] 以下,通过实施例对本发明具体地进行说明,但本发明并不受这些实施例的限定。实施例中的评价方法如下所述。另外,在实施例中,只要无特别标明,则“份”及“%”是重量基准。

[0183] (1) 第1光学层叠体及第2光学层叠体的平衡水分率

[0184] 将第1光学层叠体及第2光学层叠体分别切断为100mm×150mm,作为测定样品。将该样品在湿度55%、温度23℃下放置24小时后,测定该样品的重量(a)。在120℃投入5小时,并测定刚取出后的重量(b)。由下述式算出平衡水分率。

[0185] 平衡水分率(%) : $(a-b)/a \times 100$

[0186] (2) 耐折性试验

[0187] 使用图3中所示的株式会社井元制作所制造的耐折试验机。

[0188] 将有机EL显示装置100的一端固定在可弯折的夹具A上,对另一端施加规定载荷(100g/10mm)。通过将基材侧作为内侧而夹持10mm的心轴B(即将弯曲部的曲率半径设定为5mm),并将夹具A弯折,从而使有机EL显示装置100从平坦的状态弯曲至弯曲角度X成为175°为止。需要说明的是,作为心轴,使用表面经含氟氧化铝膜处理(TUFRAM(注册商标))的心轴。

[0189] 进行10万次(将夹具往返10万次)上述弯曲后,通过目视及显微镜观察,确认显示装置的断裂、龟裂及层间剥离的有无。

[0190] 将未确认到显示装置的断裂、龟裂及层间剥离的情况设为○,将确认到显示装置的断裂、龟裂及层间剥离的情况设为×。

[0191] (3) 翘曲

[0192] 将有机EL显示装置(对角线5英寸的矩形状)载置在水平面上,并测定距4个角各自的水平面的高度。将4个测定值的平均值作为翘曲量。

[0193] ◎:无翘曲

[0194] ○:翘曲量为1mm以下

[0195] △:翘曲量为1~3mm以下。在实际使用上无问题。

[0196] ×:翘曲量超过3mm。在实际使用上有问题。

[0197] (4)弹性模量

[0198] 依据JIS K 7127(试验片:哑铃试验片)而测定第2光学层叠体的弹性模量。

[0199] [实施例1]

[0200] (起偏器A的制作)

[0201] 通过与日本特开2016-126130的实施例1同样的方法,获得起偏器(厚度:5 μ m)。

[0202] (相位差膜A的制作)

[0203] 通过与日本特开2016-126130的实施例1同样的方法,获得相位差膜(厚度:55 μ m)。

[0204] (粘合剂层的制作)

[0205] 在具备搅拌叶片、温度计、氮气导入管、冷却器的四口烧瓶中添加丙烯酸丁酯99重量份、丙烯酸4-羟丁酯1重量份、作为聚合引发剂的2,2'-偶氮二异丁腈0.2重量份、作为聚合溶剂的乙酸乙酯200重量份,并充分地进行氮置换后,一边在氮气流下进行搅拌,一边将烧瓶内的液温保持为55℃附近而进行10小时的聚合反应,从而制备丙烯酸系聚合物溶液。上述丙烯酸系聚合物的重均分子量为150万。

[0206] 在上述丙烯酸系聚合物溶液的固体成分100重量份中均匀地混合搅拌作为过氧化物的过氧化二苯甲酰(日本油脂公司制造,商品名“NyperBMT”)0.2重量份、作为异氰酸酯系交联剂的三羟甲基丙烷/甲苯二异氰酸酯的加合体(Nippon Polyurethane Industry公司制造,商品名“CoronateL”)0.2重量份、及硅烷偶合剂(信越化学工业公司制造,商品名“KBM403”)0.1重量份,制备丙烯酸系粘合剂溶液A(固体成分15重量%)。

[0207] 将上述丙烯酸系粘合剂溶液涂布于实施了脱模处理的聚对苯二甲酸乙二酯膜(厚度:38 μ m)的隔片上,在155℃下加热1分钟,形成干燥后的厚度为50 μ m的粘合剂层。

[0208] (第1光学层叠体A的制作)

[0209] 介由粘接剂(厚度:1 μ m)依次贴合作为基材的聚芳酯树脂膜(厚度:40 μ m)、上述起偏器A及上述相位差膜A。进而,将上述粘合剂层转印到相位差膜A的与起偏器A相反一侧的面上,获得总厚度为152 μ m的第1光学层叠体A(基材(40 μ m)/粘接剂(1 μ m)/起偏器A(5 μ m)/粘接剂(1 μ m)/相位差膜A(55 μ m)/粘合剂层(50 μ m))。此时,起偏器A的吸收轴与相位差膜A的慢轴所成的角设定为48°。

[0210] 将所获得的第1光学层叠体A供于上述(1)的评价。将结果示于表2中。

[0211] (第2光学层叠体A的制作)

[0212] 配合具有3个OH基的多元醇(旭硝子公司制造,商品名“PREMINOL S3011”, $M_n=10000$)85重量份、具有3个OH基的多元醇(三洋化成公司制造,商品名“SANNIX GP-3000”, $M_n=3000$)13重量份、具有3个OH基的多元醇(三洋化成公司制造,商品名“SANNIX GP-1000”)2重量份、多官能脂环族系异氰酸酯化合物(Nippon Polyurethane Industry公司制造,商品名“Coronate HX”)18重量份、催化剂(日本化学产业株式会社制造,商品名“Ferric Acetylacetonate”)0.04重量份、抗劣化剂(BASF公司制造,商品名“Irganox1010”)0.5重量份、脂肪酸酯(肉豆蔻酸异丙酯,花王公司制造,商品名“EXCEPARL IPM”, $M_n=270$)30重量份、1-乙基-3-甲基咪唑鎓双(氟甲磺酰基)酰亚胺(第一工业制药公司制造,商品名“AS110”)1.5重量份、两末端型的聚醚改性硅油(信越化学工业公司制造,商品名“KF-6004”)0.01重量份、及作为稀释溶剂的乙酸乙酯241重量份,并利用分散机进行搅拌,获得

氨基甲酸酯系粘合剂组合物B。

[0213] 使用槽辊,将上述氨基甲酸酯系粘合剂组合物涂布于聚酯树脂基材(东丽公司制造,商品名“Lumirror S10”,厚度:38 μ m),在干燥温度130℃、干燥时间3分钟的条件下将其固化并干燥,获得总厚度63 μ m的第2光学层叠体A(基材(38 μ m)/粘合剂层(25 μ m))。

[0214] 将所获得的第2光学层叠体A供于上述(1)及(4)的评价。将结果示于表2中。

[0215] (有机EL显示装置的制作)

[0216] 将上述第1光学层叠体A及第2光学层叠体A切成5英寸尺寸,并将第1光学层叠体A的粘合剂层侧贴合于5英寸的有机EL面板的目视确认侧。接着,将第2光学层叠体A的粘合剂层侧贴合于该有机EL面板的背面侧,获得有机EL显示装置。

[0217] 将所获得的有机EL显示装置供于上述(2)及(3)的评价。将结果示于表2中。

[0218] [实施例2]

[0219] (第1光学层叠体B的制作)

[0220] 通过与日本特开2016-126130的实施例2同样的方法,形成包含液晶取向固化层(第1液晶取向固化层($\lambda/2$ 板)及第2液晶取向固化层($\lambda/4$ 板))的光学补偿层A(厚度:3 μ m)。

[0221] 配置光学补偿层A来代替相位差膜A,除此以外,与实施例1同样地获得总厚度为100 μ m的第1光学层叠体B(基材(40 μ m)/粘接剂(1 μ m)/起偏器A(5 μ m)/粘接剂(1 μ m)/包含液晶取向固化层的光学补偿层A(3 μ m)/粘合剂层(50 μ m))。需要说明的是,包含液晶取向固化层的光学补偿层A以第1液晶取向固化层成为起偏器A的方式配置。另外,第1液晶取向固化层的慢轴与起偏器的吸收轴所成的角度设定为15°,第2液晶取向固化层的慢轴与起偏器的吸收轴所成的角度设定为75°。

[0222] 将所获得的第1光学层叠体B供于上述(1)的评价。将结果示于表2中。

[0223] (有机EL显示装置的制作)

[0224] 使用第1光学层叠体B来代替第1光学层叠体A,除此以外,与实施例1同样地获得有机EL显示装置。

[0225] 将所获得的有机EL显示装置供于上述(2)及(3)的评价。将结果示于表2中。

[0226] [实施例3]

[0227] (ITO膜的制作)

[0228] 在厚度为50 μ m的由聚对苯二甲酸乙二酯膜形成的基材(折射率:1.65)的一个面涂装包含三聚氰胺树脂、醇酸树脂及有机硅烷缩合物的热硬化型树脂(以重量比计,三聚氰胺树脂:醇酸树脂:有机硅烷缩合物=2:2:1),并使其硬化,形成厚度为35nm的透明介电体(下涂)层(折射率:1.54)。

[0229] 接着,在氩气95%与氧气5%的混合气体(0.5Pa)的气氛下,使用氧化铟97重量%、氧化锡3重量%的烧结体材料,通过反应性溅射法,在透明介电体层上形成厚度22nm的ITO膜(折射率:2.00)作为透明导电层。在140℃的条件下将该膜加热60分钟,使ITO膜结晶化,制作厚度为50 μ m的ITO膜。

[0230] (第1光学层叠体C的制作)

[0231] 将作为覆盖膜的聚芳酯树脂膜(厚度:40 μ m)、由上述丙烯酸系粘合剂溶液A形成的粘合剂层(厚度:50 μ m)、作为基材的聚酰亚胺树脂膜(厚度:20 μ m)、粘接剂层(厚度:1 μ m)、上述起偏器A(厚度:5 μ m)、粘接剂层(厚度:1 μ m)、上述包含液晶取向固化层的光学补偿层A(厚

度:3 μm)、由上述丙烯酸系粘合剂溶液A形成的粘合剂层(厚度:20 μm)、上述ITO膜(厚度:50 μm)及由上述丙烯酸系粘合剂溶液A形成的粘合剂层(厚度:50 μm)依次层叠,制作总厚度为240 μm 的第1光学层叠体C。需要说明的是,包含液晶取向固化层的光学补偿层A以第1液晶取向固化层成为起偏器A的方式配置。另外,第1液晶取向固化层的慢轴与起偏器的吸收轴所成的角度设定为15°,第2液晶取向固化层的慢轴与起偏器的吸收轴所成的角度设定为75°。

[0232] 将所获得的第1光学层叠体C供于上述(1)的评价。将结果示于表2中。

[0233] (有机EL显示装置的制作)

[0234] 使用第1光学层叠体C来代替第1光学层叠体A,除此以外,与实施例1同样地获得有机EL显示装置。

[0235] 将所获得的有机EL显示装置供于上述(2)及(3)的评价。将结果示于表2中。

[0236] [实施例4]

[0237] (第2光学层叠体B的制作)

[0238] 将聚酯树脂基材的厚度设定为75 μm ,将粘合剂层的厚度设定为50 μm ,除此以外,与实施例1同样地制作总厚度为125 μm 的第2光学层叠体B。

[0239] 将所获得的第2光学层叠体B供于上述(1)及(4)的评价。将结果示于表2中。

[0240] (有机EL显示装置的制作)

[0241] 使用第2光学层叠体B来代替第2光学层叠体A,除此以外,与实施例3同样地获得有机EL显示装置。

[0242] 将所获得的有机EL显示装置供于上述(2)及(3)的评价。将结果示于表2中。

[0243] [实施例5]

[0244] (起偏器B的制作)

[0245] 通过与日本特开2016-126130的比较例1同样的方法,获得起偏器B(厚度:22 μm)。

[0246] (第1光学层叠体D的制作)

[0247] 使用起偏器B来代替起偏器A,除此以外,与实施例3同样地获得总厚度为257 μm 的第1光学层叠体D(聚芳酯树脂膜(40 μm)/粘合剂层(50 μm)/基材(20 μm)/粘接剂层(1 μm)/起偏器B(22 μm)/粘接剂层(1 μm)/包含液晶取向固化层的光学补偿层A(3 μm)/粘合剂层(20 μm)/ITO膜(50 μm)/粘合剂层(50 μm))。

[0248] 将所获得的第1光学层叠体D供于上述(1)的评价。将结果示于表2中。

[0249] (有机EL显示装置的制作)

[0250] 使用第1光学层叠体D来代替第1光学层叠体C,使用第2光学层叠体B来代替第2光学层叠体A,除此以外,与实施例3同样地获得有机EL显示装置。

[0251] 将所获得的有机EL显示装置供于上述(2)及(3)的评价。将结果示于表2中。

[0252] [比较例1]

[0253] (第1光学层叠体E的制作)

[0254] 使用三乙酰纤维素膜(厚度:40 μm)来代替作为基材的聚酰亚胺树脂膜,使用相位差膜A(厚度:55 μm)来代替包含液晶取向固化层的光学补偿层A,除此以外,与实施例3同样地获得总厚度为312 μm 的第1光学层叠体E。

[0255] 将所获得的第1光学层叠体E供于上述(1)的评价。将结果示于表2中。

[0256] (有机EL显示装置的制作)

[0257] 使用第1光学层叠体E来代替第1光学层叠体C,除此以外,与实施例3同样地获得有机EL显示装置。

[0258] 将所获得的有机EL显示装置供于上述(2)及(3)的评价。将结果示于表2中。

[0259] [比较例2]

[0260] (第1光学层叠体F的制作)

[0261] 使用起偏器B(厚度:22 μm)来代替起偏器A,除此以外,与实施例1同样地获得第1光学层叠体F。

[0262] 将所获得的第1光学层叠体F供于上述(1)的评价。将结果示于表2中。

[0263] (有机EL显示装置的制作)

[0264] 使用第1光学层叠体F来代替第1光学层叠体A,除此以外,与实施例1同样地获得有机EL显示装置。

[0265] 将所获得的有机EL显示装置供于上述(2)及(3)的评价。将结果示于表2中。

[0266] [比较例3]

[0267] (第1光学层叠体G的制作)

[0268] 使用聚芳酯树脂膜(厚度:100 μm)来代替作为覆盖膜的聚芳酯树脂膜(厚度:40 μm),除此以外,与实施例3同样地获得总厚度为400 μm 的第1光学层叠体G(聚芳酯树脂膜(200 μm)/粘合剂层(50 μm)/基材(20 μm)/粘接剂层(1 μm)/起偏器A(5 μm)/粘接剂层(1 μm)/包含液晶取向固化层的光学补偿层A(3 μm)/粘合剂层(20 μm)/ITO膜(50 μm)/粘合剂层(50 μm))。

[0269] 将所获得的第1光学层叠体G供于上述(1)的评价。将结果示于表2中。

[0270] (第2光学层叠体C的制作)

[0271] 将聚酯树脂基材的厚度设定为150 μm ,将粘合剂层的厚度设定为100 μm ,除此以外,与实施例1同样地制作总厚度为250 μm 的第2光学层叠体C。

[0272] 将所获得的第2光学层叠体C供于上述(1)及(4)的评价。将结果示于表2中。

[0273] (有机EL显示装置的制作)

[0274] 使用第1光学层叠体G来代替第1光学层叠体C,使用第2光学层叠体C来代替第2光学层叠体A,除此以外,与实施例3同样地获得有机EL显示装置。

[0275] 将所获得的有机EL显示装置供于上述(2)及(3)的评价。将结果示于表2中。

[0276] 表1中示出实施例及比较例中所制作的有机EL显示装置的构成的概略。需要说明的是,在表1中,省略粘接剂层的记载。

[0277] 表1

[0278]

实施例1			实施例2			实施例3			实施例4		
第1光学层叠体A	基材	40μm	第1光学层叠体B	基材	40μm	第1光学层叠体C	覆盖膜	40μm	第1光学层叠体C	覆盖膜	40μm
	起偏器A	5μm		起偏器A	5μm		粘合剂层	50μm		粘合剂层	50μm
	相位差膜A	55μm		取向固化层A	3μm		基材	20μm		基材	20μm
	粘合剂层	50μm		粘合剂层	50μm		起偏器A	5μm		起偏器A	5μm
有机EL面板			有机EL面板				取向固化层A	3μm		取向固化层A	3μm
第2光学层叠体A	粘合剂层	25μm	第2光学层叠体A	粘合剂层	25μm		粘合剂层	20μm		粘合剂层	20μm
	基材	38μm		基材	38μm		ITO膜	50μm		ITO膜	50μm
							粘合剂层	50μm		粘合剂层	50μm
						有机EL面板		有机EL面板			
						第2光学层叠体A	粘合剂层	25μm	第2光学层叠体B	粘合剂层	50μm
							基材	38μm		基材	75μm

实施例5			比较例1			比较例2			比较例3		
第1光学层叠体D	覆盖膜	40μm	第1光学层叠体E	覆盖膜	40μm	第1光学层叠体F	基材	40μm	第1光学层叠体G	覆盖膜	200μm
	粘合剂层	50μm		粘合剂层	50μm		起偏器B	22μm		粘合剂层	50μm
	基材	20μm		基材	40μm		相位差膜A	55μm		基材	20μm
	起偏器B	22μm		起偏器A	5μm		粘合剂层	50μm		起偏器A	5μm
	取向固化层A	3μm		相位差膜A	55μm	有机EL面板				取向固化层A	3μm
	粘合剂层	20μm		粘合剂层	20μm	第2光学层叠体A	粘合剂层	25μm		粘合剂层	20μm
	ITO膜	50μm		ITO膜	50μm		基材	38μm		ITO膜	50μm
	粘合剂层	50μm		粘合剂层	50μm					粘合剂层	50μm
有机EL面板			有机EL面板			有机EL面板					
第2光学层叠体B	粘合剂层	50μm	第2光学层叠体A	粘合剂层	25μm				第2光学层叠体C	粘合剂层	100μm
	基材	75μm		基材	38μm					基材	150μm

[0279] 表2

[0280]

	第1光学层叠体的厚度(μm)	第2光学层叠体的厚度(μm)	第1光学层叠体与第2光学层叠体的厚度差(μm)	第1光学层叠体的平衡水分率(%)	第2光学层叠体的平衡水分率(%)	第1光学层叠体与第2光学层叠体的平衡水分率差(%)	第2光学层叠体的弹性模量(GPa)	弯曲试验	翘曲
实施例1	152	63	89	1.0	0.3	0.7	3.5	○	○
实施例2	100	63	37	0.9	0.3	0.6	3.2	○	◎
实施例3	240	63	177	0.7	0.3	0.4	4.1	○	△
实施例4	240	125	115	0.7	0.4	0.3	4.1	○	○
实施例5	257	125	132	1.5	0.4	1.1	4.1	○	△
比较例1	312	63	249	0.7	0.3	0.4	4.1	×	×
比较例2	169	63	106	2.2	0.3	1.9	3.5	○	×
比较例3	400	250	150	0.2	0.4	0.2	70	×	×

[0281] 如由表1表明的那样,根据本发明,通过适当地调整第1光学层叠体及第2光学层叠体的厚度和平衡水分率,可提供弯曲耐性优异并且抑制了由环境变化所引起的翘曲的产生的有机EL显示装置。

[0282] 符号说明

[0283] 100 有机EL显示装置

[0284] 200 有机EL面板

[0285] 300 第1光学层叠体

[0286] 400 第2光学层叠体

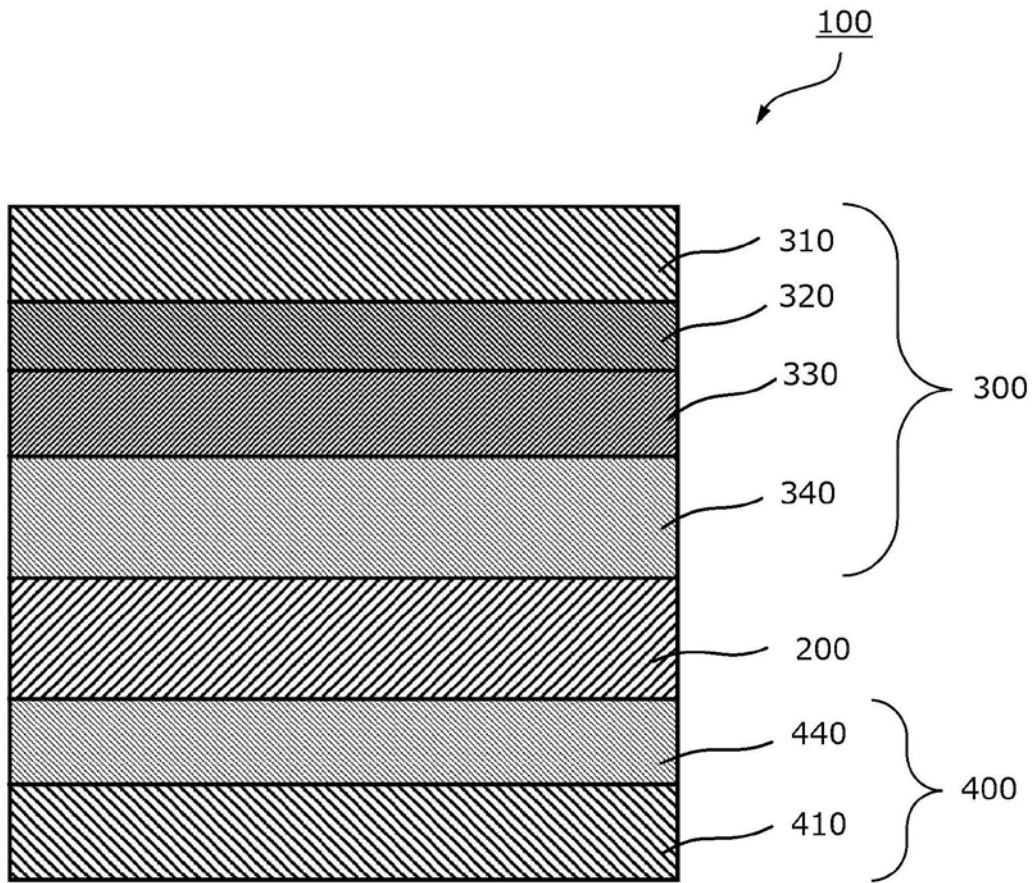


图1

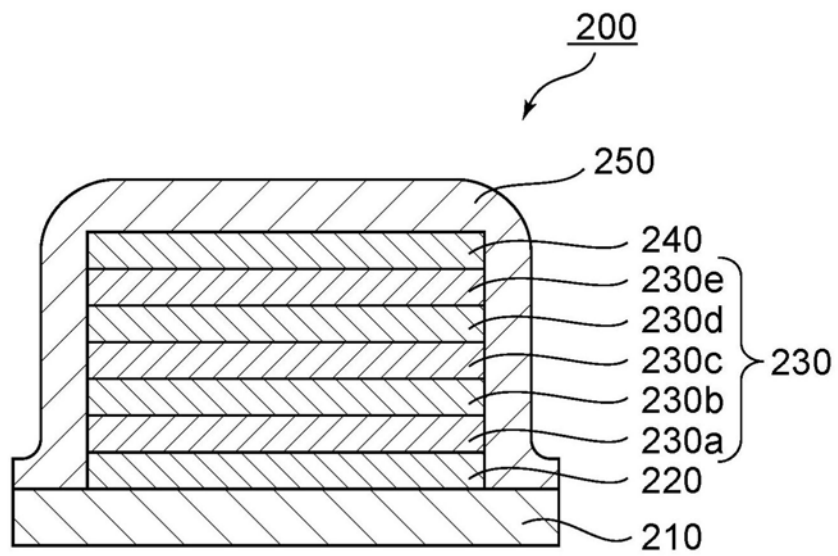


图2

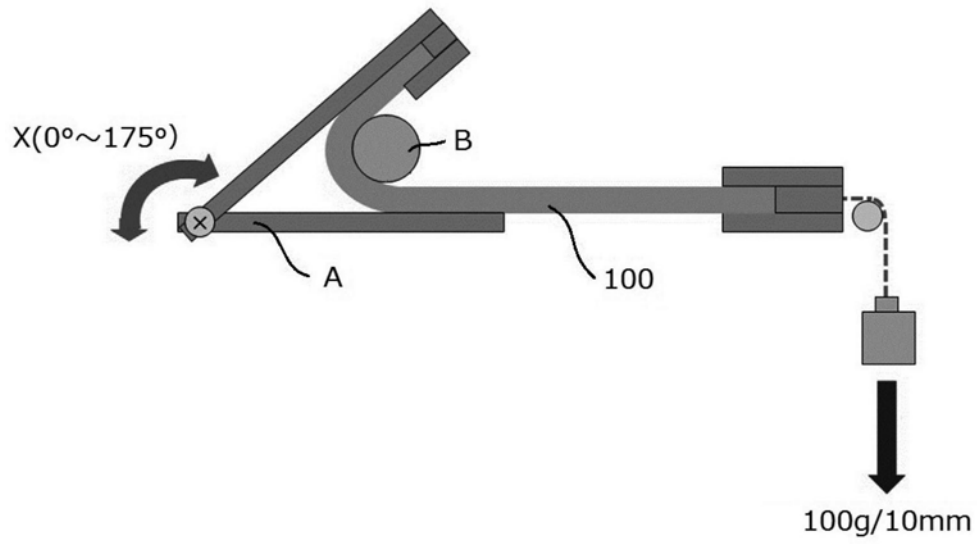


图3

专利名称(译)	有机EL显示装置		
公开(公告)号	CN109792812A	公开(公告)日	2019-05-21
申请号	CN201780059235.X	申请日	2017-09-26
[标]申请(专利权)人(译)	日东电工株式会社		
申请(专利权)人(译)	日东电工株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	日东电工株式会社		
[标]发明人	小笠原晶子 武本博之 武田健太郎		
发明人	小笠原晶子 武本博之 武田健太郎 大须贺皓也		
IPC分类号	H05B33/02 G02B5/30 G09F9/30 H01L27/32 H01L51/50		
CPC分类号	G02B5/30 G06F3/041 G09F9/30 H01L51/5281 H01L2251/5338 H01L2251/558 H01L27/32 H01L51/50 H05B33/02 B32B7/10 B32B2457/206 H01L27/323		
代理人(译)	白丽		
优先权	2016193900 2016-09-30 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供弯曲耐性优异并且抑制了由环境变化所引起的翘曲的产生的有机EL显示装置。本发明的有机EL显示装置具备有机EL面板、配置于该有机EL面板的一侧的第1光学层叠体和配置于该有机EL面板的另一侧的第2光学层叠体，该第1光学层叠体的厚度为300 μ m以下，该第2光学层叠体的厚度为300 μ m以下，该第1光学层叠体的平衡水分率为2.5%以下，该第2光学层叠体的平衡水分率为2.5%以下。

