



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107615118 B

(45)授权公告日 2020.07.07

(21)申请号 201680030382.X

(22)申请日 2016.04.14

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 107615118 A

(43)申请公布日 2018.01.19

(30)优先权数据  
2015-110402 2015.05.29 JP  
2016-011550 2016.01.25 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2017.11.24

(86)PCT国际申请的申请数据  
PCT/JP2016/062026 2016.04.14

(87)PCT国际申请的公布数据  
W02016/194488 JA 2016.12.08

(73)专利权人 日东电工株式会社  
地址 日本大阪府

(72)发明人 武田健太郎 津野直树 安藤豪彦  
西村明宪 疋田贵巳

(74)专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事  
务所(普通合伙) 11277  
代理人 刘新宇 李茂家

(51)Int.Cl.  
G02B 5/30(2006.01)  
H01L 51/50(2006.01)  
H05B 33/02(2006.01)

(56)对比文件  
JP 2008273059 A, 2008.11.13,  
US 2013186547 A1, 2013.07.25,  
CN 1751083 A, 2006.03.22,  
CN 104081473 A, 2014.10.01,  
JP 2008273029 A, 2008.11.13,

审查员 涂小龙

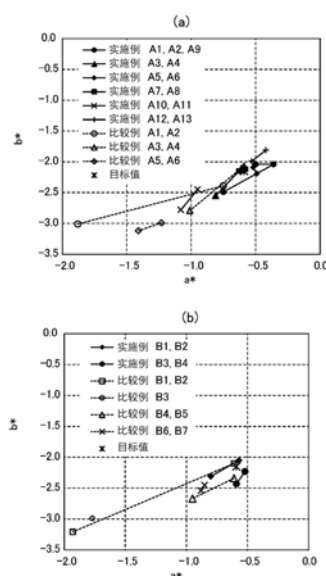
权利要求书1页 说明书24页 附图6页

### (54)发明名称

层叠体的卷、光学单元、有机EL显示装置

### (57)摘要

一种卷,其是将层叠体的长条体卷绕成卷状而得到的层叠体的卷,前述层叠体具有包含聚环烯烃薄膜和透明导电层的透明导电性薄膜,在所述层叠体的长条体的除了相对于总宽度为5%的宽度的两侧的各端部之外的整体中,前述聚环烯烃薄膜的慢轴的方向相对于前述层叠体的长条体的长度方向处于 $\pm 2^\circ$ 的范围内。



1. 一种卷,其是将层叠体的长条体卷绕成卷状而得到的层叠体的卷,  
所述层叠体具有包含聚环烯烃薄膜和透明导电层的透明导电性薄膜,  
在所述层叠体的长条体的除了相对于总宽度为5%的宽度的两侧的各端部之外的整体中,所述聚环烯烃薄膜的慢轴的方向相对于所述层叠体的长条体的长度方向处于 $\pm 2^\circ$ 的范围内。
2. 一种光学单元,其具有:  
包含聚环烯烃薄膜和透明导电层的透明导电性薄膜;以及  
相位差薄膜,  
所述聚环烯烃薄膜的慢轴的方向的偏差处于 $4^\circ$ 的角度范围内,  
在 $23^\circ\text{C}$ 下用波长550nm的光测得的所述聚环烯烃薄膜的面内相位差在 $3\sim 8\text{nm}$ 的范围内,其偏差在 $1.5\text{nm}$ 的范围内,  
所述相位差薄膜的面内相位差抵消所述聚环烯烃薄膜的面内相位差,使所述相位差薄膜与所述透明导电性薄膜的整体的面内相位差成为期望值。
3. 根据权利要求2所述的光学单元,其中,所述相位差薄膜包含 $1/4$ 波长相位差膜,所述期望值为 $1/4$ 波长。
4. 根据权利要求2所述的光学单元,其中,所述相位差薄膜自所述透明导电性薄膜侧起依次包含视角补偿用相位差膜和 $1/4$ 波长相位差膜,所述期望值为 $1/4$ 波长。
5. 根据权利要求3或4所述的光学单元,其中,所述 $1/4$ 波长相位差膜的慢轴的方向相对于所述聚环烯烃薄膜的慢轴的方向处于 $0^\circ \pm 3^\circ$ 的范围内。
6. 根据权利要求3或4所述的光学单元,其中,所述 $1/4$ 波长相位差膜的慢轴的方向相对于所述聚环烯烃薄膜的慢轴的方向处于 $90^\circ \pm 3^\circ$ 的范围内。
7. 根据权利要求2~4中任一项所述的光学单元,其中,所述透明导电层由氧化铟锡(ITO)形成。
8. 根据权利要求2~4中任一项所述的光学单元,其中,所述光学单元还包含偏光功能层叠体,  
所述偏光功能层叠体包含偏光膜和所述相位差薄膜,  
所述相位差薄膜配置于所述透明导电性薄膜的所述透明导电层侧,  
所述偏光膜相对于所述相位差薄膜配置在与所述透明导电性薄膜相反一侧。
9. 根据权利要求8所述的光学单元,其中,所述偏光功能层叠体具有生成圆偏振光的功能。
10. 一种有机EL显示装置,其包含:  
权利要求9所述的光学单元、以及  
有机EL显示面板,  
所述光学单元相对于所述有机EL显示面板配置于观看侧,  
所述光学单元以所述透明导电性薄膜位于所述偏光膜与所述有机EL显示面板之间的方式配置。

## 层叠体的卷、光学单元、有机EL显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及包含聚环烯烃薄膜和透明导电层的透明导电性薄膜及其制造方法、包含这种透明导电性薄膜的层叠体的卷、包含这种透明导电性薄膜的光学单元及其制造方法、包含这种光学单元的有机EL显示装置。

### 背景技术

[0002] 迄今已知以聚环烯烃薄膜作为基材的透明导电性薄膜(专利文献1)。聚环烯烃薄膜在光学上具有各向同性,因此适于与偏光膜、相位差膜之类的控制光相位的膜组合来使用。

[0003] 另一方面,使用透明导电性薄膜的触摸传感器一体型的有机EL显示装置像例如专利文献2所示那样是公知的。该公知的有机EL显示装置中,如图1所示,在有机EL显示面板901的观看侧设有触摸面板层叠体916,在触摸面板层叠体916的观看侧设有具有圆偏振光功能的偏光功能层叠体920。偏光功能层叠体920包含偏光膜921和相位差膜923,在相位差膜923的观看侧设有偏光膜921。另外,触摸面板层叠体916具有将电介质层915与设置于电介质层915的两面的图案电极912-1、912-2层叠而成的结构。另外,相对于偏光功能层叠体920在观看侧配置有窗902。

[0004] 该有机EL显示装置中,相位差膜923的代表例为1/4波长相位差膜,此时,自观看侧入射的光因偏光膜921而成为直线偏振光,该直线偏振光因1/4波长相位差膜而成为圆偏振光,入射至内部的光发生内部反射而使圆偏振光成为相反相位,成为相反相位的圆偏振光因1/4波长相位差膜而转变为与入射直线偏振光的偏光方向正交的直线偏振光,防止从偏光膜921射出至观看侧。因此,可以认为,作为电介质层915,使用在光学上具有各向同性的电介质层,从而防止光通过电介质层915时的光相位变化,防止内部防反射功能恶化或发生色相偏移。因此,作为电介质层915,可以考虑使用例如聚环烯烃薄膜等在光学上具有各向同性的薄膜。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本特开2014-229279号公报

[0008] 专利文献2:日本特开2012-133312号公报

### 发明内容

[0009] 发明要解决的问题

[0010] 然而,聚环烯烃薄膜并非完全在光学上具有各向同性,而是稍微在光学上具有各向异性。该聚环烯烃薄膜的各向异性轻微,迄今未视为问题。但是,对于近来针对显示装置的观看性的严格要求,由该轻微的各向异性导致的观看性的恶化成为问题。

[0011] 本发明人等发现了如下的迄今未认识到的现象:在聚环烯烃薄膜原卷的宽度方向上,在中央部,慢轴的方向与MD方向平行;但是,在宽度方向上,随着自中央部向端部,慢轴

的方向相对于MD方向的偏移变大,面内相位差也变大。即,从聚环烯烃薄膜原卷在宽度方向上切出若干薄膜时,发生切出的各个薄膜的光学特性产生偏差的问题,另外,即使在切出1个大薄膜时,也在切出的薄膜的端部发生光学特性恶化。另外,例如,如上所述的公知的触摸传感器一体型的有机EL显示装置中,发生色相偏移等观看性的恶化。本发明人等发现了这种迄今未认识到的问题。

[0012] 于是,本发明的目的之一在于,抑制透明导电性薄膜的慢轴的方向、面内相位差的偏差,抑制有机EL显示装置中色相偏移等光学特性的恶化。

[0013] 用于解决问题的方案

[0014] 本发明的1个方案提供一种卷,其是将层叠体的长条体卷绕成卷状而得到的层叠体的卷,前述层叠体具有包含聚环烯烃薄膜和透明导电层的透明导电性薄膜,在所述层叠体的长条体的除了相对于总宽度为5%的宽度的两侧的各端部之外的整体中,前述聚环烯烃薄膜的慢轴的方向相对于所述层叠体的长条体的长度方向处于 $\pm 2^\circ$ 的范围内。

[0015] 本发明的另一方案提供一种光学单元,其具有:包含聚环烯烃薄膜和透明导电层的透明导电性薄膜、以及相位差薄膜,前述聚环烯烃薄膜的慢轴的角度偏差处于 $4^\circ$ 的角度范围内,在 $23^\circ\text{C}$ 下用波长550nm的光测得的前述聚环烯烃薄膜的面内相位差在3~8nm的范围内,其偏差在1.5nm的范围内,前述相位差薄膜的面内相位差抵消前述聚环烯烃薄膜的面内相位差,使前述相位差薄膜与前述透明导电性薄膜的整体的面内相位差成为期望值。

[0016] 本方案的1个实施方式中,前述相位差薄膜可以包含 $1/4$ 波长相位差膜,使前述期望值约为 $1/4$ 波长。

[0017] 本方案的1个实施方式中,前述相位差薄膜可以自前述透明导电性薄膜侧起依次包含视角补偿用相位差膜和 $1/4$ 波长相位差膜,使前述期望值约为 $1/4$ 波长。

[0018] 这些情况下,可以使前述 $1/4$ 波长相位差膜的慢轴的方向相对于前述聚环烯烃薄膜的慢轴的方向处于 $0^\circ \pm 3^\circ$ 的范围内。

[0019] 这些情况下,可以使前述 $1/4$ 波长相位差膜的慢轴的方向相对于前述聚环烯烃薄膜的慢轴的方向处于 $90^\circ \pm 3^\circ$ 的范围内。

[0020] 本方案的1个实施方式中,前述透明导电层可以由氧化铟锡(ITO)形成。

[0021] 本方案的1个实施方式中,可以设为:前述光学单元还包含偏光功能层叠体,前述偏光功能层叠体包含偏光膜和前述相位差薄膜,前述相位差薄膜配置于前述透明导电性薄膜的前述透明导电层侧,前述偏光膜相对于前述相位差薄膜配置在与前述透明导电性薄膜相反一侧。

[0022] 此时,前述偏光功能层叠体可以具有生成圆偏振光的功能。

[0023] 本发明的另一方案提供一种有机EL显示装置,其包含上述光学单元、以及有机EL显示面板,前述光学单元相对于前述有机EL显示面板配置于观看侧,前述光学单元以前述透明导电性薄膜位于前述偏光膜与前述有机EL显示面板之间的方式配置。

[0024] 本发明的又一方案提供透明导电性薄膜的制造方法,其包括:从聚环烯烃薄膜的长条体卷绕成卷状而得到的聚环烯烃薄膜的卷放出前述聚环烯烃薄膜的步骤;将放出的前述聚环烯烃薄膜一边用卷取辊卷取一边在加热温度 $140 \sim 160^\circ\text{C}$ 下进行加热卷起处理的步骤;以及,在经加热卷起处理的前述聚环烯烃薄膜上使透明导电层成膜,生成透明导电性薄膜的步骤。

[0025] 本方案的1个实施方式中,前述加热温度可以为145~155℃。

[0026] 此时,前述加热温度可以为148~153℃。

[0027] 本发明的又一方案提供一种光学单元的制造方法,其为制造上述光学单元的方法,其中,将前述偏光功能层叠体与通过上述制造方法制造的透明导电性薄膜粘贴,生成前述光学单元。

[0028] 发明的效果

[0029] 根据本发明,能够抑制透明导电性薄膜的慢轴的方向、面内相位差的偏差,抑制有机EL显示装置中色相偏移等光学特性的恶化。

[0030] 以下,参照附图来详细说明本发明的包含聚环烯烃薄膜和透明导电层的透明导电性薄膜及其制造方法、包含这种透明导电性薄膜的层叠体的卷、包含这种透明导电性薄膜的光学单元及其制造方法、包含这种光学单元的有机EL显示装置的实施方式。

## 附图说明

[0031] 图1为示出以往的有机EL显示装置的截面图。

[0032] 图2为本发明的一个实施方式的透明导电性薄膜的截面图。

[0033] 图3为示出图2中的第2固化树脂层的构成的局部放大图。

[0034] 图4为示出本发明的一个实施方式的有机EL显示装置的截面图。

[0035] 图5为示出聚环烯烃薄膜的宽度方向的加热卷起处理前后的正面相位差的变化的一例的图。

[0036] 图6为示出聚环烯烃薄膜的宽度方向的加热卷起处理前后的慢轴的方向的变化的一例的图。

[0037] 图7为示出实施例及比较例的光学单元的反射色相的图。

[0038] 图8为示出实施例A10及A11、比较例A5及A6的反射率的测定结果的图。

## 具体实施方式

[0039] [层叠体的卷]

[0040] 本发明的层叠体的卷是将层叠体的长条体卷绕成卷状而得到的层叠体的卷。

[0041] 本发明的层叠体的卷中使用的层叠体包含透明导电性薄膜。

[0042] 本发明的层叠体的卷中使用的透明导电性薄膜包含聚环烯烃薄膜和透明导电层。

[0043] 在层叠体的长条体的除了相对于总宽度为5%的宽度的两侧的各端部之外的整体中,本发明的层叠体的卷中使用的聚环烯烃薄膜的慢轴的方向相对于层叠体的长条体的长度方向处于 $\pm 2^\circ$ 的范围内、优选处于 $\pm 1.5^\circ$ 的范围内。

[0044] [光学单元]

[0045] 本发明的光学单元具有:包含聚环烯烃薄膜和透明导电层的透明导电性薄膜、以及相位差薄膜。相位差薄膜配置于透明导电性薄膜的透明导电层侧。

[0046] 本发明的光学单元中使用的聚环烯烃薄膜的慢轴的角度偏差处于 $4^\circ$ 的范围内。在23℃下用波长550nm的光测得的聚环烯烃薄膜的面内相位差在3~8nm的范围内,其偏差在1.5nm的范围内。

[0047] 本说明书中,Re[550]是指,在23℃下用波长550nm的光测得的面内的相位差值。Re

[550]可以在将波长550nm下的薄膜的慢轴方向、快轴方向的折射率分别设为 $n_x$ 、 $n_y$ 并将 $d$ (nm)设为薄膜的厚度时通过式: $\text{Re}[550] = (n_x - n_y) \times d$ 求出。需要说明的是,慢轴是指面内的折射率最大的方向。

[0048] 本发明的光学单元中使用的相位差薄膜的面内相位差抵消聚环烯烃薄膜的几乎不存在偏差的大致恒定的面内相位差,使相位差薄膜与透明导电性薄膜的整体的面内相位差成为期望值。

[0049] 本发明的光学单元中使用的相位差薄膜可以包含1/4波长相位差膜,使上述期望值约为1/4波长。另外,本发明的光学单元中使用的相位差薄膜可以自透明导电性薄膜侧起依次包含视角补偿用相位差膜和1/4波长相位差膜,使上述期望值约为1/4波长。此处,使上述期望值约为1/4波长是指,理想的情况下在可见光区域的全部波长下使上述期望值约为1/4波长的含义。波长550nm下的面内相位差优选为130~150nm、更优选为140~146nm。

[0050] 1/4波长相位差膜的慢轴的方向可以与聚环烯烃薄膜的慢轴的方向几乎平行,即相对于聚环烯烃薄膜的慢轴的方向处于 $\pm 2^\circ$ 的范围内。通过这种构成,能够容易地利用相位差薄膜抵消聚环烯烃薄膜的面内相位差。

[0051] 光学单元还可以包含偏光功能层叠体,偏光功能层叠体包含偏光膜和前述相位差薄膜,相位差薄膜配置于透明导电性薄膜的透明导电层侧,偏光膜相对于相位差薄膜配置于与透明导电性薄膜相反一侧。

[0052] 偏光功能层叠体可以具有生成圆偏振光的功能。

[0053] [透明导电性薄膜的制造方法]

[0054] 本发明的透明导电性薄膜的制造方法包括:从将包含聚环烯烃薄膜的层叠体的长条体卷成卷状而得到的聚环烯烃薄膜的卷放出前述聚环烯烃薄膜的步骤;将放出的前述聚环烯烃薄膜一边用卷取辊卷取一边在加热温度140~160℃下进行加热卷起处理的步骤;以及,在经加热卷起处理的前述聚环烯烃薄膜上使透明导电层成膜,生成透明导电性薄膜的步骤。

[0055] 如此,一边将包含聚环烯烃薄膜的层叠体的长条体用卷取辊卷取、即一边对聚环烯烃薄膜施加一定张力,一边在聚环烯烃薄膜的玻璃化转变温度( $T_g$ ) 165℃附近的温度下进行加热卷起处理,从而能够使慢轴的方向对齐MD方向。

[0056] 上述加热温度更优选为145~155℃、进一步更优选为148~153℃。

[0057] [光学单元的制造方法]

[0058] 本发明的光学单元的制造方法将包含相位差薄膜和偏光膜的偏光功能层叠体与通过上述制造方法制造的透明导电性薄膜粘贴,生成光学单元。

[0059] <偏光膜>

[0060] 本发明的光学单元中使用的偏光膜可以使用通过空中拉伸(干式拉伸)、硼酸水中拉伸工序等拉伸工序进行了拉伸的、使碘取向了的聚乙烯醇系树脂。

[0061] 作为偏光膜的制造方法,代表性的有:日本特开2004-341515号公报中记载那样的、包括将PVA系树脂的单层体进行染色的工序和进行拉伸的工序的制法(单层拉伸法)。另外,可列举出日本特开昭51-069644号公报、日本特开2000-338329号公报、日本特开2001-343521号公报、国际公开第2010/100917号、日本特开2012-073563号公报、日本特开2011-2816号公报中记载那样的、包括将PVA系树脂层和拉伸用树脂基材以层叠体的状态进行拉

伸的工序和进行染色的工序的制法。根据该制法,即使PVA系树脂层薄,也能够通过被拉伸用树脂基材支撑而不发生由拉伸导致的断裂等故障地进行拉伸。

[0062] 包括以层叠体的状态进行拉伸的工序和进行染色的工序的制法中有:上述的日本特开昭51-069644号公报、日本特开2000-338329号公报、日本特开2001-343521号公报中记载那样的空中拉伸(干式拉伸)法。此外,从能够拉伸至高倍率而提高偏光性能的观点出发,优选国际公开第2010/100917号、日本特开2012-073563号公报中记载那样的、包括在硼酸水溶液中拉伸的工序的制法,特别优选日本特开2012-073563号公报那样的包括在硼酸水溶液中拉伸之前进行空中辅助拉伸的工序的制法(2阶段拉伸法)。另外,也优选日本特开2011-2816号公报中记载那样的、在将PVA系树脂层和拉伸用树脂基材以层叠体的状态拉伸之后,将PVA系树脂层过度染色,然后进行脱色的制法(过度染色脱色法)。本发明的光学层叠体中使用的偏光膜可以采用由如上所述的使碘取向了的聚乙烯醇系树脂形成,通过包括空中辅助拉伸和硼酸水中拉伸的2阶段拉伸工序进行了拉伸的偏光膜。另外,本发明的光学层叠体中使用的偏光膜可以采用由如上所述的使碘取向了的聚乙烯醇系树脂形成,将进行了拉伸的PVA系树脂层与拉伸用树脂基材的层叠体过度染色,然后脱色,从而制作的偏光膜。

[0063] <相位差薄膜>

[0064] 本发明的光学单元中使用的相位差薄膜包括单层或多层的相位差膜。

[0065] <相位差膜>

[0066] 本发明的光学单元中使用的相位差膜可以使用将高分子薄膜拉伸而得到的相位差膜;使液晶材料取向、固定化而成的相位差膜。本说明书中,相位差膜是指,在面内和/或厚度方向具有双折射,由此实现规定的功能的膜。

[0067] 作为相位差膜,可列举出防反射用相位差膜(参照日本特开2012-133303号公报[0221]、[0222]、[0228])、视角补偿用相差膜(参照日本特开2012-133303号公报[0225]、[0226])、视角补偿用的倾斜取向相位差膜(参照日本特开2012-133303号公报[0227])等。

[0068] 作为相位差膜,只要实质上具有上述功能,则不特别限定例如相位差值、配置角度、三维双折射率、单层还是多层等,可以使用公知的相位差膜。

[0069] 本发明的相位差膜的 $n_x-n_y$ 即面内双折射 $\Delta n$ 为0.001~0.2、优选为0.002~0.15。

[0070] 上述相位差膜优选在23℃下用波长550nm的光测得的面内的相位差值(Re[550])大于用波长450nm的光测得的面内的相位差值(Re[450])。具有这种波长分散特性的相位差膜只要前述比率为该范围,则越是长波长越表现出相位差,在可见光区域的各波长下能够得到理想的相位差特性。例如,用于有机EL显示器时,作为1/4波长板而制作具有这种波长依赖性的相位差膜,粘贴于偏光板,从而能够制作圆偏振光板等,能够实现色相的波长依赖性少的、中性的偏光板和显示装置。另一方面,前述比率为该范围外的情况下,反射色相的波长依赖性变大,偏光板、显示装置产生着色的问题。

[0071] 上述相位差膜的Re[550]与Re[450]的比(Re[450]/Re[550])为0.8以上且不足1.0、更优选为0.8~0.98。

[0072] 上述相位差膜优选在23℃下用波长550nm的光测得的面内的相位差值(Re[550])小于用波长650nm的光测得的面内的相位差值(Re[650])。具有这种波长分散特性的相位差膜在红色光区域内相位差值恒定,例如,用于液晶显示装置时,能够改善根据观察角度而发

生漏光的现象、显示图像发红的现象(也称为偏红现象)。

[0073] 上述相位差膜的 $\text{Re}[650]$ 与 $\text{Re}[550]$ 的比( $\text{Re}[550]/\text{Re}[650]$ )为0.8以上且不足1.0、优选为0.8~0.97。通过将 $\text{Re}[550]/\text{Re}[650]$ 设为上述范围,例如将上述相位差膜用于有机EL显示器时,能够得到更加优异的显示特性。

[0074]  $\text{Re}[450]$ 、 $\text{Re}[550]$ 、 $\text{Re}[650]$ 可以使用Axometrics公司制造的产品名“AxoScan”来测定。

[0075] 本说明书中,NZ是指,厚度方向双折射即 $n_x-n_z$ 与面内双折射即 $n_x-n_y$ 之比(也称为 $N_z$ 系数)。

[0076] 本发明的相位差膜的NZ为-10~1.5、优选为-8~1.4、更优选为-6~1.3。

[0077] 例如,通常进行纵拉伸时,相对于薄膜的长度方向的拉伸,由于宽度方向未被固定,因此发生宽度收缩。因此,更加成为分子沿单轴方向取向的状态,作为折射率的关系,例如, $n_x > n_y = n_z$ 。此时,拉伸方向即薄膜的长度方向的耐折叠强度变强,但宽度方向的耐折叠强度变得非常弱。为了解决这一问题,在与拉伸方向交叉的角度方向上、以产生了调节宽度的力的状态(例如,横向单轴拉伸的情况下,产生了使相对于拉伸方向即薄膜的宽度方向为垂直方向的薄膜的长度方向的长度恒定的力)实施拉伸,从而不仅在拉伸方向上,而且在与拉伸方向交叉的角度方向上也能够使分子取向,作为折射率的关系,能够满足 $n_x > n_y > n_z$ 。由此,能够以高水平兼顾拉伸方向的耐折叠强度与宽度方向的耐折叠强度。

[0078] 上述相位差膜的23℃下的光弹性系数的绝对值 $C(\text{m}^2/\text{N})$ 为 $0.5 \times 10^{-12} \sim 100 \times 10^{-12}$ ( $\text{m}^2/\text{N}$ )、优选为 $1 \times 10^{-12} \sim 80 \times 10^{-12}$ ( $\text{m}^2/\text{N}$ )。能够防止由于偏光膜的收缩应力、显示面板的热、周围的环境(耐湿、耐热)而对相位差膜施加力从而产生的相位差值的变化,其结果,能够得到具有良好显示均匀性的显示面板装置。优选上述相位差膜的 $C$ 为 $3 \times 10^{-12} \sim 45 \times 10^{-12}$ 、特别优选为 $5 \times 10^{-12} \sim 40 \times 10^{-12}$ 以下。通过将 $C$ 设为上述范围,从而能减少对上述相位差膜施加力时发生的相位差值的变化、不均匀。另外,光弹性系数与 $\Delta n$ 容易成为折衷关系,若为该光弹性系数范围,则能够保持显示品质而不会降低相位差表现性。

[0079] 作为本发明的相位差膜,可以适宜地使用以一张薄膜显示出逆分散的波长依赖性(逆分散波长特性)的相位差膜。作为显示出该逆分散性的相位差膜,可以使用帝人株式会社制造的商品名“PURE-ACE WR”、日本特许第4938151号记载的聚碳酸酯树脂、日本特愿2013-214986记载的含有低聚茆的树脂。

[0080] 在1个实施方式中,本发明的相位差膜通过将高分子薄膜拉伸而使其取向来制作。

[0081] 作为将上述高分子薄膜拉伸的方法,可以根据目的采用任意适当的拉伸方法。作为适于本发明的上述拉伸方法,例如可列举出横向单轴拉伸方法、纵横同时双轴拉伸方法、纵横逐次双轴拉伸方法等。作为拉伸的装置,可以使用拉幅拉伸机、双轴拉伸机等任意适当的拉伸机。优选的是,上述拉伸机具备温度控制构件。加热进行拉伸时,拉伸机的内部温度可以连续变化,也可以间歇地变化。工序可以为1次,也可以分割为2次以上。关于拉伸方向,沿薄膜宽度方向(TD方向)、倾斜方向进行拉伸是较好的。

[0082] 关于斜向拉伸,将未拉伸树脂薄膜沿长度方向送出,同时连续进行沿相对于宽度方向呈前述特定范围的角度方向进行拉伸的斜向拉伸处理。由此,能够得到薄膜的宽度方向与慢轴所成的角度(取向角 $\theta$ )为前述特定范围的长条相位差膜。

[0083] 作为斜向拉伸的方法,只要能够沿相对于未拉伸树脂薄膜的宽度方向呈前述特定



范围的角度的方向连续拉伸,在相对于薄膜的宽度方向呈前述特定范围的角度的方向上形成慢轴,就没有特别限制。可以从日本特开2005-319660、日本特开2007-30466、日本特开2014-194482、日本特开2014-199483、日本特开2014-199483等以往公知的这种拉伸方法中采用任意适当的方法。

[0084] 对未拉伸树脂薄膜进行拉伸的温度(拉伸温度)可以根据目的适宜地选择适当的值。优选的是,在相对于高分子薄膜的玻璃化转变温度( $T_g$ )为 $T_g-20^{\circ}\text{C}\sim T_g+30^{\circ}\text{C}$ 的范围进行拉伸。通过选择这种条件,相位差值容易变得均匀,并且薄膜不易结晶化(白浊)。具体而言,上述拉伸温度为 $90^{\circ}\text{C}\sim 210^{\circ}\text{C}$ 、进一步优选为 $100^{\circ}\text{C}\sim 200^{\circ}\text{C}$ 、特别优选为 $100^{\circ}\text{C}\sim 180^{\circ}\text{C}$ 。需要说明的是,玻璃化转变温度可以根据JIS K 7121(1987)通过DSC法求出。

[0085] 作为控制上述拉伸温度的构件,可以采用任意适当的构件。作为上述温度控制构件,例如可以使用热风或冷风循环的空气循环式恒温烘箱、利用微波或远红外线的加热器、用于温度调节的进行了加热的辊、热管卷、金属带等。

[0086] 对上述未拉伸树脂薄膜进行拉伸的倍率(拉伸倍率)可以根据目的适宜地选择。上述拉伸倍率优选超过1且为6倍以下、进一步优选超过1.5倍且为4倍以下。

[0087] 另外,拉伸时的进给速度没有特别限制,从机械精度、稳定性等出发,优选为 $0.5\text{m}/\text{分钟}\sim 30\text{m}/\text{分钟}$ 、更优选为 $1\text{m}/\text{分钟}\sim 20\text{m}/\text{分钟}$ 。若为上述拉伸条件,则不仅能得到目标的光学特性,而且能够得到光学均匀性优异的相位差膜。

[0088] 另外,作为该另一实施方式,可以使用如下的相位差膜:使用聚环烯烃薄膜、聚碳酸酯薄膜等,以偏光板的吸收轴与 $1/2$ 波长板的慢轴所成的角为 $15^{\circ}$ 、偏光板的吸收轴与 $1/4$ 波长板的慢轴所成的角为 $75^{\circ}$ 的方式使用丙烯酸类粘合剂进行单片粘贴而成的相位差膜。

[0089] 在其它实施方式中,本发明的相位差膜可以使用将通过使液晶材料取向、固定化而制作的相位差层层叠而成的相位差膜。各个相位差层可以为液晶化合物的取向固化层。通过使用液晶化合物,能够使所得到的相位差层的 $n_x$ 与 $n_y$ 之差远大于非液晶材料,因此能够使用于得到期望的面内相位差的相位差层的厚度非常小。其结果,能够实现圆偏振光板(最终为有机EL显示装置)的进一步的薄型化。本说明书中“取向固化层”是指,液晶化合物在层内沿规定的方向取向,其取向状态已被固定的层。本实施方式中,代表性的有:棒状的液晶化合物以沿相位差层的慢轴方向排列的状态取向(平行排列取向)、以慢轴相对于面内方向沿法线方向排列的状态取向(垂直排列取向)等。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(向列液晶)。作为这种液晶化合物,例如可以使用液晶聚合物、液晶单体。液晶化合物的液晶性的表现机理可以是溶致或热致中的任一者。液晶聚合物和液晶单体分别可以单独使用,也可以组合使用。

[0090] 液晶化合物为液晶单体时,该液晶单体优选为聚合性单体和交联性单体。这是因为,通过使液晶单体聚合或交联,能够固定液晶单体的取向状态。使液晶单体取向之后,例如,使液晶单体彼此聚合或交联,由此能够固定上述取向状态。此处,通过聚合形成聚合物,通过交联形成三维网络结构,但它们为非液晶性。因此,形成的相位差层不会发生例如液晶性化合物特有的由温度变化导致的向液晶相、玻璃相、晶体相的转化。其结果,相位差层成为不因温度变化而受到影响的、稳定性极优异的相位差层。

[0091] 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 $60^{\circ}\text{C}\sim 90^{\circ}\text{C}$ 。

[0092] 作为上述液晶单体,可以采用任意适当的液晶单体。例如,可以使用日本特表2002-533742 (W000/37585)、EP358208 (US5211877)、EP66137 (US4388453)、W093/22397、EP0261712、DE19504224、DE4408171和GB2280445等中记载的聚合性介晶化合物等。作为这种聚合性介晶化合物的具体例,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,例如优选向列性液晶单体。

[0093] 液晶化合物的取向固化层可以如下形成:对规定的基材的表面实施取向处理,在该表面涂覆包含液晶化合物的涂覆液,使该液晶化合物沿与上述取向处理相应的方向取向,将该取向状态固定,从而形成。在1个实施方式中,基材为任意适当的树脂薄膜,形成于该基材上的取向固化层可以转印至偏光膜的表面。此时,以偏光膜的吸收轴与液晶取向固化层的慢轴所成的角为 $15^\circ$ 的方式配置。另外,液晶取向固化层的相位差相对于550nm的波长为 $\lambda/2$  (约270nm)。进而,与前述同样地将相对于550nm的波长为 $\lambda/4$  (约140nm)的液晶取向固化层形成在能转印的基材上,以偏光膜的吸收轴与 $1/4$ 波长板的慢轴所成的角为 $75^\circ$ 的方式层叠在偏光膜与 $1/2$ 波长板的层叠体的 $1/2$ 波长板侧。

[0094] 作为上述取向处理,可以采用任意适当的取向处理。具体而言,可列举出机械取向处理、物理取向处理、化学取向处理。作为机械取向处理的具体例,可列举出摩擦处理、拉伸处理。作为物理取向处理的具体例,可列举出磁场取向处理、电场取向处理。作为化学取向处理的具体例,可列举出斜向蒸镀法、光取向处理。各种取向处理的处理条件可以根据目的采用任意适当的条件。

[0095] 液晶化合物的取向根据液晶化合物的种类通过在会表现出液晶相的温度下进行处理来进行。通过进行这种温度处理,液晶化合物呈现液晶状态,该液晶化合物对应基材表面的取向处理方向而发生取向。

[0096] 取向状态的固定在1个实施方式中通过将如上所述发生了取向的液晶化合物冷却来进行。液晶化合物为聚合性单体或交联性单体时,取向状态的固定通过对如上所述发生了取向的液晶化合物实施聚合处理或交联处理来进行。

[0097] 液晶化合物的具体例和取向固化层的形成方法的详情在日本特开2006-163343号公报中有记载。该公报的记载在本说明书作为参考而援引。

[0098] [保护膜]

[0099] 本发明的光学单元中使用的透明树脂材料的保护膜可以使用降冰片烯系树脂等环烯烃系树脂、聚乙烯、聚丙烯等烯烃系树脂、聚酯系树脂、(甲基)丙烯酸类树脂等。

[0100] 本发明的光学层叠体中使用的保护膜的厚度为 $10\sim 50\mu\text{m}$ 、优选为 $15\sim 45\mu\text{m}$ ,可以适当设置防眩层或防反射层等表面处理层。

[0101] 本发明的光学层叠体中使用的保护膜的透湿度为 $200\text{g}/\text{m}^2$ 以下、优选为 $170\text{g}/\text{m}^2$ 以下、更优选为 $130\text{g}/\text{m}^2$ 以下、特别优选为 $90\text{g}/\text{m}^2$ 以下。

[0102] [透明导电性薄膜]

[0103] 图2为本发明的一个实施方式的透明导电性薄膜的截面示意图。图2的透明导电性薄膜包含基材层叠体1和透明导电层13。前述基材层叠体1包含:聚环烯烃薄膜10、在聚环烯烃薄膜10的第1主表面S1上形成的第1固化树脂层11、以及在聚环烯烃薄膜10的与第1主表面S1相反一侧的第2主表面S2侧形成的第2固化树脂层12。另外,在前述第1固化树脂层11与

前述透明导电层13之间设有光学调整层16。第2固化树脂层12如图3所示具有多个球状颗粒14、以及将前述球状颗粒固定在聚环烯烃薄膜10的表面的粘结剂树脂层15。第2固化树脂层12在表面具有凸部12a,因此能够在通过卷对卷制法卷取透明导电性薄膜的情况下抑制透明导电性薄膜彼此粘连。另外,基材层叠体1可以仅由聚环烯烃薄膜10构成,或者由聚环烯烃薄膜10与第1固化树脂层或第2固化树脂层构成,优选依次包含要形成前述透明导电层13的一侧的第1固化树脂层11、聚环烯烃薄膜10、及第2固化树脂层12。

[0104] [透明导电层]

[0105] 透明导电层优选为由金属氧化物形成的层。作为金属氧化物,适合使用选自铟、锡、锌、镓、锑、钛、硅、锆、镁、铝、金、银、铜、钡、钨组成的组中的至少1种金属的金属氧化物。该金属氧化物也可以根据需要进行进一步含有上述组中示出的金属原子。其中,优选铟锡复合氧化物(ITO)、铟锌复合氧化物。此外,也可以使用掺杂有四价金属离子或二价金属离子的氧化铟( $\text{In}_2\text{O}_3$ )。这种铟系复合氧化物层具有如下特征:在可见光区域(380nm~780nm)内透过率高达80%以上,并且每单位面积的表面电阻值低(300  $\Omega/\square$ 以下:欧姆每平方)。

[0106] 上述铟系复合氧化物层的表面电阻值优选为300  $\Omega/\square$ 以下、进一步优选为270  $\Omega/\square$ 以下。这种表面电阻值小的透明导电性薄膜例如如下得到:通过溅射法或真空蒸镀法,在固化树脂层上形成铟系复合氧化物的非晶质层后,在120℃~200℃下进行30~90分钟左右加热处理,使非晶质层转变为结晶质层,从而得到。进行该转化的装置没有特别限定,可以使用空气循环式烘箱、IR加热器等。

[0107] (结晶质的定义)

[0108] 将在基材层叠体上形成透明导电层而得到的透明导电性薄膜在20℃、浓度5重量%的盐酸中浸渍15分钟之后,进行水洗和干燥,用测试仪对15mm间的端子间电阻进行测定,端子间电阻不超过10k  $\Omega$ 时,视为完成了ITO膜向结晶质的转化。

[0109] 透明导电层的厚度优选设为15nm~50nm、更优选为20~40nm、进一步优选为25~35nm的范围内。透明导电层的厚度不足15nm时,膜表面的电阻变高,并且难以形成连续覆膜。另外,透明导电层的厚度超过50nm时,有时导致透明性降低等。作为透明导电层,也可以为将不同组成的透明导电层层叠多层而成的结构。

[0110] 从提高透明性的观点出发,前述透明导电层的表面的 $452\mu\text{m} \times 595\mu\text{m}$ 的视场中的算术平均表面粗糙度 $R_a$ 优选大于0nm且为10nm以下、更优选大于0nm且为9nm以下、进一步优选大于0nm且为7nm以下。第2固化树脂层的表面的 $452\mu\text{m} \times 595\mu\text{m}$ 的视场中的算术平均表面粗糙度 $R_a$ 与前述透明导电层的表面的 $452\mu\text{m} \times 595\mu\text{m}$ 的视场中的算术平均表面粗糙度 $R_a$ 之差优选为5nm以上、更优选为10nm以上、进一步优选为15nm以上。

[0111] 前述透明导电层可以包含金属纳米线或金属网。

[0112] (金属纳米线)

[0113] 金属纳米线是指,材质为金属、形状为针状或线状、直径为纳米尺寸的导电性物质。金属纳米线可以为直线状,也可以为曲线状。使用由金属纳米线构成的透明导电层时,通过使金属纳米线成为网眼状,从而即使是少量的金属纳米线也能够形成良好的导电路径,能够得到电阻小的透明导电性薄膜。进而,通过使金属纳米线成为网眼状,从而在网眼的间隙形成开口部,能够得到透光率高的透明导电性薄膜。

[0114] 作为构成前述金属纳米线的金属,只要是导电性高的金属,则可以使用任意适当

的金属。作为构成前述金属纳米线的金属,例如可列举出银、金、铜、镍等。另外,也可以使用对这些金属进行镀覆处理(例如,镀金处理)而成的材料。其中,从导电性的观点出发,优选银、铜或金,更优选银。

[0115] (金属网)

[0116] 包含金属网的透明导电层是在前述基材层叠体上使金属细线形成格子状图案而得到的。可以使用与构成前述金属纳米线的金属同样的金属。包含金属网的透明导电层可以通过任意适当的方法形成。透明导电层例如可以如下形成:将包含银盐的感光性组合物(透明导电层形成用组合物)涂布于基材层叠体上,然后进行曝光处理和显影处理,使金属细线形成成为规定的图案,从而得到。

[0117] [固化树脂层]

[0118] 环烯烃系树脂自身存在非常容易划伤的倾向。在透明导电层的形成、透明导电层的图案化或向电子设备上的搭载等各工序中容易在聚环烯烃薄膜10上产生划痕,因此优选作为固化树脂层而在聚环烯烃薄膜10的两面形成第1固化树脂层及第2固化树脂层。

[0119] 固化树脂层分别为通过使固化型树脂固化而得到的层。固化型树脂可以采用固化机理为热固化、活性能量射线固化、或组合使用这两种机理的树脂中的任意者。也可以根据需要将交联剂、引发剂、敏化剂等与固化型树脂一起使用。第1固化树脂层和第2固化树脂层的厚度均独立地优选为 $0.5\mu\text{m}\sim 5\mu\text{m}$ 、更优选为 $0.7\mu\text{m}\sim 3\mu\text{m}$ 、最优选为 $0.8\mu\text{m}\sim 2\mu\text{m}$ 。第1固化树脂层和第2固化树脂层如下得到:将包含各固化型树脂和根据需要添加的交联剂、引发剂、敏化剂等树脂组合物涂布于透明树脂薄膜上,在树脂组合物包含溶剂时进行溶剂的干燥,通过应用热、活性能量射线或这两个中的任一者进行固化,从而得到。热可以使用空气循环式烘箱、IR加热器等公知的装置,但不限于这些方法。作为活性能量射线的例子,有紫外线、电子束、伽玛射线等,没有特别限定。作为固化型树脂,优选丙烯酸类树脂、环氧系树脂,更优选为丙烯酸类树脂。

[0120] 第1固化树脂层11或第2固化树脂层12优选包含多个球状颗粒14、以及将前述球状颗粒固定于聚环烯烃薄膜10的表面的粘结剂树脂层15。尤其更优选在第2固化树脂层12中包含前述多个球状颗粒14和前述粘结剂树脂层15。图3为示出图2中的第2固化树脂层12的构成的局部放大图。第2固化树脂层12具有多个球状颗粒14和将前述球状颗粒14固定于聚环烯烃薄膜10的表面的粘结剂树脂层15。球状颗粒14的众数粒径记载为 $w$ ,粘结剂树脂层15的厚度记载为 $d$ 。在第2固化树脂层12的外侧表面、即不与聚环烯烃薄膜10接触一侧的表面上,存在球状颗粒14的部分具有大约以差 $w-d$ 的量突出的凸形状,不存在球状颗粒14的部分具有大致平面形状。另外,在各球状颗粒14的上表面,薄薄地形成有粘结剂树脂层15的一部分。此处,“众数粒径”是指,表示颗粒分布最大值的粒径。“粘结剂树脂层的厚度”是指,不存在球状颗粒的平坦部分的厚度。对于第2固化树脂层12而言,球状颗粒14的众数粒径 $w$ 与粘结剂树脂层15的厚度 $d$ 的关系优选的是 $w-d$ 大于0且为 $1.2\mu\text{m}$ 以下,更优选为 $0.1\mu\text{m}\sim 1.0\mu\text{m}$ 、进一步优选为 $0.3\mu\text{m}\sim 0.9\mu\text{m}$ 。由此,能够抑制对雾度的影响,并且更可靠地实现可耐受卷对卷制法的抗粘连性。

[0121] 从提高透明性的观点出发,第1固化树脂层的表面的算术平均表面粗糙度 $R_a$ 优选大于0nm且为10nm以下、更优选大于0nm且为9nm以下、进一步优选大于0nm且为7nm以下。

[0122] 第2固化树脂层的表面的算术平均表面粗糙度 $R_a$ 优选大于5nm且为100nm以下、更

优选大于7nm且为70nm以下、进一步优选大于10nm且为60nm以下。通过算术平均表面粗糙度Ra为上述范围内,能够提高可耐受卷对卷制法的抗粘连性。

[0123] 第2固化树脂层侧的算术平均表面粗糙度Ra优选比第1固化树脂层侧的算术平均表面粗糙度Ra更粗糙。由此,能够具有可耐受卷对卷制法的抗粘连性,并且降低透明导电层侧的白色混浊感(雾度)。另外,第2固化树脂层的表面的 $452\mu\text{m} \times 595\mu\text{m}$ 的视场中的算术平均表面粗糙度Ra与第1固化树脂层的表面的 $452\mu\text{m} \times 595\mu\text{m}$ 的视场中的算术平均表面粗糙度Ra之差优选为5nm以上、更优选为10nm以上、进一步优选为15nm以上。

[0124] 作为前述球状颗粒,可以没有特别限制地使用各种金属氧化物、玻璃、塑料等具有透明性的物质。例如可列举出二氧化硅、氧化铝、氧化钛、氧化锆、氧化钙等无机系颗粒、由聚甲基丙烯酸甲酯、聚苯乙烯、聚氨酯、丙烯酸类树脂、丙烯酸类-苯乙烯共聚物、苯并胍胺、三聚氰胺、聚碳酸酯等各种聚合物形成的交联或未交联的有机系颗粒、有机硅系颗粒等。前述颗粒可以适宜地选择使用1种或2种以上,优选有机系颗粒。作为有机系颗粒,从球形度与耐热性的观点出发,优选丙烯酸类树脂。

[0125] 前述第1固化树脂层中的球状颗粒的含量相对于树脂组合物的固体成分100重量份优选为0.0000~0.0020重量份、更优选为0.0000~0.0015重量份、进一步优选为0.0000~0.0010重量份。另外,前述第2固化树脂层中的球状颗粒的含量相对于树脂组合物的固体成分100重量份优选为0.0010~0.0300重量份、更优选为0.0015~0.0200重量份、进一步优选为0.0020~0.0150重量份。前述第1固化树脂层或前述第2固化树脂层中的球状颗粒的含量为前述范围时,能够分别调整两面的算术平均表面粗糙度Ra,因此存在如下的倾向:容易形成对于赋予抗粘连性、易滑性而言充分的基底隆起部,并且由球状颗粒导致的光散射所引起的透明导电性薄膜的雾度变小,观看性提高。

[0126] 作为前述粘结剂树脂层中使用的粘结剂树脂的材料,只要能够固定球状颗粒,则可以选择任意的材料。该粘结剂树脂例如是用紫外线、电子束使固化性树脂组合物固化而成的。固化性树脂组合物优选包含季戊四醇、二季戊四醇等的多官能丙烯酸酯聚合物、丙烯酸缩水甘油酯系聚合物与丙烯酸发生加成反应而得到的聚合物以及聚合引发剂。

[0127] [光学调整层]

[0128] 如图2所示,透明导电性薄膜可以在第1固化树脂层11与透明导电层13之间进一步包含1层以上的光学调整层16。可以用于使透明导电性薄膜的透过率上升,在透明导电层13图案化的情况下在残留图案的图案部与不残留图案的开口部之间降低透过率差、反射率差,得到观看性优异的透明导电性薄膜。

[0129] 光学调整层可以由无机物、有机物、或者无机物与有机物的混合物形成。作为形成光学调整层的材料,可列举出NaF、 $\text{Na}_3\text{AlF}_6$ 、LiF、 $\text{MgF}_2$ 、 $\text{CaF}_2$ 、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{LaF}_3$ 、 $\text{CeF}_3$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{TiO}_2$ 、 $\text{Ta}_2\text{O}_5$ 、 $\text{ZrO}_2$ 、ZnO、ZnS、 $\text{SiO}_x$  (x为1.5以上且不足2)等无机物、丙烯酸类树脂、氨基树脂、三聚氰胺树脂、醇酸树脂、硅氧烷系聚合物等有机物。特别是,作为有机物,优选使用包含三聚氰胺树脂与醇酸树脂与有机硅烷缩合物的混合物的热固化型树脂。光学调整层可以使用上述材料通过凹版涂布法、棒涂法等涂覆法、真空蒸镀法、溅射法、离子镀法等形成。

[0130] 光学调整层的厚度优选为10nm~200nm、更优选为20nm~150nm、进一步优选为20nm~130nm。光学调整层的厚度过小时,不易形成连续覆膜。另外,光学调整层的厚度过大时,存在透明导电性薄膜的透明性降低、或光学调整层容易产生裂纹的倾向。

[0131] 光学调整层可以具有平均粒径为1nm~500nm的纳米微粒。光学调整层中的纳米微粒的含量优选为0.1重量%~90重量%。光学调整层中使用的纳米微粒的平均粒径如上所述优选为1nm~500nm的范围、更优选为5nm~300nm。另外,光学调整层中的纳米微粒的含量更优选为10重量%~80重量%、进一步优选为20重量%~70重量%。通过在光学调整层中含有纳米微粒,能够容易地进行光学调整层自身的折射率的调整。

[0132] 作为形成纳米微粒的无机氧化物,例如可列举出氧化硅(二氧化硅)、中空纳米二氧化硅、氧化钛、氧化铝、氧化锌、氧化锡、氧化锆、氧化铌等的微粒。这些之中,优选氧化硅(二氧化硅)、氧化钛、氧化铝、氧化锌、氧化锡、氧化锆、氧化铌的微粒。这些可以单独使用1种,也可以组合使用2种以上。

[0133] [聚环烯烃薄膜]

[0134] 作为支撑金属布线层的薄膜基材的聚环烯烃薄膜可以为单层,也可以为多层。聚环烯烃薄膜的厚度从透明性、处理性的观点出发优选为20 $\mu$ m~200 $\mu$ m。

[0135] 聚环烯烃薄膜在要形成金属布线层的两面具有多个突起。通过在聚环烯烃薄膜的表面设置多个突起,从而对聚环烯烃薄膜赋予光滑性、耐磨耗性,将金属布线层连续成膜时,能够维持高品质,并且提高其成膜速度,提高生产率。

[0136] 关于突起,在聚环烯烃薄膜的形成金属布线层一侧的表面的俯视时,其外径D超过0且为3 $\mu$ m以下、优选为0.1 $\mu$ m~2 $\mu$ m。突起的外径可以通过例如对聚环烯烃薄膜的形成金属布线层一侧的表面以规定倍率进行图像观察而测定。外径D为3 $\mu$ m以下时,能够可靠地防止聚环烯烃薄膜的表面与突起表面的边界部附近发生金属布线断裂。

[0137] 以聚环烯烃薄膜的平坦面为基准,突起的高度优选超过0且为3 $\mu$ m以下、进一步优选为0.1 $\mu$ m~2 $\mu$ m。

[0138] 突起的形状在本实施方式中为大致圆顶型,聚环烯烃薄膜的面方向截面为大致圆形、厚度方向截面为大致半圆形。但是,本发明的突起只要能对聚环烯烃薄膜赋予光滑性、耐磨耗性,而且能连续快速地将高品质的金属布线层成膜,则也可以为圆顶型以外的其它形状。

[0139] 作为在聚环烯烃薄膜上设置突起的方法,可列举出使润滑剂在该聚环烯烃薄膜的内部分散的方法;在薄膜表面涂布分散有多个颗粒的粘结剂(binder)的方法等。

[0140] 聚环烯烃薄膜例如可以从日本Zeon株式会社等购入。

[0141] (金属布线层)

[0142] 金属布线层为了赋予透光性而图案形成为例如网络状。上述金属布线层的网络状图案没有特别限制,例如为正方形格子、菱形格子、或多边形格子。

[0143] 形成上述金属布线层的材料只要具有导电性就没有限制,优选为银、铜或它们的合金,进一步优选为铜。

[0144] 上述金属布线层的线宽超过5 $\mu$ m且不足8 $\mu$ m、优选超过5.5 $\mu$ m且为7 $\mu$ m以下。若为这种线宽的范围,则能够防止由薄膜基材的突起引起的断线。线宽为5 $\mu$ m以下时,金属布线层的网络状图案变得不易被观看到,但由于薄膜基材的突起而使金属布线断裂的频率变高,大量生产时品质和可靠性降低。另一方面,线宽为8 $\mu$ m以上时,金属布线层的网络状图案会被显著观看到。

[0145] 金属布线层的厚度为0.1 $\mu$ m以上且不足0.5 $\mu$ m、优选超过0.1 $\mu$ m且为0.4 $\mu$ m以下、进

一步优选为 $0.15\mu\text{m}\sim 0.35\mu\text{m}$ 。金属布线层通过使其厚度比例如 $2\mu\text{m}$ 薄而更进一步地防止网络状图案被观看到。关于这种构成,对触摸传感器从倾斜方向入射外部光时,金属布线层的侧面没有光亮,不易被观看到。

[0146] 金属布线层的特征在于具有扁平形状,线宽相对于厚度的比率(线宽/厚度)优选为10以上且不足80、进一步优选为15~50。满足这种关系的触摸传感器的生产率优异,不发生金属布线的断线,且金属布线层的网络状图案不易被观看到。

[0147] 为了得到触摸面板传感器所需的导电性,金属布线层的截面积优选为 $0.5\mu\text{m}^2\sim 4\mu\text{m}^2$ 、进一步优选为 $0.5\mu\text{m}^2\sim 3.2\mu\text{m}^2$ 、特别优选为 $0.5\mu\text{m}^2\sim 2.5\mu\text{m}^2$ 。

[0148] 为了得到充分的透光性,金属布线层的间距优选为 $200\mu\text{m}\sim 800\mu\text{m}$ 、进一步优选为 $350\mu\text{m}\sim 650\mu\text{m}$ 。金属布线层的开口率优选为95%~99%、进一步优选为96%~99%。

[0149] 作为形成上述金属布线层的方法,例如可以使用如下方法:在薄膜基材的表面整体将金属层成膜之后,在金属层上层叠规定的抗蚀图案(resist pattern),通过蚀刻(etching),以形成网络状的金属布线层的方式去除不需要区域的金属层之后,剥离抗蚀层。上述金属层例如可以通过溅射(sputtering)法、镀覆(plating)法、或它们的组合来进行成膜。

[0150] [有机EL显示装置]

[0151] 本发明的有机EL显示装置包含上述光学单元和有机EL显示面板,光学单元相对于有机EL显示面板配置在观看侧,光学单元以透明导电性薄膜位于偏光膜与有机EL显示面板之间的方式配置。

[0152] 虽然为任意,但可以相对于有机EL显示装置用层叠体在观看侧配置窗。

[0153] 图4为示出本发明的有机EL显示装置的1个实施方式的截面图。该有机EL显示装置100包含光学单元110和有机EL显示面板101。此外,相对于有机EL显示面板101在观看侧配置有光学单元110。

[0154] 虽然为任意,但可以相对于光学单元110在观看侧配置透明的窗102。

[0155] 光学单元110包含透明导电性薄膜116、偏光膜121、以及相位差薄膜123。

[0156] 偏光膜121相对于相位差薄膜123配置在与透明导电性薄膜116相反一侧。此外,此时,偏光膜121和相位差薄膜123构成偏光功能层叠体120。偏光功能层叠体120例如用于为了防止从偏光膜121的观看侧入射至内部的光发生内部反射并射出至观看侧而生成圆偏振光、或补偿视角。

[0157] 虽然为任意,但可以在偏光膜121的单面或两面粘接保护薄膜。

[0158] 光学单元110以透明导电性薄膜116位于偏光膜121与有机EL显示面板101之间的方式配置。

[0159] 透明导电性薄膜116包含聚环烯烃薄膜115和透明导电层112。

[0160] 聚环烯烃薄膜115的慢轴的角度偏差处于 $4^\circ$ 的角度范围内, $23^\circ\text{C}$ 下用波长550nm的光测得的前述聚环烯烃薄膜115的面内相位差在3~8nm的范围内,其偏差在1.5nm的范围内。相位差薄膜123的面内相位差抵消聚环烯烃薄膜115的面内相位差,使相位差薄膜123与透明导电性薄膜116的整体的面内相位差成为了期望值。

[0161] 本实施方式中,相位差薄膜123的面内相位差抵消聚环烯烃薄膜115的几乎不存在偏差的大致恒定的3~8nm的范围内,使相位差薄膜123与透明导电性薄膜116

的整体的面内相位差为约1/4波长,因此反射色相变得良好。

[0162] 虽然为任意,但相位差薄膜123包含1/4波长相位差膜,上述期望值约为1/4波长。

[0163] 虽然为任意,但相位差薄膜123从透明导电性薄膜116侧起依次包含视角补偿用相位差膜和1/4波长相位差膜,上述期望值约为1/4波长。

[0164] 虽然为任意,但上述1/4波长相位差膜的慢轴的方向相对于聚环烯烃薄膜115的慢轴的方向处于 $\pm 3^\circ$ 的范围内。通过这种构成,能够容易地利用相位差薄膜123抵消聚环烯烃薄膜115的面内相位差,并且能够降低自光学单元的偏光膜侧的表面入射的光的反射率。

[0165] 虽然为任意,但上述1/4波长相位差膜的慢轴的方向相对于聚环烯烃薄膜115的慢轴的方向处于 $90^\circ \pm 3^\circ$ 的范围内。因此,能够容易地利用相位差薄膜123抵消聚环烯烃薄膜115的面内相位差,并且能够降低自光学单元的偏光膜侧的表面入射的光的反射率。

[0166] 实施例

[0167] 关于本发明的包含聚环烯烃薄膜和透明导电层的透明导电性薄膜及其制造方法、包含这种透明导电性薄膜的层叠体的卷、包含这种透明导电性薄膜的光学单元及其制造方法、包含这种光学单元的有机EL显示装置,使用以下的实施例进一步进行说明。需要说明的是,本发明的包含聚环烯烃薄膜和透明导电层的透明导电性薄膜及其制造方法、包含这种透明导电性薄膜的层叠体的卷、包含这种透明导电性薄膜的光学单元及其制造方法、包含这种光学单元的有机EL显示装置不限于这些实施例。

[0168] [实施例A1]

[0169] [透明导电性薄膜]

[0170] (固化树脂层的形成)

[0171] 准备包含紫外线固化性树脂组合物(DIC株式会社制造商品名“UNIDIC(注册商标)RS29-120”)100重量份、和众数粒径为 $1.9\mu\text{m}$ 的丙烯酸类球状颗粒(综研化学株式会社制造商品名“MX-180TA”)0.002重量份的、含球状颗粒的固化性树脂组合物。将准备的含球状颗粒的固化性树脂组合物涂布于厚度为 $50\mu\text{m}$ 、宽度为1550mm的长条状的聚环烯烃薄膜(日本Zeon株式会社制造商品名“ZEONOR(注册商标)”)的一个面,形成涂布层。

[0172] 接着,从形成有涂布层的一侧对涂布层照射紫外线,以厚度为 $1.0\mu\text{m}$ 的方式形成第2固化树脂层。在聚环烯烃薄膜的另一个面,除了不含球状颗粒之外通过与上述同样的方法以厚度为 $1.0\mu\text{m}$ 的方式形成第1固化树脂层。

[0173] 进而,在第1固化树脂层上,作为光学调整层,形成由平均粒径为30nm的氧化锆颗粒和丙烯酸类树脂的粘结剂构成的有机无机复合树脂(JSR株式会社制造、商品名:OPSTER Z7412(注册商标)、固体成分:20%、溶剂:80%),制成基材层叠体,卷成卷状,从而制作基材层叠体的卷。

[0174] (加热卷起处理)

[0175] 接着,以卷对卷方式将从所得的基材层叠体的卷放出的基材层叠体投入至空气循环式烘箱,一边用卷取辊卷取,一边在 $150^\circ\text{C}$ 下实施3分钟的加热卷起处理,卷成卷状,从而制作经过加热卷起处理的基材层叠体的卷。

[0176] (透明导电层的形成)

[0177] 接着,将从所得的经过加热卷起处理的基材层叠体的卷放出的基材层叠体投入至卷取式溅射装置,在第1固化树脂层的表面形成厚度为27nm的非晶质的氧化铟锡层。然后,



将形成有该氧化铟锡的非晶质层的聚环烯烃薄膜以卷对卷方式投入至空气循环式烘箱,在130℃下进行90分钟的加热处理,将透明导电层由非晶质转化为结晶质,形成透明导电层的表面电阻值为100 Ω/□的透明导电性薄膜,卷成卷状,从而制作透明导电性薄膜的卷。

[0178] [相位差膜]

[0179] 使用由2个具备搅拌叶片和控制100℃的回流冷凝器的立式反应器构成的分批聚合装置进行聚合。将9,9-[4-(2-羟基乙氧基)苯基]芴(BHEPF)、异山梨醇(ISB)、二乙二醇(DEG)、碳酸二苯酯(DPC)和乙酸镁四水合物以摩尔比率为BHEPF/ISB/DEG/DPC/乙酸镁=0.438/0.537/0.025/1.005/1.00×10<sup>-5</sup>的方式投入。将反应器内充分氮气置换后(氧气浓度0.0005~0.001vol%),用热介质进行加温,在内温达到100℃的时刻开始搅拌。升温开始40分钟后使内温达到220℃,以保持该温度的方式控制并同时开始减压,在达到220℃后90分钟时变为13.3kPa。将与聚合反应一起副产的苯酚蒸气导入至100℃的回流冷凝器,将苯酚蒸气中少量含有的单体成分返回至反应器,未冷凝的苯酚蒸气导入至45℃的冷凝器并回收。

[0180] 向第1反应器导入氮气使压力暂时恢复至大气压,然后,将第1反应器内的低聚合的反应液移至第2反应器。接着,开始第2反应器内的升温 and 减压,在50分钟内变为内温240℃、压力0.2kPa。然后,进行聚合直至达到规定的搅拌功率。在达到规定功率的时刻向反应器中导入氮气来恢复压力,将反应液以线料的形态取出,用旋转式切割机进行造粒,得到BHEPF/ISB/DEG=43.8/53.7/2.5[mol%]的共聚组成的聚碳酸酯树脂A。该聚碳酸酯树脂的比浓粘度为0.430dL/g、玻璃化转变温度为145℃。

[0181] 将所得的聚碳酸酯树脂在80℃下进行5小时真空干燥之后,使用具备单螺杆挤出机(Isuzu Kakoki K.K.制造、螺杆直径25mm、机筒设定温度:240℃)、T模(宽度900mm、设定温度:240℃)、冷却辊(设定温度:120~130℃)和卷取机的薄膜制膜装置,制作厚度150μm的聚碳酸酯树脂薄膜。

[0182] 从如上所述那样得到的聚碳酸酯树脂薄膜切出宽度250mm、长度250mm的试样。然后,用分批式双轴拉伸装置(BRUCKNER GmbH制造商品名“KARO-IV”)将该试样以拉伸温度145.6℃、拉伸倍率2.4倍进行固定端单轴横向拉伸,制作厚度70μm的相位差膜。

[0183] [偏光膜]

[0184] 使长条状的聚乙烯醇薄膜在下述[1]~[5]的5个浴中通过圆周速度不同的多套辊间,依次一边在薄膜长度方向上施加张力一边浸渍,以最终拉伸倍率相对于薄膜原长度成为6.0倍的方式进行拉伸。将该薄膜在50℃烘箱中干燥4分钟,得到厚度12μm的偏光膜。

[0185] [1]溶胀浴:30℃的纯水

[0186] [2]染色浴:相对于水100重量份,将碘浓度设为0.02~0.2重量%的范围内,将碘化钾浓度设为0.14~1.4重量%的范围内。碘与碘化钾的浓度比为1比7。向包含它们的30℃的水溶液中以最终偏光膜的单体透过率成为41~47%的方式浸渍任意时间。

[0187] [3]第1交联浴:包含3重量%的碘化钾和3重量%的硼酸的、40℃的水溶液。

[0188] [4]第2交联浴:包含5重量%的碘化钾和4重量%的硼酸的、60℃的水溶液。

[0189] [5]清洗浴:包含3重量%的碘化钾的、25℃的水溶液

[0190] [偏光功能层叠体]

[0191] 准备进行了硬涂处理的对三醋酸纤维素制的保护薄膜(柯尼卡美能达公司制造商

品名“KC2UA”、厚度25 $\mu$ m)进行硬涂处理而得到的薄膜、未进行表面处理的三醋酸纤维素制的保护薄膜(柯尼卡美能达公司制造商品名“KC2UA”、厚度25 $\mu$ m)。将如上所述得到的偏光膜、相位差薄膜分别切出150mm $\times$ 300mm。相位差薄膜以慢轴相对于短边或长边呈45°的角度的方式切出。然后,在偏光膜的两面分别借助聚乙烯醇系粘接剂粘贴上述2个保护薄膜。进而,在偏光膜两面粘贴保护薄膜而成的层叠体的未经表面处理的保护薄膜一侧,以相位差薄膜的慢轴与偏光膜的吸收轴呈45°的角度的方式借助丙烯酸类粘合剂层粘贴相位差薄膜。接着,将所制作的偏光功能层叠体裁切成70mm $\times$ 120mm的尺寸,制作作为圆偏振光板发挥功能的偏光功能层叠体。

[0192] [光学单元]

[0193] 从如上所述得到的长条状的透明导电性薄膜切出70mm $\times$ 120mm的尺寸的透明导电性薄膜。此时,以透明导电性薄膜的中心点几乎与长条状的透明导电性薄膜的宽度方向的中央一致的方式、且以长度方向与MD方向平行的方式切出透明导电性薄膜。借助丙烯酸类粘合剂层将切出的透明导电性薄膜的透明导电层侧的面与如上所述得到的偏光功能层叠体的相位差膜侧的面以相位差膜的慢轴的方向与透明导电性薄膜的MD方向平行的方式粘贴,从而制作光学单元。

[0194] 对于所得的加热卷起处理后的基材层叠体、相位差膜、光学单元,如以下那样进行各种评价。将所得的加热卷起处理后的基材层叠体、相位差膜、光学单元的特性示于表1。

[0195] [实施例A2]

[0196] 除了以透明导电性薄膜的中心点位于与长条状的透明导电性薄膜的宽度方向的端部相距约50mm的位置的方式切出透明导电性薄膜之外,在与实施例A1同样的条件下制造和制作基材层叠体、相位差膜、光学单元,如以下那样进行各种评价。将所得的加热卷起处理后的基材层叠体、相位差膜、光学单元的特性示于表1。

[0197] [实施例A3]

[0198] 将加热卷起处理的温度设为140℃,为了得到面内相位差不同的相位差膜而将相位差膜的拉伸温度设为145.4℃,除此之外,在与实施例A1同样的条件下制造和制作基材层叠体、相位差膜、光学单元,如以下那样进行各种评价。

[0199] 将所得的加热卷起处理后的基材层叠体、相位差膜、光学单元的特性示于表1。

[0200] [实施例A4]

[0201] 除了以透明导电性薄膜的中心点位于与长条状的透明导电性薄膜的宽度方向的端部相距约50mm的位置的方式切出透明导电性薄膜之外,在与实施例A3同样的条件下制造和制作基材层叠体、相位差膜、光学单元,如以下那样进行各种评价。将所得的加热卷起处理后的基材层叠体、相位差膜、光学单元的特性示于表1。

[0202] [实施例A5]

[0203] 将加热卷起处理的温度设为145℃,为了得到面内相位差不同的相位差膜而将相位差膜的拉伸温度设为145.4℃,除此之外,在与实施例A1同样的条件下制造和制作基材层叠体、相位差膜、光学单元,如以下那样进行各种评价。将所得的加热卷起处理后的基材层叠体、相位差膜、光学单元的特性示于表1。

[0204] [实施例A6]

[0205] 除了以透明导电性薄膜的中心点位于与长条状的透明导电性薄膜的宽度方向的

端部相距约50mm的位置的方式切出透明导电性薄膜之外,在与实施例A5同样的条件下制造和制作基材层叠体、相位差膜、光学单元,如以下那样进行各种评价。将所得的加热卷起处理后的基材层叠体、相位差膜、光学单元的特性示于表1。

[0206] [实施例A7]

[0207] 除了将加热卷起处理的温度设为155℃之外,在与实施例A1同样的条件下制造和制作基材层叠体、相位差膜、光学单元,如以下那样进行各种评价。将所得的加热卷起处理后的基材层叠体、相位差膜、光学单元的特性示于表1。

[0208] [实施例A8]

[0209] 除了以透明导电性薄膜的中心点位于与长条状的透明导电性薄膜的宽度方向的端部相距约50mm的位置的方式切出透明导电性薄膜之外,在与实施例A7同样的条件下制造和制作基材层叠体、相位差膜、光学单元,如以下那样进行各种评价。将所得的加热卷起处理后的基材层叠体、相位差膜、光学单元的特性示于表1。

[0210] [实施例A9]

[0211] 除了以透明导电性薄膜的中心点位于与长条状的透明导电性薄膜的宽度方向的端部相距约100mm的位置的方式切出透明导电性薄膜之外,在与实施例A1同样的条件下制造和制作基材层叠体、相位差膜、光学单元,如以下那样进行各种评价。将所得的加热卷起处理后的基材层叠体、相位差膜、光学单元的特性示于表1。

[0212] [实施例A10]

[0213] 光学单元的制作中,以相位差膜的慢轴的方向与透明导电性薄膜的MD方向呈3°的角度的方式粘贴透明导电性薄膜和偏光功能层叠体,除此之外,在与实施例A1同样的条件下制造和制作基材层叠体、相位差膜、光学单元,如以下那样进行各种评价。将所得的加热卷起处理后的基材层叠体、相位差膜、光学单元的特性示于表1。

[0214] [实施例A11]

[0215] 除了以透明导电性薄膜的中心点位于与长条状的透明导电性薄膜的宽度方向的端部相距约50mm的位置的方式切出透明导电性薄膜之外,在与实施例A10同样的条件下制造和制作基材层叠体、相位差膜、光学单元,如以下那样进行各种评价。将所得的加热卷起处理后的基材层叠体、相位差膜、光学单元的特性示于表1。

[0216] [实施例A12]

[0217] 光学单元的制作中,以相位差膜的慢轴的方向与透明导电性薄膜的MD方向呈90°的角度的方式粘贴透明导电性薄膜和偏光功能层叠体,为了得到面内相位差不同的相位差膜而将相位差膜的拉伸温度设为146.1℃,除此之外,在与实施例A1同样的条件下制造和制作基材层叠体、相位差膜、光学单元,如以下那样进行各种评价。将所得的加热卷起处理后的基材层叠体、相位差膜、光学单元的特性示于表1。

[0218] [实施例A13]

[0219] 除了以透明导电性薄膜的中心点位于与长条状的透明导电性薄膜的宽度方向的端部相距约50mm的位置的方式切出透明导电性薄膜之外,在与实施例A12同样的条件下制造和制作基材层叠体、相位差膜、光学单元,如以下那样进行各种评价。将所得的加热卷起处理后的基材层叠体、相位差膜、光学单元的特性示于表1。

[0220] [实施例B1]

[0221] 作为透明导电性薄膜的制造中使用的长条状的聚环烯烃薄膜,使用与实施例A1的批次不同的薄膜,为了得到面内相位差不同的相位差膜而将相位差膜的拉伸温度设为146.1℃,除此之外,在与实施例A1同样的条件下制造和制作基材层叠体、相位差膜、光学单元,如以下那样进行各种评价。将所得的加热卷起处理后的基材层叠体、相位差膜、光学单元的特性示于表1。

[0222] [实施例B2]

[0223] 除了以透明导电性薄膜的中心点位于与长条状的透明导电性薄膜的宽度方向的端部相距约50mm的位置的方式切出透明导电性薄膜之外,在与实施例B1同样的条件下制造和制作基材层叠体、相位差膜、光学单元,如以下那样进行各种评价。将所得的加热卷起处理后的基材层叠体、相位差膜、光学单元的特性示于表1。

[0224] [实施例B3]

[0225] 除了将加热卷起处理的温度设为140℃之外,在与实施例B1同样的条件下制造和制作基材层叠体、相位差膜、光学单元,如以下那样进行各种评价。将所得的加热卷起处理后的基材层叠体、相位差膜、光学单元的特性示于表1。

[0226] [实施例B4]

[0227] 除了以透明导电性薄膜的中心点位于与长条状的透明导电性薄膜的宽度方向的端部相距约50mm的位置的方式切出透明导电性薄膜之外,在与实施例B3同样的条件下制造和制作基材层叠体、相位差膜、光学单元,如以下那样进行各种评价。将所得的加热卷起处理后的基材层叠体、相位差膜、光学单元的特性示于表1。

[0228] [实施例C]

[0229] 作为基材层叠体的制造中使用的长条状的聚环烯烃薄膜,使用与实施例A1及B1的批次不同的薄膜,除此之外,在与实施例A1同样的条件下制造基材层叠体并进行加热卷起处理,如以下那样进行加热卷起处理前后的各种评价。将加热卷起处理前后的基材层叠体的特性示于图5、6。

[0230] [比较例A1]

[0231] 未进行加热卷起处理,相位差膜的拉伸温度为145.0℃,除此之外,在与实施例A1同样的条件下制造和制作透明导电性薄膜、相位差膜、光学单元,如以下那样进行各种评价。将所得的基材层叠体、相位差膜、光学单元的特性示于表1。

[0232] [比较例A2]

[0233] 除了以透明导电性薄膜的中心点位于与长条状的透明导电性薄膜的宽度方向的端部相距约50mm的位置的方式切出透明导电性薄膜之外,在与比较例A1同样的条件下制造和制作基材层叠体、相位差膜、光学单元,如以下那样进行各种评价。将所得的基材层叠体、相位差膜、光学单元的特性示于表1。

[0234] [比较例A3]

[0235] 除了将加热卷起处理的温度设为130℃之外,在与比较例A1同样的条件下制造和制作基材层叠体、相位差膜、光学单元,如以下那样进行各种评价。将所得的加热卷起处理后的基材层叠体、相位差膜、光学单元的特性示于表1。

[0236] [比较例A4]

[0237] 除了以透明导电性薄膜的中心点位于与长条状的透明导电性薄膜的宽度方向的

端部相距约50mm的位置的方式切出透明导电性薄膜之外,在与比较例A3同样的条件下制造和制作基材层叠体、相位差膜、光学单元,如以下那样进行各种评价。将所得的加热卷起处理后的基材层叠体、相位差膜、光学单元的特性示于表1。

[0238] [比较例A5]

[0239] 光学单元的制作中,以相位差膜的慢轴的方向与透明导电性薄膜的MD方向呈 $5^{\circ}$ 的角度的方式粘贴透明导电性薄膜和偏光功能层叠体,除此之外,在与实施例A1同样的条件下制造和制作基材层叠体、相位差膜、光学单元,如以下那样进行各种评价。将所得的加热卷起处理后的基材层叠体、相位差膜、光学单元的特性示于表1。

[0240] [比较例A6]

[0241] 除了以透明导电性薄膜的中心点位于与长条状的透明导电性薄膜的宽度方向的端部相距约50mm的位置的方式切出透明导电性薄膜之外,在与比较例A5同样的条件下制造和制作基材层叠体、相位差膜、光学单元,如以下那样进行各种评价。将所得的加热卷起处理后的基材层叠体、相位差膜、光学单元的特性示于表1。

[0242] [比较例B1]

[0243] 未进行加热卷起处理,相位差膜的拉伸温度为 $145.0^{\circ}\text{C}$ ,除此之外,在与实施例B1同样的条件下制造和制作透明导电性薄膜、相位差膜、光学单元,如以下那样进行各种评价。将所得的基材层叠体、相位差膜、光学单元的特性示于表1。

[0244] [比较例B2]

[0245] 除了以透明导电性薄膜的中心点位于与长条状的透明导电性薄膜的宽度方向的端部相距约50mm的位置的方式切出透明导电性薄膜之外,在与比较例B1同样的条件下制造和制作功能层叠体、相位差膜、光学单元,如以下那样进行各种评价。将所得的基材层叠体、相位差膜、光学单元的特性示于表1。

[0246] [比较例B3]

[0247] 除了与实施例B1、B2同样地在 $150^{\circ}\text{C}$ 下进行加热卷起处理之外,在与比较例B1同样的条件下制造和制作功能层叠体、相位差膜、光学单元,如以下那样进行各种评价。将所得的加热卷起处理后的基材层叠体、相位差膜、光学单元的特性示于表1。

[0248] [比较例B4]

[0249] 除了将加热卷起处理的温度设为 $130^{\circ}\text{C}$ 之外,在与实施例B1~B4同样的条件下制造和制作功能层叠体、相位差膜、光学单元,如以下那样进行各种评价。将所得的加热卷起处理后的基材层叠体、相位差膜、光学单元的特性示于表1。

[0250] [比较例B5]

[0251] 除了以透明导电性薄膜的中心点位于与长条状的透明导电性薄膜的宽度方向的端部相距约50mm的位置的方式切出透明导电性薄膜之外,在与比较例B4同样的条件下制造和制作功能层叠体、相位差膜、光学单元,如以下那样进行各种评价。将所得的基材层叠体、相位差膜、光学单元的特性示于表1。

[0252] [比较例B6]

[0253] 将加热卷起处理的温度设为 $165^{\circ}\text{C}$ ,为了得到面内相位差不同的相位差膜而将相位差膜的拉伸温度设为 $146.4^{\circ}\text{C}$ ,除此之外,在与比较例B1同样的条件下制造和制作功能层叠体、相位差膜、光学单元,如以下那样进行各种评价。将所得的加热卷起处理后的基材层

叠体、相位差膜、光学单元的特性示于表1。

[0254] [比较例B7]

[0255] 除了以透明导电性薄膜的中心点位于与长条状的透明导电性薄膜的宽度方向的端部相距约50mm的位置的方式切出透明导电性薄膜之外,在与比较例B6同样的条件下制造和制作功能层叠体、相位差膜、光学单元,如以下那样进行各种评价。将所得的基材层叠体、相位差膜、光学单元的特性示于表1。

[0256] [表1]

[0257]

	加热卷起处理条件		基材层叠体（聚环烯烃薄膜）的特性				相位差膜的特性			光学单元的特性		
	加热卷起 处理温度 (°C)	加热卷起 处理时间 (分钟)	测定位置	Re[550] (nm)	慢轴方向 (°)	拉伸温度 (°C)	拉伸倍率	Re[550] (nm)	相位差膜的 慢轴与基材 层叠体的慢 轴所成的角 度 (°)	反射色相		反射率 (%)
										a *	b *	
实施例 A1	150	3	中央部	4.1	0.0	145.6	2.4	139.1	0	-0.50	-2.04	5.28
实施例 A2	150	3	端部	4.9	0.5	145.6	2.4	138.9	0	-0.36	-2.04	5.34
实施例 A3	140	3	中央部	3.4	0.1	145.4	2.4	140.0	0	-0.61	-2.11	5.31
实施例 A4	140	3	端部	3.6	0.8	145.4	2.4	140.1	0	-0.81	-2.55	5.40
实施例 A5	145	3	中央部	3.7	0.1	145.4	2.4	140.1	0	-0.52	-2.09	5.33
实施例 A6	145	3	端部	4.2	0.8	145.6	2.4	139.1	0	-0.49	-2.19	5.36
实施例 A7	155	3	中央部	4.1	0	145.6	2.4	139.1	0	-0.58	-2.12	5.29
实施例 A8	155	3	端部	4.9	0.5	145.6	2.4	138.9	0	-0.63	-2.15	5.38
实施例 A9	150	3	与端部相距 约100mm	4.2	1.8	145.6	2.4	139.1	0	-0.75	-2.49	5.43
实施例 A10	150	3	中央部	4.1	0	145.6	2.4	139.0	3	-0.95	-2.45	5.81
实施例 A11	150	3	端部	4.9	0.5	145.6	2.4	139.1	3.5	-1.08	-2.78	5.89
实施例 A12	150	3	中央部	4.1	0	144.4	2.4	147.2	90	-0.42	-1.81	5.24
实施例 A13	150	3	端部	4.9	0.5	144.4	2.4	147.2	90	-0.53	-1.99	5.33
实施例 B1	150	3	中央部	6.8	0.1	146.1	2.4	135.1	0	-0.57	-2.05	5.29
实施例 B2	150	3	端部	7.4	0.5	146.1	2.4	135.0	0	-0.80	-2.31	5.36
实施例 B3	140	3	中央部	6.5	0.1	146.1	2.4	135.0	0	-0.52	-2.23	5.42
实施例 B4	140	3	端部	7.1	0.5	146.1	2.4	135.1	0	-0.59	-2.43	5.48

[0258]

比较例 A1	未处理	-	中央部	1.3	0.1	145.0	2.4	143.0	0	-0.75	-2.39	5.32
比较例 A2	未处理	-	端部	2.9	6.4	145.0	2.4	143.1	0	-1.88	-3.01	5.44
比较例 A3	130	3	中央部	2.3	0.2	145.0	2.4	143.1	0	-0.59	-2.07	5.33
比较例 A4	130	3	端部	2.6	2.7	145.0	2.4	143.0	0	-1.01	-2.79	5.48
比较例 A5	150	3	中央部	4.1	0	145.6	2.4	139.0	5	-1.23	-2.99	6.41
比较例 A6	150	3	端部	4.9	0.5	145.6	2.4	139.1	5.5	-1.41	-3.12	6.49
比较例 B1	未处理	-	中央部	2.1	0.2	145.0	2.4	143.0	0	-0.61	-2.10	5.31
比较例 B2	未处理	-	端部	3.4	7.2	145.0	2.4	143.0	0	-1.93	-3.21	5.51
比较例 B3	150	3	中央部	6.8	0.1	145.0	2.4	143.0	0	-1.77	-2.99	5.50
比较例 B4	130	3	中央部	5.6	0.2	146.1	2.4	135.0	0	-0.61	-2.34	5.35
比较例 B5	130	3	端部	6.7	2.9	146.1	2.4	135.0	0	-0.95	-2.67	5.77
比较例 B6	165	3	中央部	9.5	0.1	146.4	2.4	133.1	0	-0.85	-2.45	5.38
比较例 B7	165	3	端部	10.2	0.7	146.4	2.4	133.4	0	-0.88	-2.54	5.47

[0259] [评价]

[0260] (厚度的测定)

[0261] 偏光膜、相位差膜、保护膜的厚度使用千分表(Mitsutoyo制造)来测定。

[0262] (面内相位差及慢轴的方向的测定)

[0263] 使用[Axometrics公司制造产品名“AxoScan”]在23℃的室内测定基材层叠体的面内相位差及慢轴的方向、以及相位差膜的面内相位差。此处,所得的基材层叠体的面内相位差及慢轴的方向的测定中,可以无视基材层叠体中的第1固化树脂层和第2固化树脂层及光

学调整层的影响,因此测得的基材层叠体的面内相位差及慢轴的方向可以视为聚环烯烃薄膜的面内相位差及慢轴的方向。关于实施例A1~A4、B1~B2、比较例A1~A4、B1~B3的基材层叠体,从所得的长条状的基材层叠体切出70mm×120mm的尺寸,此时,以切出的基材层叠体的中心点位于长条状的基材层叠体的宽度方向的中央或与端部相距50mm的位置的方式、且以长度方向与MD方向平行的方式切出,制作样品。然后,测定基材层叠体的慢轴的方向相对于样品的长度方向即MD方向的角度。另外,对于实施例C的基材层叠体,对于所得的加热卷起处理前的基材层叠体的卷的基材层叠体和所得的经过加热卷起处理的基材层叠体的卷的基材层叠体,不切出而直接在与宽度方向的端部相距50mm间隔处测定面内相位差及慢轴的方向。

[0264] (光学单元的反射率及色相的测定)

[0265] 在所得的光学单元的透明导电性薄膜侧,使用丙烯酸类粘合剂(厚度23μm)粘贴在PET上蒸镀铝而得到的反射板(东丽薄膜加工株式会社制造产品名“Cera Peel DMS-X42”),制成测定样品。对于光学单元的偏光膜侧的表面的中心点附近的反射率和反射色相( $a^*$ ,  $b^*$ ),使用分光光度计[Konica Minolta Sensing, Inc.制造产品名“CM-2600d”]在23℃的室内测定反射光谱。光源使用D65时的值,以SCI(包含镜面反射光, Specular Component Included)方式(包括镜面反射光)测定。

[0266] 将测定结果示于表1。另外,将实施例C的聚环烯烃薄膜的宽度方向上的加热卷起处理前后的慢轴的方向的变化及相位差的变化示于图5、6。此处,如上所述得到的基材层叠体的面内相位差及慢轴的方向的测定中,可以无视基材层叠体中的第1固化树脂层和第2固化树脂层及光学调整层的影响,因此测得的基材层叠体的面内相位差及慢轴的方向可以视为聚环烯烃薄膜的面内相位差及慢轴的方向。另外,将实施例A1~A13及比较例A1~A6、实施例B1~B4及比较例B1~B7的反射色相的测定结果示于图7的(a)、(b)。图7的(a)、(b)中,示出比较例中使用的相位差膜单独的反射色相( $a^*$ ,  $b^*$ ) = (-0.59, -2.15)作为目标值。另外,将实施例A10及A11、比较例A5及A6的反射率的测定结果示于图8。

[0267] (评价)

[0268] 根据图5可知以下的结论。在加热卷起处理前的聚环烯烃薄膜的宽度方向上,随着自中央部向着端部,面内相位差变大。面内相位差的最小值为1.30nm、最大值为2.86nm。另一方面,对于加热卷起处理后的聚环烯烃薄膜而言,面内相位差的最小值为3.99nm、最大值为5.11nm,在宽度方向上面内相位差的值变大,但面内相位差的偏差从加热卷起处理前的1.55nm被抑制至1.12nm。

[0269] 另外,加热卷起处理前的聚环烯烃薄膜的宽度方向上,在中央部,慢轴的方向与MD方向平行,但是在宽度方向上随着自中央部向着端部,慢轴的方向相对于MD方向的偏离变大。慢轴的方向相对于MD方向呈-7.27~+7.08°的角度范围,远超过±2°的角度范围。另一方面,对于加热卷起处理后的聚环烯烃薄膜而言,慢轴的方向相对于MD方向为-1.26~+0.67°的角度范围,相对于MD方向处于±1.5°的角度范围内。即,通过加热卷起处理,能够使聚环烯烃薄膜的慢轴的方向对齐MD方向,抑制慢轴的方向的偏差。

[0270] 根据表1可知以下结论。实施例A1~A9及B1~B4中,聚环烯烃薄膜的慢轴的方向相对于透明导电性薄膜的MD方向处于±2°的范围内,大致对齐MD方向,但切掉端部的比较例A2、A4、B2、B5中,聚环烯烃薄膜的慢轴的方向相对于透明导电性薄膜的MD方向为2.7°以上,



超过 $\pm 2^\circ$ 。即,各实施例的聚环烯烃薄膜中,能够使慢轴的方向对齐MD方向,抑制慢轴的方向的偏差。

[0271] 此外,可知:实施例A2、A4、A6、A8及比较例A4、实施例B2、B4及比较例B5中,随着加热卷起处理的温度向聚环烯烃薄膜的玻璃化转变温度( $T_g$ )即 $165^\circ\text{C}$ 靠近,慢轴的方向更加接近MD方向,抑制了慢轴的方向的偏差。

[0272] 另外,比较例B6、B7中,聚环烯烃薄膜的面内相位差为 $9.5\text{nm}$ 以上。即,加热卷起处理的温度达到聚环烯烃薄膜的 $T_g$ 即 $165^\circ\text{C}$ 时,聚环烯烃薄膜的面内相位差超过 $8\text{nm}$ 。

[0273] 因此,可知:加热卷起处理的温度在实施例A1~A9及B1~B4中为 $140\sim 155^\circ\text{C}$ ,在比较例A4、B5中为 $130^\circ\text{C}$ ,在比较例B6、B7中为 $165^\circ\text{C}$ ,因此加热卷起处理的温度优选为 $140\sim 160^\circ\text{C}$ 、更优选为 $145\sim 155^\circ\text{C}$ 、进一步优选为 $148\sim 153^\circ\text{C}$ 。

[0274] 另外,实施例A1~A9、B1~B4的聚环烯烃薄膜的面内相位差大于未经加热卷起处理的长条状的聚环烯烃薄膜的比较例A1~A4、B1~B2的面内相位差,但实施例A1、A2及A9、实施例A3及A4、实施例A5及A6、实施例A7及A8、实施例B1及B2、实施例B3及B4的各实施例中,长条状的聚环烯烃薄膜的面内相位差的偏差在 $1\text{nm}$ 的范围内,面内相位差大致恒定而不依赖于聚环烯烃薄膜内的位置。

[0275] 另外,由图7的(a)、(b)可知,实施例A1~A9、A12~A13、B1~B4的反射色相接近目标值的反射色相,实施例A2、A4及A9、实施例B2的反射色相与比较例A2及A4、比较例B2、B5及B7的反射色相相比更接近目标值的反射色相。另外,实施例B1~B4的反射色相与比较例B3的反射色相相比更接近目标值的反射色相。

[0276] 即,各实施例的光学单元中,通过加热卷起处理,聚环烯烃薄膜的面内相位差变大,但是聚环烯烃薄膜的慢轴的方向对齐MD方向,另外,面内相位差变得大致恒定而不依赖于聚环烯烃薄膜内的位置。此外,相位差膜的面内相位差抵消聚环烯烃薄膜的几乎不存在偏差的大致恒定的面内相位差,使相位差膜与透明导电性薄膜的整体的面内相位差约为 $1/4$ 波长,因此光学单元的反射色相变得良好。

[0277] 另外,考虑到光自空气向偏光膜入射自身会在偏光膜表面发生反射率约为 $5\%$ 的反射,由图8可知,相位差膜的慢轴的方向相对于透明导电性薄膜的MD方向为 $3^\circ$ (相位差膜的慢轴的方向相对于聚环烯烃薄膜的慢轴为 $3^\circ$ 、 $3.5^\circ$ )的实施例A10、A11的光学单元的反射率显著小于相位差膜的慢轴的方向相对于透明导电性薄膜的MD方向为 $5^\circ$ (相位差膜的慢轴的方向相对于聚环烯烃薄膜的慢轴为 $5^\circ$ 、 $5.5^\circ$ )的比较例A5、A6的反射率。相位差膜的慢轴的方向相对于透明导电性薄膜的MD方向为 $0^\circ$ 或 $90^\circ$ 的实施例A1~A9、A12~A13、B1~B4的反射率小于实施例A10、A11,因此各实施例的光学单元中能够抑制反射率。

[0278] 以上,参照附图说明了本发明的特定实施方式,但本发明除了图示说明的构成之外还可以进行若干变更。因此,本发明不限于图示说明的构成,其范围应当仅由随附的权利要求书的范围及其等同范围来决定。

[0279] 附图标记说明

[0280]	1	基材层叠体
[0281]	10	聚环烯烃薄膜
[0282]	11	第1固化树脂层
[0283]	12	第2固化树脂层

[0284]	12a	(第2固化树脂层表面的) 凸部
[0285]	13	透明导电层
[0286]	14	球状颗粒
[0287]	16	光学调整层
[0288]	S1	(聚环烯烃薄膜的) 第1主表面
[0289]	S2	(聚环烯烃薄膜的) 第2主表面
[0290]	w	球状颗粒的众数粒径
[0291]	d	粘结剂树脂层的厚度
[0292]	100	有机EL显示装置
[0293]	101	有机EL显示面板
[0294]	102	窗
[0295]	110	光学单元
[0296]	112	透明导电层
[0297]	115	聚环烯烃薄膜
[0298]	116	透明导电性薄膜
[0299]	120	偏光功能层叠体
[0300]	121	偏光膜
[0301]	123	相位差薄膜
[0302]	900	有机EL显示装置
[0303]	901	有机EL显示面板
[0304]	912-1、912-2	图案电极
[0305]	915	电介质层
[0306]	920	偏光功能层叠体
[0307]	921	偏光膜
[0308]	923	相位差层

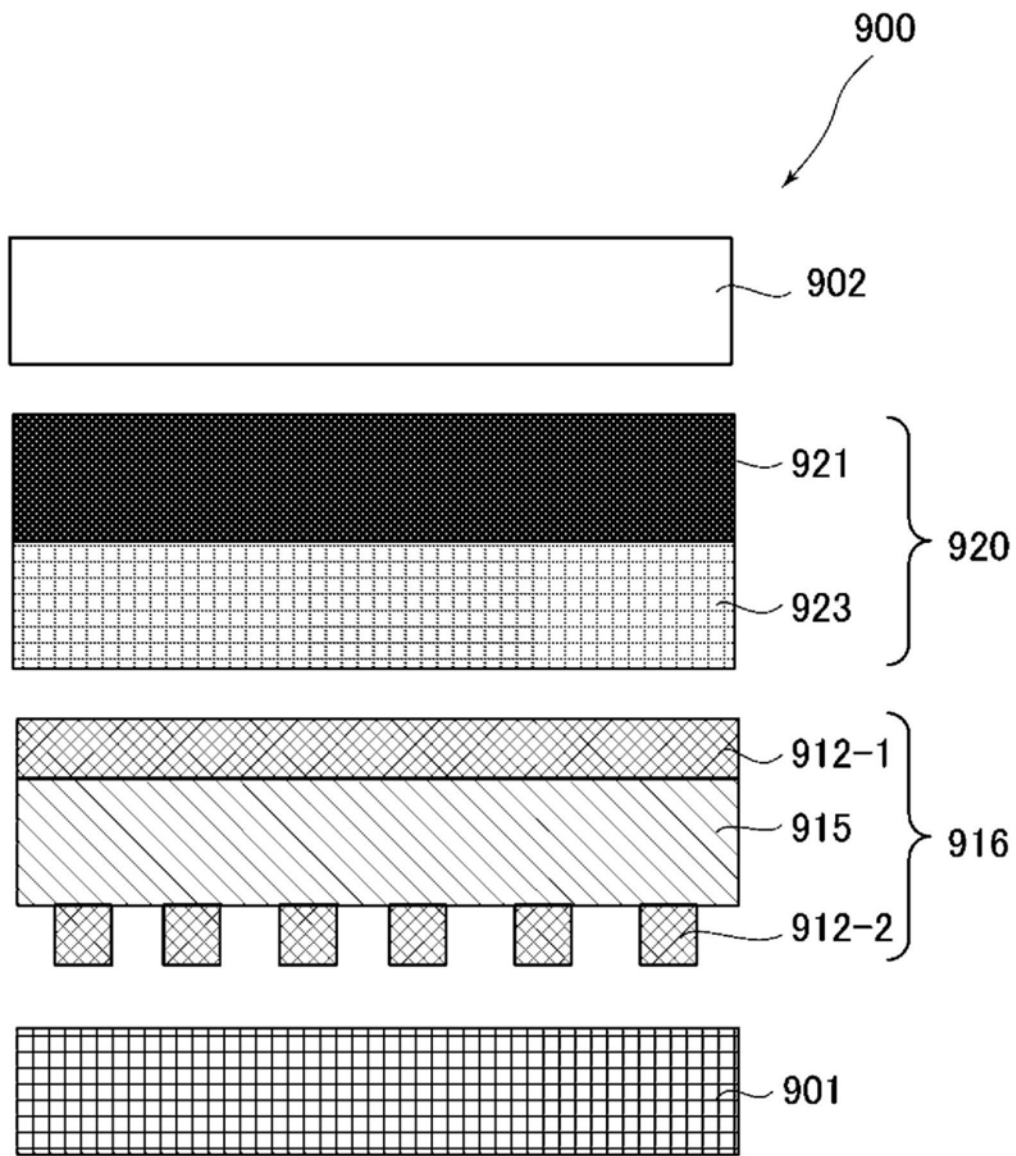


图1

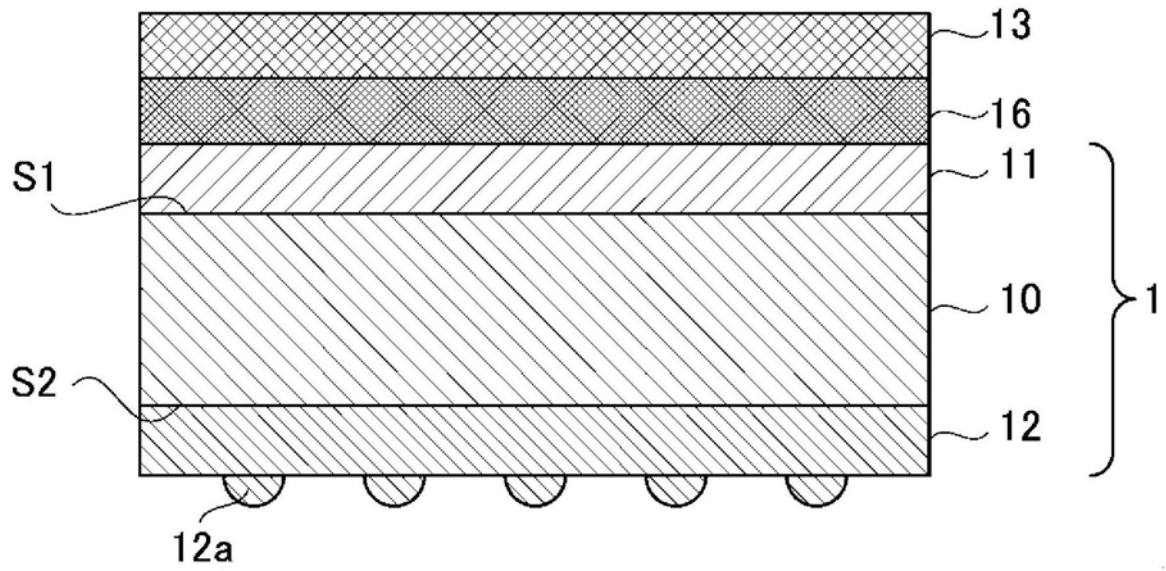


图2

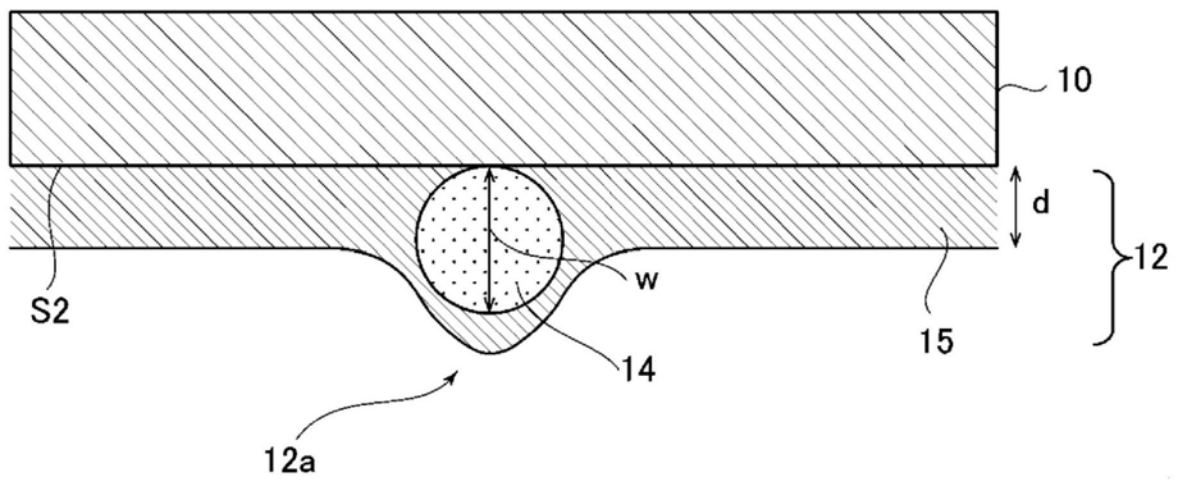


图3

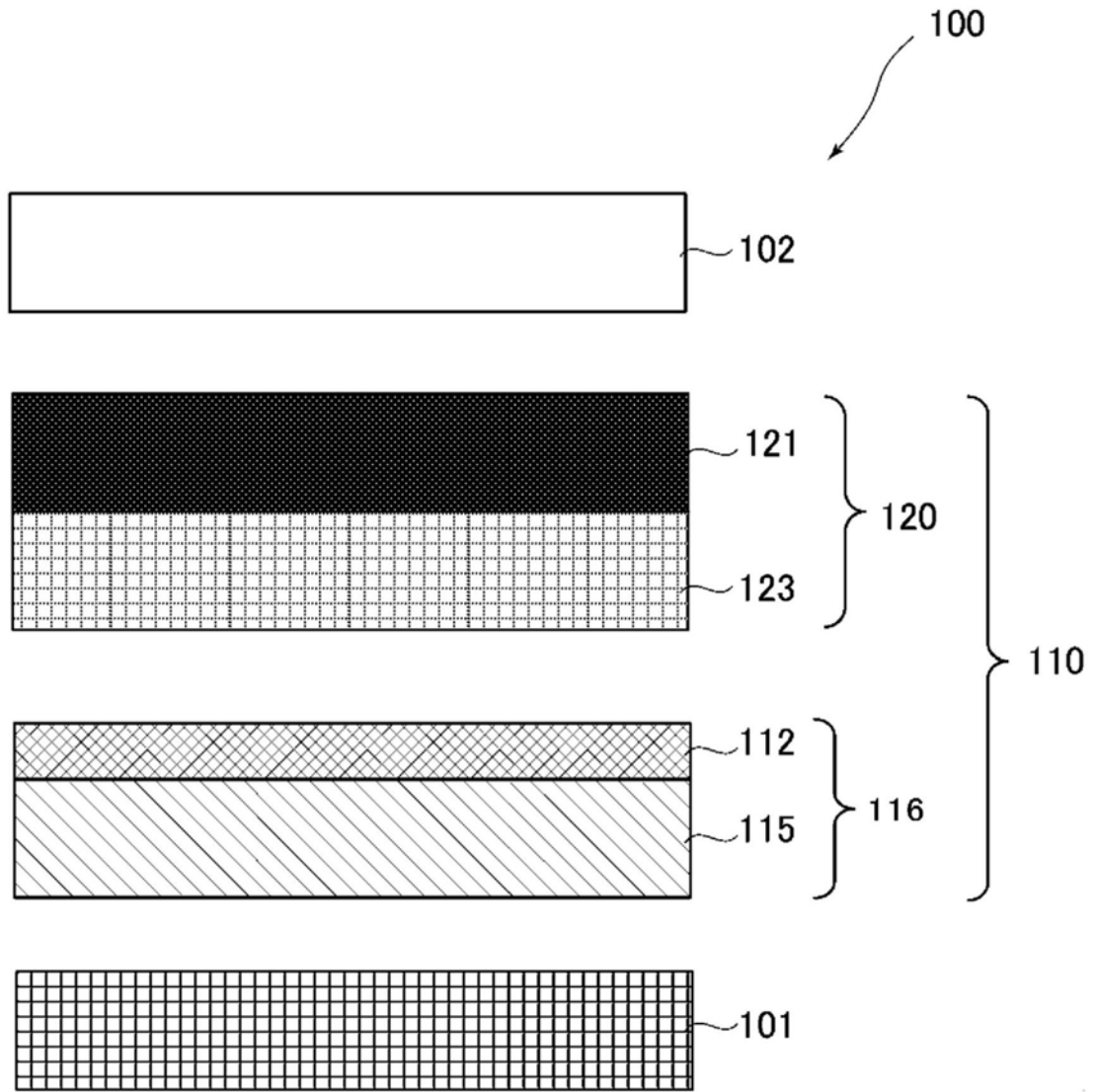


图4

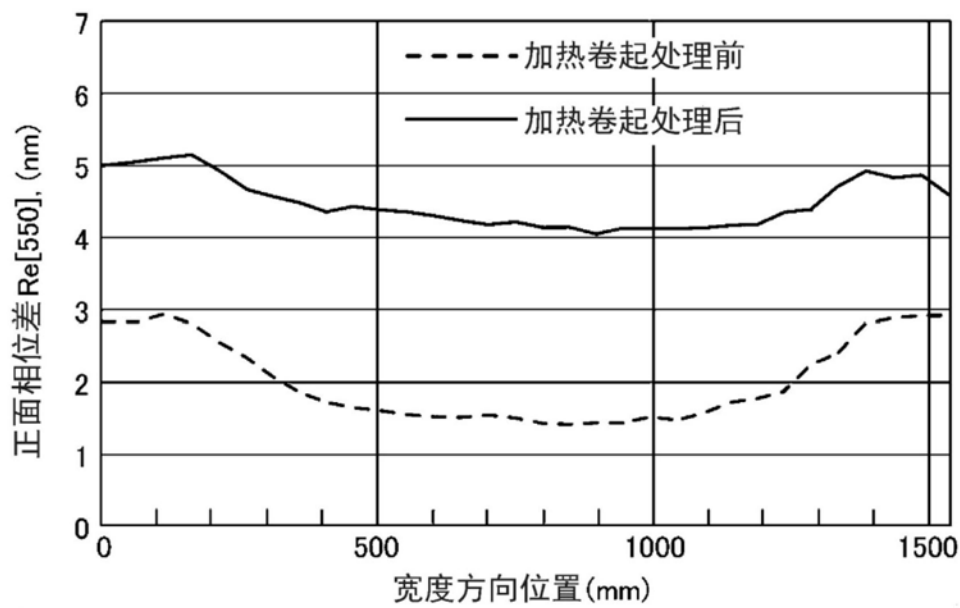


图5

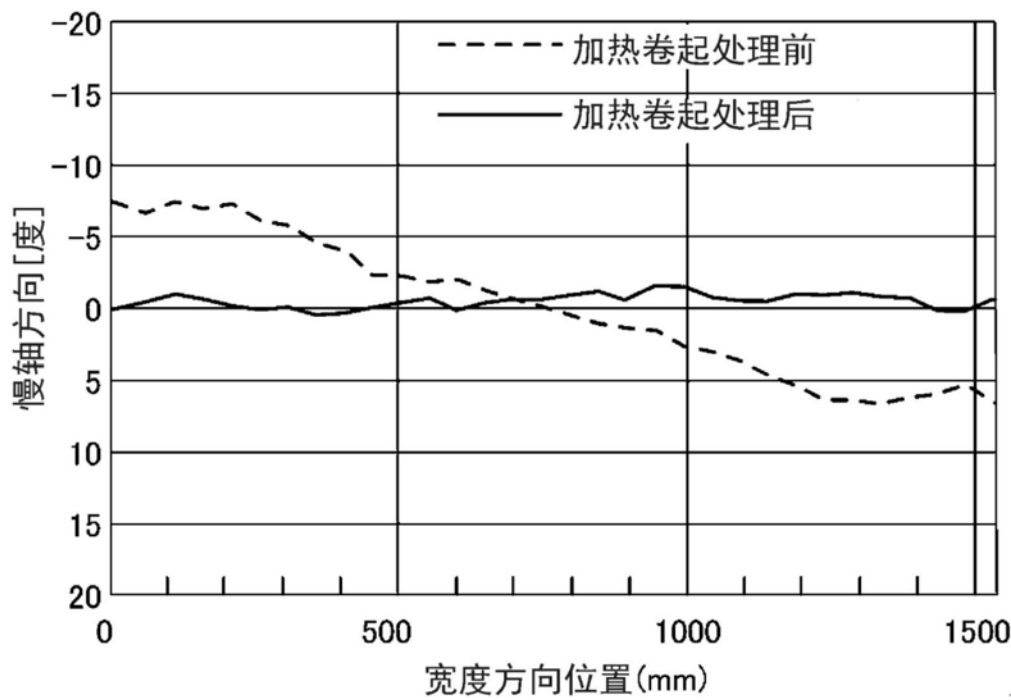


图6

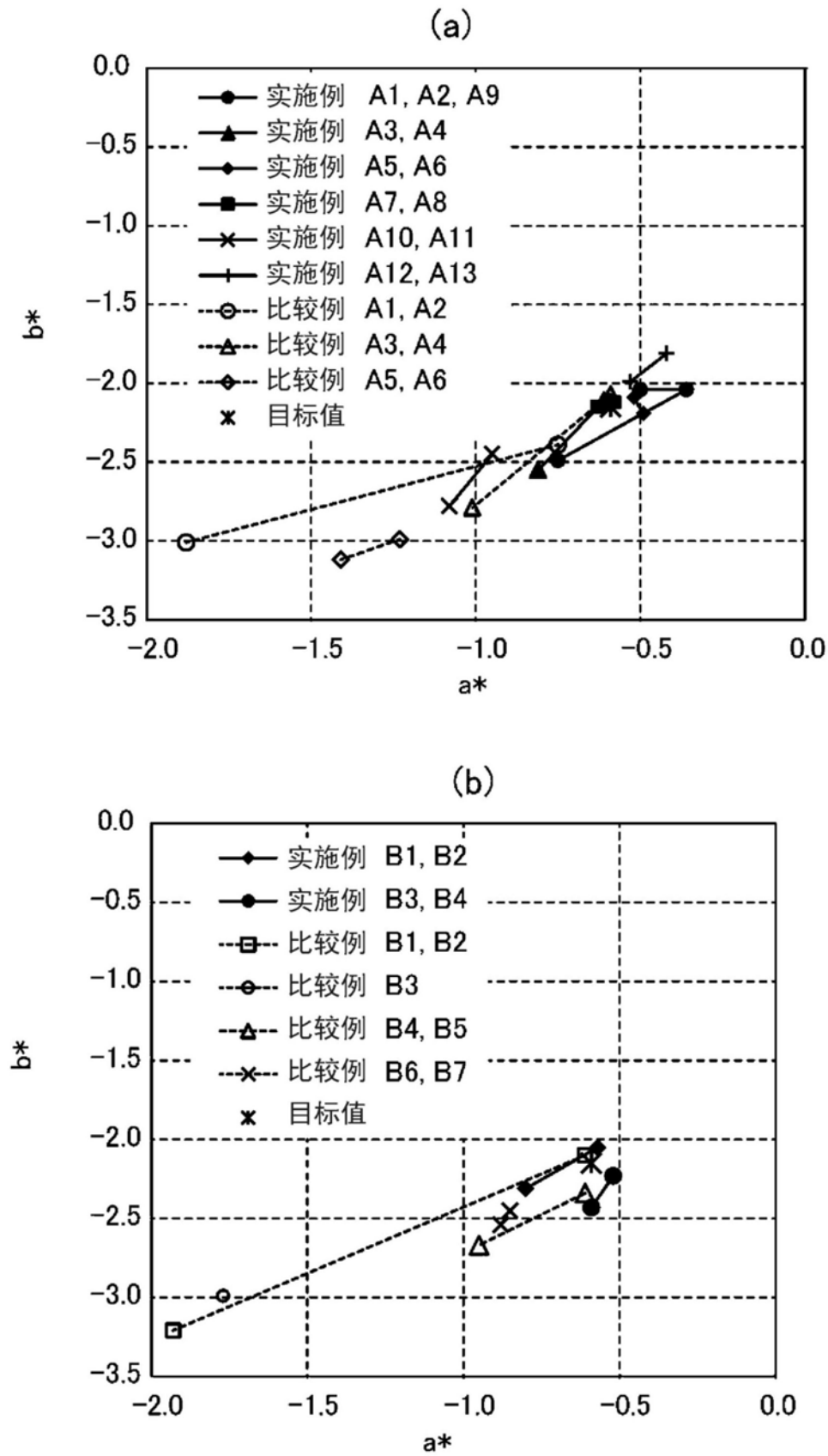


图7

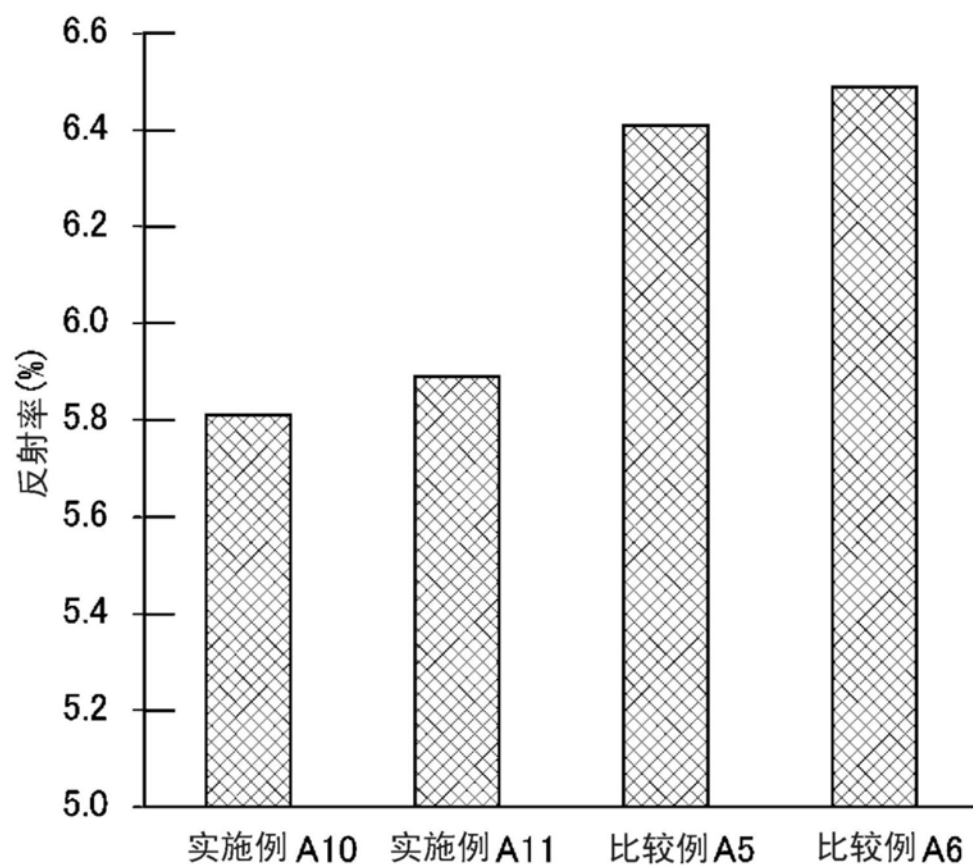


图8