



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 120122253 A

(43) 申请公布日 2025. 06. 10

(21) 申请号 202510523093.4

G09F 9/30 (2006.01)

(22) 申请日 2020.05.28

(30) 优先权数据

2019-101592 2019.05.30 JP

(62) 分案原申请数据

202080038704.1 2020.05.28

(71) 申请人 大日本印刷株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 矶岛征一 黑田刚志

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

专利代理师 崔立宇 褚瑶杨

(51) Int. Cl.

G02B 1/14 (2015.01)

G02B 5/30 (2006.01)

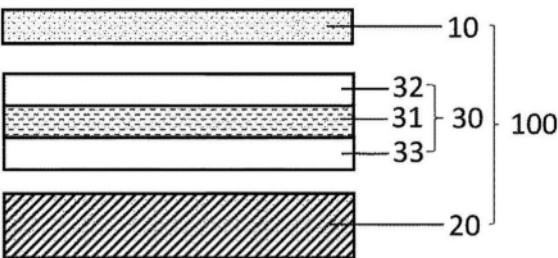
权利要求书1页 说明书18页 附图3页

(54) 发明名称

光学用的塑料膜、偏振片和图像显示装置

(57) 摘要

本发明提供光学用的塑料膜、偏振片和图像显示装置。一种光学用的塑料膜,其为具有第1表面和位于与上述第1表面相反一侧的第2表面的塑料膜,其中,在上述塑料膜的流动方向和宽度方向上,上述第1表面侧的截面的压痕硬度、上述第2表面侧的截面的压痕硬度、和厚度方向的正中间的截面的压痕硬度满足规定的关系。



1. 一种光学用的塑料膜,其具有第1表面和位于与第1表面相反一侧的第2表面,其满足下述条件1,

<条件1>

关于塑料膜的流动方向的截面的压痕硬度,将第1表面侧的截面的压痕硬度与第2表面侧的截面的压痕硬度中较软的硬度定义为MD1,将厚度方向的正中间的截面的压痕硬度定义为MD2;另外,关于塑料膜的宽度方向的截面的压痕硬度,将第1表面侧的截面的压痕硬度与第2表面侧的截面的压痕硬度中较软的硬度定义为TD1,将厚度方向的正中间的截面的压痕硬度定义为TD2;在该前提下,MD2/MD1和TD2/TD1均超过1.01且为1.30以下。

2. 如权利要求1所述的光学用的塑料膜,其进一步满足下述条件2,

<条件2>

在MD1与MD2之积和TD1与TD2之积中,将较大一者定义为X1、并将较小一者定义为X2时,X1/X2为1.30以下。

3. 如权利要求1或2所述的光学用的塑料膜,其进一步满足下述条件3,

<条件3>

从塑料膜切割出流动方向50mm×宽度方向50mm大小的样品;测定从所述样品的四角向中央部前进10mm的4个部位以及所述样品的中央部合计5个部位的慢轴的方向;将所述样品的流动方向和宽度方向中的任一者与各测定部位的慢轴的方向所成的角度分别定义为D1、D2、D3、D4、D5时,D1~D5的最大值与D1~D5的最小值之差为5.0度以上。

4. 如权利要求1~3中任一项所述的光学用的塑料膜,其进一步满足下述条件4,<条件4>

从塑料膜切割出流动方向50mm×宽度方向50mm大小的样品;测定从所述样品的四角向中央部前进10mm的4个部位以及所述样品的中央部合计5个部位的面内相位差;将所述5个部位的面内相位差分别定义为Re1、Re2、Re3、Re4、Re5时,Re1~Re5的平均为500nm以下。

5. 如权利要求1~4中任一项所述的光学用的塑料膜,其进一步满足下述条件5,<条件5>

从塑料膜切割出流动方向50mm×宽度方向50mm大小的样品;测定从所述样品的四角向中央部前进10mm的4个部位以及所述样品的中央部合计5个部位的厚度方向的相位差;将所述5个部位的厚度方向的相位差分别定义为Rth1、Rth2、Rth3、Rth4、Rth5时,Rth1~Rth5的平均为2000nm以上。

6. 一种偏振片,该偏振片具有:偏振元件;配置于所述偏振元件的一侧而成的透明保护板A;和配置于所述偏振元件的另一侧而成的透明保护板B,其中,所述透明保护板A和所述透明保护板B中的至少一者为权利要求1~5中任一项所述的光学用的塑料膜。

7. 一种图像显示装置,该图像显示装置具有:显示元件;和配置于所述显示元件的光射出面侧而成的塑料膜,其中,所述塑料膜为权利要求1~5中任一项所述的光学用的塑料膜。

8. 如权利要求7所述的图像显示装置,其在所述显示元件与所述塑料膜之间具有偏振元件。

光学用的塑料膜、偏振片和图像显示装置

[0001] 本申请是分案申请,其原申请的申请号为202080038704.1,申请日为2020年5月28日,发明名称为“光学用的塑料膜、偏振片和图像显示装置”。

技术领域

[0002] 本发明涉及光学用的塑料膜、偏振片和图像显示装置。

背景技术

[0003] 图像显示装置等光学构件中常使用各种光学用的塑料膜。例如,在显示元件上具有偏振片的图像显示装置中使用了用于保护构成偏振片的偏振元件的塑料膜(偏振元件保护膜)。

[0004] 以偏振元件保护膜为代表的图像显示装置用的塑料膜优选机械强度优异。因此,作为图像显示装置用的塑料膜,优选使用拉伸塑料膜。

[0005] 另外,拉伸塑料膜的耐擦伤性优异。因此,如专利文献1和2那样,提出了使弹性模量提高的拉伸塑料膜。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:日本特开2019-8293号公报(权利要求4)

[0009] 专利文献2:日本特表2018-538572号公报(权利要求7)

发明内容

[0010] 发明所要解决的课题

[0011] 如专利文献1和2那样,弹性模量高的拉伸塑料膜能够改善用铅笔和触屏笔等硬物体刮划时的耐擦伤性。但是,弹性模量高的拉伸塑料膜在用布等软物体反复摩擦时,与弹性模量低的拉伸塑料膜相比通常更早产生划痕。

[0012] 另一方面,弹性模量低的拉伸塑料膜虽然用布等软物体反复摩擦时的耐擦伤性比较好,但用铅笔和触屏笔等硬物体刮划时会立即产生划痕。

[0013] 如上所述,对于硬的物体和软的物体两者改善塑料膜的耐擦伤性为此消彼长的关系。

[0014] 本发明的课题在于提供一种光学用的塑料膜、偏振片和图像显示装置,该光学用的塑料膜对于硬的物体和软的物体两者能够改善耐擦伤性。

[0015] 用于解决课题的手段

[0016] 本发明提供以下的光学用的塑料膜、偏振片和图像显示装置。

[0017] [1]一种光学用的塑料膜,其具有第1表面和位于与上述第1表面相反一侧的第2表面,其满足下述条件。

[0018] <条件1>

[0019] 关于塑料膜的流动方向的截面的压痕硬度,将第1表面侧的截面的压痕硬度与第2

表面侧的截面的压痕硬度中较软的硬度定义为MD1,将厚度方向的正中间的截面的压痕硬度定义为MD2。另外,关于塑料膜的宽度方向的截面的压痕硬度,将第1表面侧的截面的压痕硬度与第2表面侧的截面的压痕硬度中较软的硬度定义为TD1,将厚度方向的正中间的截面的压痕硬度定义为TD2。在该前提下,MD2/MD1和TD2/TD1均超过1.01且为1.30以下。

[0020] [2]如上述[1]所述的光学用的塑料膜,其进一步满足下述条件2。

[0021] <条件2>

[0022] 在MD1与MD2之积和TD1与TD2之积中,将较大一者定义为X1、并将较小一者定义为X2时,X1/X2为1.30以下。

[0023] [3]如上述[1]或[2]所述的光学用的塑料膜,其进一步满足下述条件3。

[0024] <条件3>

[0025] 从塑料膜切割出流动方向50mm×宽度方向50mm大小的样品。测定从上述样品的四角向中央部前进10mm的4个部位以及上述样品的中央部合计5个部位的慢轴的方向。将上述样品的流动方向和宽度方向中的任一者与各测定部位的慢轴的方向所成的角度分别定义为D1、D2、D3、D4、D5时,D1~D5的最大值与D1~D5的最小值之差为5.0度以上。

[0026] [4]如上述[1]~[3]中任一项所述的光学用的塑料膜,其进一步满足下述条件4。

[0027] <条件4>

[0028] 从塑料膜切割出流动方向50mm×宽度方向50mm大小的样品。测定从上述样品的四角向中央部前进10mm的4个部位以及上述样品的中央部合计5个部位的面内相位差。将上述5个部位的面内相位差分别定义为Re1、Re2、Re3、Re4、Re5时,Re1~Re5的平均为500nm以下。

[0029] [5]如上述[1]~[4]中任一项所述的光学用的塑料膜,其进一步满足下述条件5。

[0030] <条件5>

[0031] 从塑料膜切割出流动方向50mm×宽度方向50mm大小的样品。测定从上述样品的四角向中央部前进10mm的4个部位以及上述样品的中央部合计5个部位的厚度方向的相位差。将上述5个部位的厚度方向的相位差分别定义为Rth1、Rth2、Rth3、Rth4、Rth5时,Rth1~Rth5的平均为2000nm以上。

[0032] [6]一种偏振片,该偏振片具有:偏振元件;配置于上述偏振元件的一侧而成的透明保护板A;和配置于上述偏振元件的另一侧而成的透明保护板B,其中,上述透明保护板A和上述透明保护板B中的至少一者为上述[1]~[5]中任一项所述的光学用的塑料膜。

[0033] [7]一种图像显示装置,该图像显示装置具有:显示元件;和配置于上述显示元件的光出射面侧而成的塑料膜,其中,上述塑料膜为上述[1]~[5]中任一项所述的光学用的塑料膜。

[0034] [8]如上述[7]所述的图像显示装置,其在上述显示元件与上述塑料膜之间具有偏振元件。

[0035] 发明的效果

[0036] 本发明的光学用的塑料膜、偏振片和图像显示装置对于硬的物体和软的物体两者能够改善耐擦伤性。

附图说明

[0037] 图1是用于测定塑料膜的截面硬度的样品的立体图。

[0038] 图2是用于说明条件1和2下的第1表面侧的截面硬度和第2表面侧的截面硬度的测定部位的截面图。

[0039] 图3是用于说明条件3~6下的5个部位的测定位置的俯视图。

[0040] 图4是示出本发明的图像显示装置的一个实施方式的截面图。

[0041] 图5是示出本发明的图像显示装置的另一实施方式的截面图。

[0042] 图6是示意性地示出连续折叠试验的情况的图。

[0043] 符号说明

[0044] 10:光学用的塑料膜

[0045] 20:显示元件

[0046] 30:偏振片

[0047] 31:偏振元件

[0048] 32:透明保护板A

[0049] 33:透明保护板B

[0050] 50:壳体

[0051] 100:图像显示装置

[0052] S:塑料膜的切割样品

[0053] R:包埋树脂

[0054] d:塑料膜的切割样品的厚度方向

具体实施方式

[0055] 以下,说明本发明的实施方式。

[0056] [光学用的塑料膜]

[0057] 本发明的光学用的塑料膜具有第1表面和位于与上述第1表面相反一侧的第2表面,其满足下述条件。

[0058] <条件1>

[0059] 关于塑料膜的流动方向的截面的压痕硬度,将第1表面侧的截面的压痕硬度与第2表面侧的截面的压痕硬度中较软的硬度定义为MD1,将厚度方向的正中间的截面的压痕硬度定义为MD2。另外,关于塑料膜的宽度方向的截面的压痕硬度,将第1表面侧的截面的压痕硬度与第2表面侧的截面的压痕硬度中较软的硬度定义为TD1,将厚度方向的正中间的截面的压痕硬度定义为TD2。在该前提下,MD2/MD1和TD2/TD1均超过1.01且为1.30以下。

[0060] <关于条件1和条件2的测定>

[0061] 条件1和条件2对塑料膜的流动方向的截面的压痕硬度、以及塑料膜的宽度方向的截面的压痕硬度进行了规定。

[0062] 关于条件1和条件2,为了测定塑料膜的截面硬度,首先,需要制作测定用的样品。该样品例如通过下述(A1)~(A2)的工序来进行制作。

[0063] (A1)制作出2个将光学用的塑料膜切断成流动方向2mm×宽度方向10mm大小而成的切割样品,之后,制作出2个将该切割样品S如图1所示用树脂R包埋而成的包埋样品。包埋用的树脂优选环氧树脂。

[0064] 包埋样品例如可以如下获得:将切割样品配置到硅包埋板(硅胶囊)内后浇注包埋

用的树脂,进而在使包埋用的树脂固化后(在以下示例出的Struers公司制造的环氧树脂的情况下,优选在常温下放置12小时进行固化),将切割样品和包埋该切割样品的包埋用的树脂从硅包埋板(硅胶囊)中取出,由此可以获得包埋样品。硅包埋板(硅胶囊)例如可以举出DOSAKA EM公司制造的硅包埋板(硅胶囊)。包埋用的环氧树脂例如可以使用将Struers公司制造的商品名“EpoFix”与该公司制造的商品名“EpoFix用固化剂”以10:1.2混合而成的物质。需要说明的是,2个切割样品从接近的区域(50mm×50mm的区域内)进行截取。另外,2个切割样品的尺寸分别为流动方向 $2\text{mm} \pm 0.2\text{mm}$ ×宽度方向 $10\text{mm} \pm 1\text{mm}$ 。

[0065] (A2) 将一个包埋样品用金刚石刀沿流动方向垂直地切断,制作流动方向的截面露出而成的流动方向的截面的压痕硬度测定用的样品。将另一个包埋样品用金刚石刀沿宽度方向垂直地切断,制作宽度方向的截面露出而成的宽度方向的截面的压痕硬度测定用的样品。包埋样品优选切断成通过切割样品的中心。

[0066] 作为切断包埋样品的装置,可以举出例如Leica Microsystems公司制造的商品名“Ultramicrotome EMUC7”。

[0067] 使用如上所述制作的流动方向的截面的压痕硬度测定用的样品,测定第1表面侧的截面的压痕硬度、第2表面侧的截面的压痕硬度、以及厚度方向的正中间的截面的压痕硬度,计算出MD1和MD2。

[0068] 同样地,使用如上所述制作的宽度方向的截面的压痕硬度测定用的样品,测定第1表面侧的截面的压痕硬度、第2表面侧的截面的压痕硬度、以及厚度方向的正中间的截面的压痕硬度,计算出TD1和TD2。

[0069] 需要说明的是,本说明书中,流动方向和宽度方向的第1表面侧的截面的压痕硬度、第2表面侧的截面的压痕硬度、以及厚度方向的正中间的截面的压痕硬度是指5次测定值的平均值。

[0070] 关于截面的压痕硬度,将Berckovich压头(材质:金刚石三棱锥)垂直地压入上述样品的截面并进行测定。关于第1表面侧的截面的压痕硬度和第2表面侧的截面的压痕硬度,如图2所示,在距离第1表面和第2表面 $2.0\mu\text{m}$ 内侧的位置进行测定(图2的(i)和(iii)的位置对应于测定部位)。需要说明的是,图2对应于图1的xz截面图。另外,图2的“d”是指塑料膜的切割样品的厚度方向。另外,图2的“(ii)”是指塑料膜的切割样品的厚度方向的正中间的位置。

[0071] 压痕硬度优选在下述条件下进行测定。

[0072] <测定条件>

[0073] • 使用压头:Berckovich压头(型号:TI-0039、HYSITRON公司制造)

[0074] • 压入条件:位移控制方式

[0075] • 最大压入深度:200nm

[0076] • 载荷施加时间:20秒(速度:10nm/秒)

[0077] • 保持时间:以最大压入深度保持5秒

[0078] • 载荷卸载时间:20秒(速度:10nm/秒)

[0079] 压痕硬度可以如下算出。

[0080] 首先,连续地测定与压入载荷 $F(\text{N})$ 对应的压入深度 $h(\text{nm})$,制成载荷-位移曲线。分析所制成的载荷-位移曲线,作为将最大压入载荷 $F_{\text{max}}(\text{N})$ 除以压头与塑料膜相接的投影面

积 A_p (mm^2) 所得到的值可以计算出压痕硬度 H_{IT} (下述式(1))。

[0081] $H_{IT} = F_{\max} / A_p \cdots (1)$

[0082] 此处, A_p 是利用装置的标准方法对压头尖端曲率进行了校正的接触投影面积。

[0083] 在测定压痕硬度前,优选实施标准调整。

[0084] 标准调整例如可以如下实施:使用压痕硬度和复合弹性模量已知的标准试样实施压入试验,确认由试验结果得到的压痕硬度和复合弹性模量为基准值内。

[0085] 优选每次变更样品时都实施标准调整。但是,若样品相同,则从作业效率的方面出发,优选连续实施多次压痕硬度的测定。即,优选如下述(1)那样进行测定。需要说明的是,下述(1)中,流动方向的截面的压痕硬度的测定与宽度方向的截面的压痕硬度的测定可以调换顺序。

[0086] (1) 在实施了上述标准调整后,关于流动方向的截面的压痕硬度测定用的样品,分别实施5次第1表面侧的截面的压痕硬度、第2表面侧的截面的压痕硬度、以及厚度方向的正中间的截面的压痕硬度的测定,计算出MD1和MD2。再次实施上述标准调整,关于宽度方向的截面的压痕硬度测定用的样品,分别实施5次第1表面侧的截面的压痕硬度、第2表面侧的截面的压痕硬度、以及厚度方向的正中间的截面的压痕硬度的测定,计算出TD1和TD2。

[0087] 另外,在长时间持续压痕硬度的测定时,优选至少在经过12小时之前实施标准调整。例如,即使不是每次变更样品时都实施标准调整,也优选至少在经过12小时之前实施标准调整。

[0088] 本说明书中,关于条件1和条件2、以及后述条件3~6等各种测定气氛,只要不特别声明,则为温度 $23^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ 、湿度 $40\% \sim 65\% \text{RH}$ 。另外,在测定前,将样品暴露于上述气氛中30分钟以上。

[0089] <流动方向和宽度方向>

[0090] 光学用的塑料膜例如有片状的形态和卷状的形态。

[0091] 在卷状的形态时,卷的流动方向和卷的宽度方向容易确认。

[0092] 另一方面,在片状的形态时,如单向拉伸膜那样能够容易确认流动方向和宽度方向的情况下,根据该确认来认定流动方向和宽度方向即可(在单向拉伸膜的情况下,通常慢轴的方向为宽度方向)。

[0093] 在难以确认片的流动方向和宽度方向的情况下,如下述(1)和(2)那样认定流动方向和宽度方向即可。

[0094] (1) 在片为长方形或正方形时,利用构成长方形或正方形的四边来认定流动方向或宽度方向即可。片状的膜通过冲切卷状的膜来制作。并且,为了提高片的成品率,需要沿着卷的流动方向和宽度方向来冲切片。由此,在片为长方形或正方形时,可以说构成长方形或正方形的四边的方向与流动方向或宽度方向一致是技术常识。

[0095] (2) 在片为长方形或正方形以外的形状(椭圆、三角形、三角形以外的多边形等)时,绘制不从该形状突出的面积最大的长方形或正方形,基于所绘制的长方形或正方形与上述(1)同样地认定流动方向或宽度方向即可。

[0096] 需要说明的是,在上述(1)和(2)的认定中,无法区分2个方向中的哪个方向为流动方向、哪个方向为宽度方向。但是,本说明书的条件1~6是只要能够判断作为流动方向和宽度方向的2个方向则即使流动方向和宽度方向颠倒也成立的参数,因此利用上述(1)和(2)

的方法来认定流动方向和宽度方向即可。

[0097] <条件1>

[0098] 条件1规定了MD2/MD1和TD2/TD1均超过1.01且为1.30以下。

[0099] MD2/MD1和TD2/TD1均超过1.01意味着塑料膜的截面的压痕硬度在内部大于表面侧。2个不同物体的表面硬度为相同程度的情况下,内部硬的物体在用硬物摩擦物体的表面时能够改善耐擦伤性。因此,通过使MD2/MD1和TD2/TD1均超过1.01,无论摩擦的方向如何,均能改善对于硬物的耐擦伤性。

[0100] 另一方面,MD2/MD1和TD2/TD1均为1.30以下意味着,塑料膜的截面的压痕硬度在内部相较于表面侧不会过大。用软的物体摩擦塑料膜的表面的情况下,塑料膜的内部柔软时,能够使摩擦时的应力容易释放。因此,通过使MD2/MD1和TD2/TD1均为1.30以下,无论摩擦的方向如何,均能改善对于软物体的耐擦伤性。

[0101] 在条件1下,MD2/MD1和TD2/TD1均优选超过1.01且为1.20以下、更优选为1.02以上1.15以下、进一步优选为1.02以上1.10以下。

[0102] MD1、MD2、TD1和TD2的绝对值只要是赋予适当的机械强度的范围就没有特别限定,通常为150MPa~350MPa、优选为170MPa~300MPa、更优选为200MPa~270MPa、进一步优选为220MPa~250MPa。

[0103] 本发明的光学用的塑料膜的一个实施方式优选进一步满足下述条件2。

[0104] <条件2>

[0105] 在MD1与MD2之积和TD1与TD2之积中,将较大一者定义为X1、并将较小一者定义为X2时,X1/X2为1.30以下。

[0106] X1/X2小意味着流动方向和宽度方向的硬度的各向异性小。因此,通过使X1/X2为1.30以下,能够抑制在物体(例如笔尖)碰到塑料膜时在特定方向产生划痕(以下,有时将该性能称为“耐划痕性”)。另外,通过使X1/X2为1.30以下,能够容易抑制在弯曲试验后残留弯曲痕迹或者断裂。

[0107] X1/X2更优选为1.25以下、进一步优选为1.20以下。需要说明的是,X1/X2的下限为1.03左右、优选为1.05以上、更优选为1.10以上。

[0108] 本发明的光学用的塑料膜的一个实施方式优选进一步满足下述条件3。

[0109] <条件3>

[0110] 从塑料膜切割出流动方向50mm×宽度方向50mm大小的样品。测定从上述样品的四角向中央部前进10mm的4个部位以及上述样品的中央部合计5个部位的慢轴的方向。将上述样品的流动方向和宽度方向中的任一者与各测定部位的慢轴的方向所成的角度分别定义为D1、D2、D3、D4、D5时,D1~D5的最大值与D1~D5的最小值之差为5.0度以上。

[0111] 条件3规定了D1~D5的最大值与D1~D5的最小值之差为5.0度以上。通过使该差为5.0度以上,在用偏光太阳镜观察时至少能够抑制样品的区域内发生黑视。

[0112] 现有的光学用的塑料膜设计成慢轴的方向不偏移,但满足条件3的塑料膜有意地使慢轴的方向偏移,与现有的光学膜构成不同。另外,可以说满足条件3的塑料膜的特征还在于,着眼于长50mm×宽50mm这种比较小的区域中的慢轴的偏差。

[0113] 另外,从能够改善塑料膜的耐弯折性的方面出发,优选满足条件3。

[0114] 另一方面,对于慢轴一致的通用取向膜来说,在弯曲试验后膜断裂,或者强烈残留

有弯曲痕迹。具体而言,通用的单向拉伸膜在沿慢轴进行弯曲试验的情况下会发生断裂,在沿与慢轴正交的方向进行弯曲试验的情况下会强烈残留有弯曲痕迹。另外,通用的双向拉伸膜在沿与慢轴正交的方向进行弯曲试验的情况下会强烈残留有弯曲痕迹。

[0115] 满足条件3的塑料膜无论弯折的方向如何,都能够抑制弯曲试验后残留弯曲痕迹或断裂,从这方面出发是优选的。

[0116] D1 ~ D5的最大值与D1 ~ D5的最小值之差优选为6.0度以上、更优选为8.0度以上、进一步优选为10.0度以上。

[0117] 需要说明的是,若D1 ~ D5的最大值与D1 ~ D5的最小值之差过大,则具有塑料膜的取向性降低、机械强度降低的倾向。因此,该差优选为20.0度以下、更优选为17.0度以下、进一步优选为15.0度以下。

[0118] 本发明的一个实施方式的光学用的塑料膜的D1 ~ D5分别优选为5度 ~ 30度或60度 ~ 85度、更优选为7度 ~ 25度或65度 ~ 83度、进一步优选为10度 ~ 23度或67度 ~ 80度。

[0119] 通过使D1 ~ D5分别为5度以上或85度以下,用偏光太阳镜观察时能够容易抑制黑视。另外,通过使D1 ~ D5分别为30度以下或60度以上,能够容易抑制塑料膜的取向性降低导致的机械强度的降低。

[0120] 本发明的光学用的塑料膜的一个实施方式优选进一步满足下述条件4。

[0121] <条件4>

[0122] 从塑料膜切割出流动方向50mm×宽度方向50mm大小的样品。测定从上述样品的四角向中央部前进10mm的4个部位以及上述样品的中央部合计5个部位的面内相位差。将上述5个部位的面内相位差分别定义为Re1、Re2、Re3、Re4、Re5时,Re1 ~ Re5的平均为600nm以下。

[0123] 条件4规定了Re1 ~ Re5的平均为600nm以下。通过使Re1 ~ Re5的平均为600nm以下,在用裸眼观察时,至少能够容易抑制样品的区域内的彩虹图案的斑点(虹斑)。

[0124] Re1 ~ Re5的平均更优选为300nm以下、进一步优选为250nm以下、更进一步优选为200nm以下。Re1 ~ Re5的平均的下限没有特别限定,通常为50nm左右、优选为100nm以上。

[0125] Re1 ~ Re5分别优选为600nm以下、更优选为300nm以下、进一步优选为250nm以下、更进一步优选为200nm以下。

[0126] Re1 ~ Re5的最大值与Re1 ~ Re5的最小值之差优选为200nm以下、更优选为150nm以下、进一步优选为100nm以下。

[0127] 本发明的一个实施方式的光学用的塑料膜优选满足下述条件5。

[0128] <条件5>

[0129] 从塑料膜切割出流动方向50mm×宽度方向50mm大小的样品。测定从上述样品的四角向中央部前进10mm的4个部位以及上述样品的中央部合计5个部位的厚度方向的相位差。将上述5个部位的厚度方向的相位差分别定义为Rth1、Rth2、Rth3、Rth4、Rth5时,Rth1 ~ Rth5的平均为2000nm以上。

[0130] 通过满足条件5,能够使光学用的塑料膜的拉伸程度接近均等的双轴性,能够改善光学用的塑料膜的机械强度。另外,通过满足条件5,能够容易抑制通过偏光太阳镜从斜向观察时的黑视。

[0131] Rth1 ~ Rth5的平均更优选为3000nm以上、更优选为4000nm以上。Rth1 ~ Rth5的平均的上限为10000nm左右、优选为8000nm以下、更优选为7000nm以下。

[0132] 另外, Rth1 ~ Rth5分别优选为2000nm ~ 10000nm、更优选为3000nm ~ 8000nm、进一步优选为4000nm ~ 7000nm。

[0133] Rth1 ~ Rth5的最大值与Rth1 ~ Rth5的最小值之差优选为200nm以下、更优选为150nm以下、进一步优选为100nm以下。

[0134] 本发明的一个实施方式的光学用的塑料膜优选进一步满足下述条件6。

[0135] <条件6>

[0136] Re1/Rth1、Re2/Rth2、Re3/Rth3、Re4/Rth4和Re5/Rth5的平均为0.10以下。

[0137] 面内相位差(Re)与厚度方向的相位差(Rth)之比(Re/Rth)小意味着光学用的塑料膜的拉伸程度接近均等的双轴性。因此,通过使该比为0.10以下,能够改善光学用的塑料膜的机械强度。该比更优选为0.07以下、进一步优选为0.05以下。该比的下限为0.01左右。

[0138] Re1/Rth1、Re2/Rth2、Re3/Rth3、Re4/Rth4和Re5/Rth5分别优选为0.10以下、更优选为0.07以下、进一步优选为0.05以下。这些比的下限为0.01左右。

[0139] <关于条件3 ~ 6的测定>

[0140] 从塑料膜的任意位置切割出在条件3 ~ 6等下使用的长50mm × 宽50mm大小的样品。条件3 ~ 6下的5个部位的测定点为中央部的1个部位以及从样品的四角向中央部前进10mm的4个部位合计5个部位(图3的黑圆的5个部位)。

[0141] 关于条件4的面内相位差(Re)、条件5的厚度方向的相位差(Rth),由各测定部位的折射率最大的方向即慢轴方向的折射率 n_x 、各测定部位的与上述慢轴方向正交的方向即快轴方向的折射率 n_y 、塑料膜的厚度方向的折射率 n_z 、以及塑料膜的厚度T[nm],通过下述式(1)和(2)来表示。需要说明的是,本说明书中,面内相位差(Re)和厚度方向的相位差(Rth)是指波长550nm下的值。

[0142] 面内相位差(Re) = $(n_x - n_y) \times T$ [nm] (1)

[0143] 厚度方向的相位差(Rth) = $((n_x + n_y) / 2 - n_z) \times T$ [nm] (2)

[0144] 慢轴的方向、面内相位差(Re)和厚度方向的相位差(Rth)例如可以利用大塚电子公司制造的商品名“RETS-100”、王子计测机器公司制造的商品名“KOBRA-WR”、“PAM-UHR100”进行测定。

[0145] 在利用大塚电子公司制造的商品名“RETS-100”测定面内相位差(Re)等的情况下,优选按照下述步骤(A1) ~ (A4)进行测定的准备。

[0146] (A1) 首先,为了稳定RETS-100的光源,打开光源后放置60分钟以上。之后,选择旋转检偏振器法,并且选择 θ 模式(角度方向相位差测定和Rth计算的模式)。因选择该 θ 模式,载台为倾斜旋转载台。

[0147] (A2) 接着,将以下的测定条件输入RETS-100。

[0148] (测定条件)

[0149] • 延迟测定范围:旋转检偏振器法

[0150] • 测定光斑直径: $\phi 5\text{mm}$

[0151] • 倾斜角度范围: 0°

[0152] • 测定波长范围: 400nm ~ 800nm

[0153] • 塑料膜的平均折射率(例如,在PET膜的情况下为 $N=1.617$)

[0154] • 厚度:利用SEM或光学显微镜另行测定的厚度

[0155] (A3)接着,不在该装置中设置样品,得到背景数据。装置为封闭系统,每次点亮光源则实施该操作。

[0156] (A4)之后,在装置内的载台上设置样品,进行测定。

[0157] 在条件3下,作为与慢轴方向所成的角的基准的方向(流动方向或宽度方向)只要D1~D5全部以相同的方向为基准,则可以将流动方向和宽度方向中的任一者作为基准。

[0158] 在能够从片状的塑料膜裁取多个长50mm×宽50mm大小的样品时,多个样品中满足规定条件的样品的比例优选为50%以上、更优选为70%以上、进一步优选为90%以上、更进一步优选为100%以上。

[0159] 另外,在能够从卷状的塑料膜裁取多个长50mm×宽50mm大小的样品时,优选从卷的宽度方向的特定位置裁取的样品在卷的流动方向的大部分满足规定的条件。通过满足该构成,若拾取卷的宽度方向的特定位置的塑料膜,则能够制成发挥出规定效果的塑料膜。

[0160] <塑料膜>

[0161] 塑料膜的层积构成可以举出单层结构和多层结构。其中优选为单层结构。

[0162] 如后所述,为了在改善机械强度的同时抑制虹斑,塑料膜优选为面内相位差小的拉伸塑料膜。并且,为了减小拉伸塑料膜的面内相位差,使纵向和横向的拉伸均等地接近等细小的拉伸控制很重要。关于细小的拉伸控制,在多层结构中由于各层的物性不同等而难以进行该控制,但单层结构容易进行该控制,从这方面出发是优选的。

[0163] 作为构成塑料膜的树脂成分,可以举出聚酯、三乙酰纤维素(TAC)、二乙酸纤维素、乙酸丁酸纤维素、聚酰胺、聚酰亚胺、聚醚砜、聚砜、聚丙烯、聚甲基戊烯、聚氯乙烯、聚乙烯醇缩醛、聚醚酮、聚甲基丙烯酸甲酯、聚碳酸酯、聚氨酯和非晶质烯烃(Cyclo-Olefin-Polymer(环烯烃聚合物):COP)等。这些之中,从容易改善机械强度的方面出发,优选聚酯。即,光学用的塑料膜优选为聚酯膜。

[0164] 作为构成聚酯膜的聚酯,可以举出聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)和聚对苯二甲酸丁二醇酯(PBT)等。这些之中,从固有双折射低、容易降低面内相位差的方面出发,优选PET。

[0165] 塑料膜也可以含有紫外线吸收剂、光稳定剂、抗氧化剂、抗静电剂、阻燃剂、抗凝剂剂和表面活性剂等添加剂。

[0166] 塑料膜的厚度优选为15 μ m~60 μ m、更优选为20 μ m~55 μ m、进一步优选为30 μ m~50 μ m。通过使厚度为15 μ m以上,能够容易改善机械强度。另外,通过使厚度为60 μ m以下,能够容易减小面内相位差。

[0167] 光学用的塑料膜的JIS K7136:2000的雾度优选为3.0%以下、更优选为2.0%以下、进一步优选为1.0%以下。

[0168] 另外,光学用的塑料膜的JIS K7361-1:1997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。

[0169] 为了改善机械强度,塑料膜优选为拉伸塑料膜,更优选为拉伸聚酯膜。此外,拉伸聚酯膜更优选为聚酯树脂层的单层结构。

[0170] 拉伸塑料膜可以通过拉伸包含构成塑料膜的成分的树脂层来获得。拉伸方法可以举出逐步双向拉伸和同步双向拉伸等双向拉伸、纵向单向拉伸等单向拉伸。这些之中,优选容易降低面内相位差且容易提高机械强度的双向拉伸。即,拉伸塑料膜优选为双向拉伸塑

料膜。另外,在双向拉伸塑料膜中,优选双向拉伸聚酯膜,更优选双向拉伸聚对苯二甲酸乙二醇酯膜。需要说明的是,从容易满足条件2的方面出发,双向拉伸塑料膜优选使流动方向和宽度方向的拉伸倍率接近。

[0171] -逐步双向拉伸-

[0172] 在逐步双向拉伸中,将流延膜沿流动方向进行拉伸后,在膜的宽度方向进行拉伸。

[0173] 流动方向的拉伸通常利用拉伸辊的圆周速度差来实施,可以以1阶段进行,也可以使用多根拉伸辊对以多阶段进行。从抑制面内相位差等光学特性的过度偏差的方面出发,优选使多个夹辊接近拉伸辊。流动方向的拉伸倍率通常为2倍~15倍,从抑制面内相位差等光学特性的过度偏差的方面出发,优选为2倍~7倍、更优选为3倍~5倍、进一步优选为3倍~4倍。

[0174] 从抑制面内相位差等光学特性的过度偏差的方面出发,拉伸温度优选树脂的玻璃化转变温度~玻璃化转变温度+100℃。在PET的情况下,优选为70℃~120℃、更优选为80℃~110℃、进一步优选为95℃~110℃。

[0175] 关于拉伸温度,通过快速升高膜的温度等、缩短低温下的拉伸区间,具有面内相位差的平均值变小的倾向。另一方面,通过缓慢升高膜的温度等、增长低温下的拉伸区间,具有取向性提高、面内相位差的平均值增大、并且慢轴的偏差变小的倾向。

[0176] 需要说明的是,在拉伸时的加热时,优选使用产生紊流的加热器。通过用含有紊流的风加热,在膜面内的微小区域产生温度差,由于该温度差而使取向轴产生微小的偏移,能够容易满足条件3。

[0177] 可以通过在线涂布对在流动方向进行了拉伸的膜赋予易滑性、易粘接性、抗静电性等功能。另外,在在线涂布之前,可以根据需要实施电晕处理、火焰处理、等离子体处理等表面处理。

[0178] 如此在在线涂布中形成的涂膜的厚度极薄,为10nm~2000nm左右(该涂膜通过拉伸处理被拉伸得更薄)。本说明书中,这种薄的层不计数作为构成塑料膜的层的数目。

[0179] 关于宽度方向的拉伸,通常,使用拉幅机法,一边用夹具把持膜的两端一边传送,在宽度方向进行拉伸。宽度方向的拉伸倍率通常为2倍~15倍,从抑制面内相位差等光学特性的过度偏差的方面出发,优选为2倍~5倍、更优选为3倍~5倍、进一步优选为3倍~4.5倍。另外,相较于纵向拉伸倍率,更优选提高宽度拉伸倍率。

[0180] 拉伸温度优选为树脂的玻璃化转变温度~玻璃化转变温度+120℃,优选温度从上游向下游而升高。具体而言,在将横向拉伸区间分成两部分的情况下,上游的温度与下游的温度之差优选为20℃以上、更优选为30℃以上、进一步优选为35℃以上、更进一步优选为40℃以上。另外,在PET的情况下,第1阶段的拉伸温度优选为80℃~120℃、更优选为90℃~110℃、进一步优选为95℃~105℃。

[0181] 对于如上所述进行了逐步双向拉伸的塑料膜,为了赋予平面性、尺寸稳定性,优选在拉幅机内进行拉伸温度以上熔点以下的热处理。具体而言,在PET的情况下,优选在150℃~255℃的范围进行热固定,更优选为200℃~250℃。此时,通过在小于熔点的尽可能高的温度下进行热固定,可保持膜内部的结晶性,另一方面,使膜表面的结晶性略微降低,能够容易满足条件1。另外,从抑制面内相位差等光学特性的过度偏差的方面出发,优选在热处理前半阶段进行1%~10%的热处理追加拉伸。

[0182] 在对塑料膜进行热处理后,缓慢冷却至室温,之后进行卷取。另外,根据需要,可以在热处理或缓慢冷却时合用松弛处理等。从抑制面内相位差等光学特性的过度偏差的方面出发,热处理时的松弛率优选为0.5%~5%、更优选为0.5%~3%、进一步优选为0.8%~2.5%、更进一步优选为1%~2%。另外,从抑制面内相位差等光学特性的过度偏差的方面出发,缓慢冷却时的松弛率优选为0.5%~3%、更优选为0.5%~2%、进一步优选为0.5%~1.5%、更进一步优选为0.5%~1.0%。从平面性的方面出发,缓慢冷却时的温度优选为80℃~150℃、更优选为90℃~130℃、进一步优选为100℃~130℃、更进一步优选为100℃~120℃。

[0183] -同步双向拉伸-

[0184] 在同步双向拉伸中,将流延膜导入同步双螺杆拉幅机中,一边用夹具把持膜的两端一边传送,在流动方向和宽度方向同步和/或阶段性地进行拉伸。作为同步双向拉伸机,有受电弓方式、螺杆方式、驱动马达方式、线性马达方式,但能够任意地变更拉伸倍率,优选能够在任意的场所进行松弛处理的驱动马达方式或线性马达方式。

[0185] 同步双向拉伸的倍率以面积倍率计通常为6倍~50倍,从抑制面内相位差等光学特性的过度偏差的方面出发,优选为8倍~30倍、更优选为9倍~25倍、进一步优选为9倍~20倍、更进一步优选为10倍~15倍。

[0186] 另外,在同步双向拉伸的情况下,为了抑制面内的取向差,优选使流动方向与宽度方向的拉伸倍率相同,并且拉伸速度也大致相等。

[0187] 从抑制面内相位差等光学特性的过度偏差的方面出发,同步双向拉伸的拉伸温度优选为树脂的玻璃化转变温度~玻璃化转变温度+120℃。在PET的情况下,优选为80℃~160℃、更优选为90℃~150℃、进一步优选为100℃~140℃。

[0188] 对于进行了同步双向拉伸的膜来说,为了赋予平面性、尺寸稳定性,优选继续在拉幅机内的热固定室进行拉伸温度以上且小于熔点的热处理。该热处理的条件与逐步双向拉伸后的热处理条件相同。

[0189] <耐弯曲性>

[0190] 塑料膜优选在进行了10万次实施例所示的折叠试验后(更优选进行了30万次后)不产生裂纹或断裂。另外,对于塑料膜而言,优选的是,在进行了10万次实施例所示的折叠试验后(更优选进行了30万次后),将测定样品置于水平台上时,样品的端部从台浮起的角度为20度以下、更优选为15度以下。从样品的端部浮起的角度为15度以下意味着难以因折叠产生折印。另外,优选塑料膜的流动方向和宽度方向中的任何方向均显示出上述结果(不产生裂纹、断裂和折叠导致的折印。试验后的样品端部的浮起角度为20度以下。)的塑料膜。

[0191] <厚度>

[0192] 从机械强度的方面出发,光学用的塑料膜优选为10μm以上、更优选为20μm以上、进一步优选为25μm以上。另外,从减小面内相位差的方面出发,光学用的塑料膜优选为100μm以下、更优选为75μm以下、进一步优选为50μm以下。需要说明的是,从改善耐弯曲性的方面出发,也优选使厚度为50μm以下。

[0193] <用途>

[0194] 如上所述,本发明的塑料膜能够改善用铅笔和触屏笔等硬物刮划时的耐擦伤性、以及用布等软物体反复摩擦时的耐擦伤性。因此,本发明的光学用的塑料膜能够适合用作

图像显示装置的塑料膜,特别是能够适合用作搭载有触控面板的图像显示装置的塑料膜。

[0195] 另外,满足条件2或3的本发明的一个实施方式的塑料膜无论弯折方向如何,均能抑制弯曲试验后弯曲痕迹残留或发生断裂,因此能够适合用作曲面的图像显示装置、可折叠的图像显示装置的塑料膜。

[0196] 作为图像显示装置的塑料膜,可以举出用作偏振元件保护膜、表面保护膜、抗反射膜、构成触控面板的导电性膜等各种功能性膜的基材的塑料膜。

[0197] [光学层积体]

[0198] 本发明的光学用的塑料膜也可以进一步形成保护层、抗反射层、硬涂层、防眩层、相位差层、粘接剂层、透明导电层、抗静电层和防污层等功能层而制成光学层积体。

[0199] 光学层积体的功能层优选包含抗反射层。抗反射层优选配置于塑料膜的具有功能层一侧的最表面。

[0200] 通过具有抗反射层作为光学层积体的功能层,能够容易地抑制虹斑。

[0201] 另外,功能层更优选包含硬涂层和抗反射层。在功能层包含硬涂层和抗反射层的情况下,优选在光学用的塑料膜上依次配置有硬涂层和抗反射层。

[0202] 硬涂层和抗反射层可以适用通用的硬涂层和抗反射层。

[0203] [偏振片]

[0204] 本发明的偏振片具有:偏振元件;配置于上述偏振元件的一侧而成的透明保护板A;和配置于上述偏振元件的另一侧而成的透明保护板B,其中,上述透明保护板A和上述透明保护板B中的至少一者为上述本发明的光学用的塑料膜。

[0205] 偏振片例如用于通过与 $\lambda/4$ 相位差板的组合而赋予抗反射性。该情况下,在图像显示装置的显示元件上配置 $\lambda/4$ 相位差板,在相较于 $\lambda/4$ 相位差板靠近观察者侧配置偏振片。

[0206] 另外,在将偏振片用于液晶显示装置用的情况下,用于赋予液晶光阀的功能。该情况下,液晶显示装置按照下侧偏振片、液晶显示元件、上侧偏振片的顺序进行配置,下侧偏振片的偏振元件的吸收轴与上侧偏振片的偏振元件的吸收轴正交地进行配置。该构成中,优选使用本发明的偏振片作为上侧偏振片。

[0207] <透明保护板>

[0208] 本发明的偏振片使用上述本发明的光学用的塑料膜作为透明保护板A和透明保护板B中的至少一者。优选实施方式中,透明保护板A和透明保护板B两者为上述本发明的光学用的塑料膜。

[0209] 在透明保护板A和透明保护板B中的一者为上述本发明的光学用的塑料膜时,另一透明保护板没有特别限定,优选光学各向同性的透明保护板。光学各向同性是指面内相位差为20nm以下,优选为10nm以下、更优选为5nm以下。具有光学各向同性的透明基材可以举出丙烯酸膜、三乙酰纤维素(TAC)膜。

[0210] 另外,在透明保护板A和透明保护板B中的一者为上述本发明的光学用的塑料膜时,优选使用上述本发明的光学用的塑料膜作为光出射侧的透明保护板。

[0211] <偏振元件>

[0212] 作为偏振元件,例如可以举出用碘等染色并拉伸后的聚乙烯醇膜、聚乙烯醇缩甲醛膜、聚乙烯醇缩乙醛膜、乙烯-乙酸乙烯酯共聚物系皂化膜等片型偏振元件;由平行排列的大量金属线构成的线栅型偏振元件;涂布有溶致液晶或二色性主-客体材料的涂布型偏

振元件；多层薄膜型偏振元件等。需要说明的是，这些偏振元件可以是具备反射不透射的偏振成分的功能的反射型偏振元件。

[0213] 偏振元件优选配置成其吸收轴与光学用的塑料膜的流动方向或宽度方向大致平行或大致垂直。大致平行是指为 $0^\circ \pm 5^\circ$ 以内，优选为 $0^\circ \pm 3^\circ$ 以内、更优选为 $0^\circ \pm 1^\circ$ 以内。大致垂直是指为 $90^\circ \pm 5^\circ$ 以内，优选为 $90^\circ \pm 3^\circ$ 以内、更优选为 $90^\circ \pm 1^\circ$ 以内。

[0214] [图像显示装置]

[0215] 本发明的图像显示装置具有：显示元件；和配置于上述显示元件的光出射面侧而成的塑料膜，其中，上述塑料膜为上述本发明的光学用的塑料膜。

[0216] 图4和图5为示出本发明的图像显示装置100的实施方式的截面图。

[0217] 图4和图5的图像显示装置100在显示元件20的光出射面侧(图4和图5的上侧)具有光学用的塑料膜10。另外，图4和图5的图像显示装置100均在显示元件20与光学用的塑料膜10之间具有偏振元件31。另外，图4和图5中，在偏振元件31的两面层积有透明保护板A(32)和透明保护板B(33)。需要说明的是，图5的图像显示装置中，使用了光学用的塑料膜10作为透明保护板A(32)。

[0218] 需要说明的是，图像显示装置100不限于图4和图5的方式。例如，图4和图5中，构成图像显示装置100的各构件隔开特定间隔进行配置，但各构件也可以藉由粘接剂层等一体化。另外，图像显示装置也可以具有未图示的构件(其他塑料膜、功能层等)。

[0219] <显示元件>

[0220] 作为显示元件，可以举出液晶显示元件、EL显示元件(有机EL显示元件、无机EL显示元件)、等离子体显示元件等，进而可以举出Micro LED显示元件等LED显示元件。

[0221] 在显示装置的显示元件为液晶显示元件的情况下，在液晶显示元件的与树脂片相反一侧的面需要背光源。

[0222] 另外，图像显示装置可以为具备触控面板功能的图像显示装置。

[0223] 作为触控面板，可以举出电阻膜式、静电电容式、电磁感应式、红外线式、超声波式等方式。

[0224] 触控面板功能可以如内嵌式触控面板液晶显示元件那样在显示元件内附加功能，也可以在显示元件上载置触控面板。

[0225] 另外，如上所述，本发明的光学用的塑料膜能够抑制弯曲试验后弯曲痕迹残留或发生断裂。因此，本发明的图像显示装置在为曲面的图像显示装置、可折叠的图像显示装置时，能够发挥出更显著的效果，从这点出发是优选的。

[0226] 需要说明的是，图像显示装置为曲面的图像显示装置、可折叠的图像显示装置时，显示元件优选为有机EL显示元件。

[0227] <塑料膜>

[0228] 本发明的图像显示装置在显示元件的光出射面侧具有上述本发明的光学用的塑料膜。该塑料膜可以仅为1片，也可以为2片以上。

[0229] 作为配置于显示元件的光出射面侧的塑料膜，可以举出用作偏振元件保护膜、表面保护膜、抗反射膜、构成触控面板的导电性膜等各种功能性膜的基材的塑料膜。

[0230] <其他塑料膜>

[0231] 本发明的图像显示装置可以在无损本发明效果的范围内具有其他塑料膜。

[0232] 作为其他塑料膜,优选具有光学各向同性的塑料膜。

[0233] 实施例

[0234] 接着,通过实施例更详细地说明本发明,但本发明不受这些示例的任何限定。

[0235] 1.测定、评价

[0236] 下述测定和评价的气氛为温度 $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 、湿度40%RH~65%RH。另外,在测定和评价前,将样品在上述气氛中暴露30分钟以上。

[0237] 1-1.面内相位差(Re)、厚度方向的相位差(Rth)和慢轴的方向

[0238] 从后述“2”中制作或准备的实施例和比较例的光学用的塑料膜切割出流动方向 $50\text{mm} \times$ 宽度方向 50mm 的样品。关于从切割出的样品的四角向中央部前进 10mm 的4个部位以及该样品的中央部合计5个部位,测定面内相位差、厚度方向的相位差和慢轴的方向。将由测定结果计算出的Re1~Re5的平均等示于表1。测定装置使用大塚电子公司制造的商品名“RETS-100(测定光斑:直径 5mm)”。需要说明的是,关于慢轴的方向,以塑料膜的流动方向(MD方向)作为基准0度,在 $0 \sim 90$ 度的范围进行测定。

[0239] 1-2.截面的压痕硬度

[0240] 制作出2个从上述1-1中切割出的流动方向 $50\text{mm} \times$ 宽度方向 50mm 的样品的区域内切断成流动方向 $2\text{mm} \times$ 宽度方向 10mm 大小而成切割样品,之后,制作出2个将该切割样品如图1所示用树脂包埋而成的包埋样品。需要说明的是,包埋样品根据说明书正文的(A1)和(A2)中示例出的优选方法进行制作。

[0241] 将一个包埋样品用金刚石刀沿流动方向垂直地切断,制作流动方向的截面露出而成的流动方向的截面的压痕硬度测定用的样品A。将另一个包埋样品用金刚石刀沿宽度方向垂直地切断,制作宽度方向的截面露出而成的宽度方向的截面的压痕硬度测定用的样品B。需要说明的是,切断包埋样品的装置使用Leica Microsystems公司制造的商品名“Ultramicrotome EMUC7”。另外,切断成通过包埋样品中的切割样品的中心。需要说明的是,在切断时,先粗略地切断(粗修剪),最后以“速度: 1.00mm/s ”、“进给: 70nm ”的条件精密地修剪,使通过样品中心的截面大致平坦。另外,在精密修剪后,用显微镜确认在截面没有异物和凹凸等妨碍测定的物质。

[0242] 接着,使用样品A,测定第1表面侧的截面的压痕硬度、第2表面侧的截面的压痕硬度、以及厚度方向的正中间的截面的压痕硬度,计算出MD1和MD2。同样地,使用样品B测定第1表面侧的截面的压痕硬度、第2表面侧的截面的压痕硬度、以及厚度方向的正中间的截面的压痕硬度,计算出TD1和TD2。结果示于表1。如说明书正文记载的那样,MD1、MD2、TD1和TD2是指5次测定值的平均值。

[0243] 如图2所示,第1表面侧的截面的压痕硬度、以及第2表面侧的截面的压痕硬度在距离第1表面和第2表面 $2.0\mu\text{m}$ 内侧的位置进行测定。

[0244] 需要说明的是,关于压痕硬度,将Berckovich压头(材质:金刚石三棱锥)垂直压入截面,使用HYSITRON公司制造的产品编号“TI950 TriboIndenter”作为测定装置,使用该装置附带的应用软件(TriboScan Version 9.6.0.2)在下述条件下进行测定。

[0245] 另外,上述测定中,实施下述标准调整:在测定各样品的压痕硬度前,使用压痕硬度和复合弹性模量已知的标准试样(HYSITRON公司制造的熔融石英(5-0098))实施压入试验,确认由试验结果得到的压痕硬度和复合弹性模量为基准值内。即,在实施了上述标准调

整后,关于样品A,分别实施5次第1表面侧的截面的压痕硬度、第2表面侧的截面的压痕硬度、以及厚度方向的正中间的截面的压痕硬度的测定。并且,在完成样品A的测定后,再次实施上述标准调整,关于样品B,分别实施5次第1表面侧的截面的压痕硬度、第2表面侧的截面的压痕硬度、以及厚度方向的正中间的截面的压痕硬度的测定。

[0246] 需要说明的是,表1中,将满足条件1(MD2/MD1和TD2/TD1均超过1.01且为1.30以下)的情况记为“Y”,不满足条件1的情况记为“N”。

[0247] <测定条件>

[0248] • 使用压头:Berckovich压头(型号:TI-0039、HYSITRON公司制造)

[0249] • 压入条件:位移控制方式

[0250] • 最大压入深度:200nm

[0251] • 载荷施加时间:20秒(速度:10nm/秒)

[0252] • 保持时间:以最大压入深度保持5秒

[0253] • 载荷卸载时间:20秒(速度:10nm/秒)

[0254] 1-3.耐擦伤性1(对于硬物体的耐擦伤性)

[0255] 将JIS S6006规定的硬度F的试验用铅笔按压到实施例和比较例的光学用的塑料膜的表面,进行JIS K5600-5-4:1999中规定的铅笔硬度试验(4.9N载荷)。在流动方向和宽度方向两个方向进行试验。其结果,在所有方向上塑料膜的表面均无划痕时记为“A”,在至少一个方向上塑料膜的表面产生划痕时记为“C”。

[0256] 1-4.耐擦伤性2(对于软物体的耐擦伤性)

[0257] 将棉300号的法兰绒布按压到实施例和比较例的光学用的塑料膜的表面,以载荷 $500\text{g}/\text{cm}^2$ 往返摩擦1000次后,在荧光灯的照明下目视确认有无划痕。在流动方向和宽度方向两个方向进行试验。试验的装置使用学振磨耗试验机(TESTER SANGYO公司制造的产品编号“AB-301”)。其结果,在所有方向上塑料膜的表面均无划痕时记为“A”,在至少一个方向上塑料膜的表面产生划痕时记为“C”。

[0258] 1-5.耐弯曲性

[0259] <宽度方向>

[0260] 从实施例和比较例的光学用的塑料膜切割出短边(宽度方向)30mm×长边(流动方向)100mm的长条状样品。将该样品的短边(30mm)侧的两端固定至耐久试验机(产品名“DLDMLH-FS”、YUASA SYSTEM Co.,Ltd.制造)(固定从前端起10mm的区域),进行10万次折叠180度的连续折叠试验。折叠速度设为1分钟120次。下面示出折叠试验的更详细的方法。

[0261] 在折叠试验后将长条状的样品置于水平台上,测定样品的端部从台浮起的角度。结果示于表1。需要说明的是,样品在途中断裂时记为“断裂”。

[0262] <流动方向>

[0263] 从实施例和比较例的光学用的塑料膜切割出短边(流动方向)30mm×长边(宽度方向)100mm的长条状的样品,进行与上述同样的评价。

[0264] <折叠试验的详细情况>

[0265] 如图6(A)所示,在连续折叠试验中,首先,利用平行配置的固定部60分别固定塑料膜10的边部10C和与边部10C相向的边部10D。固定部60能够在水平方向上滑动移动。

[0266] 接着,如图6(B)所示,使固定部60以相互接近的方式移动,由此使塑料膜10折叠而

变形,进而如图6(C)所示,使固定部60移动至被塑料膜10的固定部60所固定的相向的2条边部的间隔为2mm的位置,之后使固定部60向反向移动,消除塑料膜10的变形。

[0267] 通过如图6(A)~(C)所示移动固定部60,能够将塑料膜10折叠180度。另外,按照塑料膜10的弯曲部10E不从固定部60的下端突出的方式进行连续折叠试验,并且将固定部60最接近时的间隔控制为2mm,由此能够使光学膜10相向的2条边部的间隔为2mm。

[0268] 1-6.虹斑

[0269] 在下述构成的图像显示装置的观察侧偏振片上配置由实施例和比较例的光学用的塑料切割出的样品(1-1中制作的样品),使样品的TD方向与屏幕的水平方向平行。接着,在暗室环境下点亮图像显示装置,用裸眼从各种角度观察,按照下述基准评价虹斑的有无。

[0270] A:无法观察到虹斑。

[0271] B:在极小一部分区域观察到虹斑。

[0272] C:在大部分区域观察到虹斑。

[0273] <图像显示装置的构成>

[0274] (1)背光源:白色LED或冷阴极管

[0275] (2)光源侧偏振片:作为由PVA和碘构成的偏振元件的两侧的保护膜,具有TAC膜。配置成偏振元件的吸收轴的方向与屏幕的水平方向垂直。

[0276] (3)图像显示单元:液晶单元

[0277] (4)观察侧偏振片:作为由PVA和碘构成的偏振元件的偏振元件保护膜,使用了TAC膜的偏振片。配置成偏振元件的吸收轴的方向与屏幕的平行方向垂直。

[0278] (5)尺寸:对角10英寸

[0279] 1-7.黑视

[0280] 在1-6所示的构成的图像显示装置的观察侧偏振片上配置由实施例和比较例的光学用的塑料切割出的样品(1-1中制作的样品),使样品的TD方向与屏幕的水平方向平行。接着,在使配置有样品的图像显示为纵向的状态下,隔着吸收S偏振光的偏光太阳镜从正面观察实施例和比较例中制作的图像显示装置,按照下述基准评价黑视。

[0281] A:所有区域没有黑视。

[0282] B:极小一部分区域发生黑视。

[0283] C:大部分区域发生黑视。

[0284] 2.拉伸聚酯膜的制作和准备

[0285] [实施例1]

[0286] 利用混炼机将1kg的PET(熔点258℃、吸收中心波长:320nm)和0.1kg的紫外线吸收剂(2,2'-(1,4-亚苯基)双(4H-3,1-苯并噁嗪-4-酮)在280℃熔融混合,制作出含有紫外线吸收剂的粒料。将该粒料和熔点258℃的PET投入单螺杆挤出机中,在280℃熔融混炼,从T型模头挤出,浇注到表面温度控制为25℃的流延鼓上,得到流延膜。流延膜中的紫外线吸收剂的量相对于100质量份PET为1质量份。

[0287] 将所得到的流延膜用设定成95℃的辊组加热后,按照拉伸区间400mm(起点为拉伸辊A,终点为拉伸辊B。拉伸辊A和B分别具有2个夹辊)的150mm地点处的膜温度达到103℃的方式,一边利用辐射加热器从膜的两侧进行加热,一边将膜沿流动方向进行3.3倍拉伸,之后暂时冷却。需要说明的是,在利用辐射加热器加热时,从辐射加热器的膜的相反侧向膜吹

送92°C、4m/s的风,由此使膜的表里产生紊流,扰乱膜的温度均匀性。

[0288] 接着,在空气中对该单向拉伸膜的两面实施电晕放电处理,将基材膜的润湿张力设为55mN/m,对于膜两面的电晕放电处理面,在线涂布“包含玻璃化转变温度为18°C的聚酯树脂、玻璃化转变温度为82°C的聚酯树脂以及平均粒径为100nm的二氧化硅颗粒的易滑层涂布液”,形成易滑层。

[0289] 接着,将单向拉伸膜导入拉幅机中,用95°C的热风预热后,以第1阶段105°C、第2阶段140°C的温度在膜宽度方向进行4.5倍拉伸。此处,将横向拉伸区间分成两部分的情况下,按照横向拉伸区间中点处的膜的拉伸量(计测地点处的膜宽—拉伸前膜宽)为横向拉伸区间终止时的拉伸量的80%的方式以2阶段进行拉伸。对于经横向拉伸的膜,直接在拉幅机内阶段性地利用热处理温度245°C的热风从180°C进行热处理,接着,在相同温度条件下在宽度方向上实施1%的松弛处理,进而骤冷至100°C后,在宽度方向上实施1%的松弛处理,之后进行卷取,得到实施例1的光学用的塑料膜(双向拉伸聚酯膜、厚度40 μ m)。

[0290] [实施例2]

[0291] 将膜温度达到103°C的地点变更为拉伸区间400mm的200mm的地点,除此以外与实施例1同样地得到实施例2的光学用的塑料膜(双向拉伸聚酯膜、厚度40 μ m)。

[0292] [实施例3]

[0293] 增加实施例1的流延膜的厚度,将流动方向的拉伸倍率从3.3倍变更为3.5倍,将宽度方向的拉伸倍率从4.5倍变更为5.0倍,除此以外与实施例1同样地得到实施例3的光学用的塑料膜(双向拉伸聚酯膜、厚度50 μ m)。

[0294] [实施例4]

[0295] 增加实施例1的流延膜的厚度,将流动方向的拉伸倍率从3.3倍变更为3.5倍,将宽度方向的拉伸倍率从4.5倍变更为5.0倍,除此以外与实施例1同样地得到实施例4的光学用的塑料膜(双向拉伸聚酯膜、厚度42 μ m)。

[0296] [比较例1]

[0297] 作为比较例1的光学用的塑料膜,准备市售的双向拉伸聚酯膜(东洋纺公司制造、商品名:Cosmoshine A4100、厚度:50 μ m)。

[0298] [比较例2]

[0299] 作为比较例2的光学用的塑料膜,制作出日本特开2018-59078号公报的实施例13的3层结构(结晶聚酯/非结晶聚酯/结晶聚酯的3层)的双向拉伸聚酯膜。

[0300] [表1]

[0301] 表1

[0302]

		实施例				比较例	
		1	2	3	4	1	2
压痕 硬度	MD1 (MPa)	220.8	216.5	215.2	215.1	214.2	248
	MD2 (MPa)	227.9	238.1	244.7	242.5	272.7	221
	TD1 (MPa)	236.5	231.8	228.8	224.4	228.5	262.1
	TD2 (MPa)	244.8	257.2	263.5	260.8	298.3	251.2
	MD2/MD1	1.03	1.10	1.14	1.13	1.27	0.89
	TD2/TD1	1.04	1.11	1.15	1.16	1.31	0.96
	条件1满足与否	Y	Y	Y	Y	N	N
	X1/X2	1.15	1.16	1.14	1.12	1.17	1.20
面内 相位差 (nm)	Re1	186	218	1106	889	2181	150
	Re2	193	298	1217	910	2196	133
	Re3	197	285	1195	927	2204	147
	Re4	144	231	1131	905	2210	129
	Re5	110	246	1178	883	2218	144
	条件4: Re的平均	166	256	1165	903	2202	141
慢轴的 方向 (度)	D1	76.93	78.44	72.44	77.67	58.37	79.30
	D2	75.40	84.54	74.16	76.28	58.06	79.07
	D3	76.90	83.93	75.03	72.59	58.24	79.14
	D4	78.76	79.35	79.64	78.31	58.05	79.26
	D5	68.34	81.40	79.15	71.26	56.88	77.60
	条件3: 最大值-最小值	10.42	6.10	7.20	7.05	1.49	1.70
厚度方向 的相位差 (nm)	Rth1	6122	6115	14015	11022	8017	1255
	Rth2	6139	6032	13957	10973	7955	1250
	Rth3	6104	6040	13992	10961	7869	1248
	Rth4	6129	6099	14074	11085	7925	1245
	Rth5	6191	6064	14101	10929	8014	1525
	条件5: Rth的平均	6137	6070	14028	10994	7956	1305
Re/Rth	Re1/Rth1	0.030	0.036	0.079	0.081	0.272	0.120
	Re2/Rth2	0.031	0.049	0.087	0.083	0.276	0.106
	Re3/Rth3	0.032	0.047	0.085	0.085	0.280	0.118
	Re4/Rth4	0.023	0.038	0.080	0.082	0.279	0.104
	Re5/Rth5	0.018	0.041	0.084	0.081	0.277	0.094
	条件6: Re/Rth的平均	0.027	0.042	0.083	0.082	0.277	0.108
评价	耐擦伤性 1	A	A	A	A	A	C
	耐擦伤性 2	A	A	A	A	C	A
	虹斑	A	A	C	C	C	A
	黑视	B	B	B	B	C	C
	耐弯曲性(宽度)	10度	10度	15度	12度	0度	20度
	耐弯曲性(流动)	10度	11度	15度	12度	30度	20度

[0303] 由表1的结果可以确认:满足条件1的实施例1~4的光学用的塑料膜对于硬的物体和软的物体两者能够改善耐擦伤性。另外,实施例1~4的光学用的塑料膜通过满足条件3,能够抑制黑视,进而无论弯折方向如何,均能抑制弯曲试验后弯曲痕迹残留或发生断裂。另外,可以确认:实施例1和2的光学用的塑料膜通过满足条件4,能够抑制虹斑。

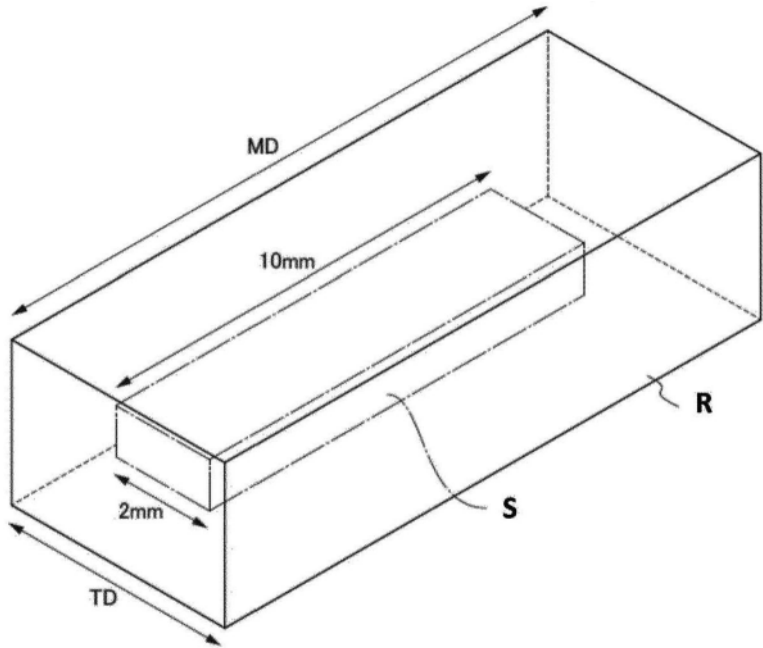


图1

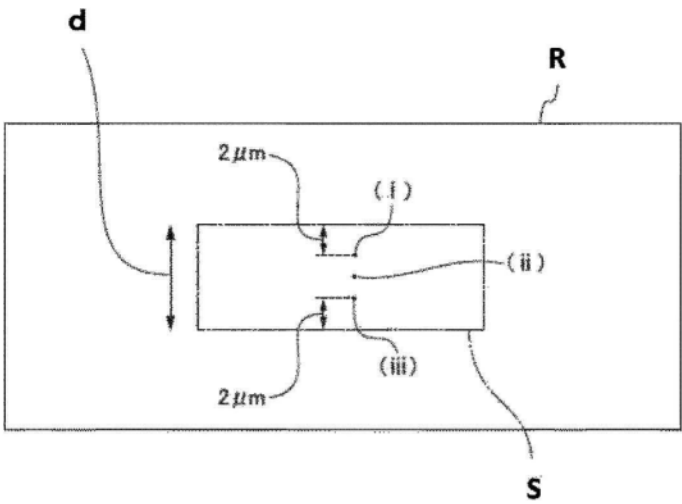


图2

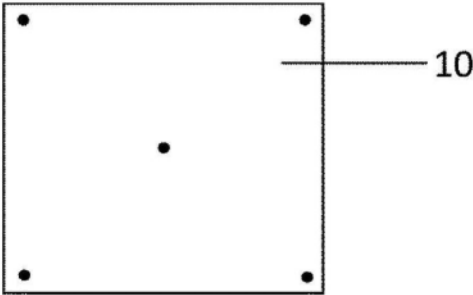


图3

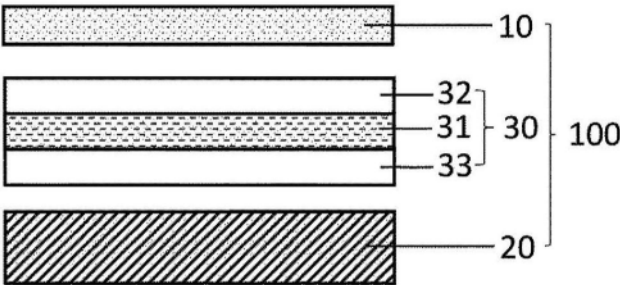


图4

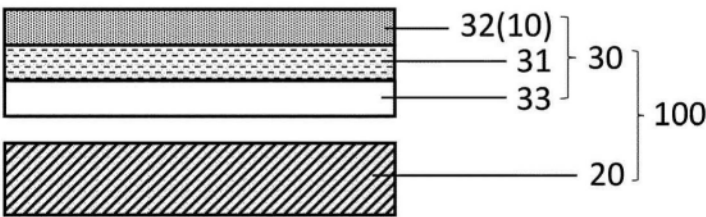


图5

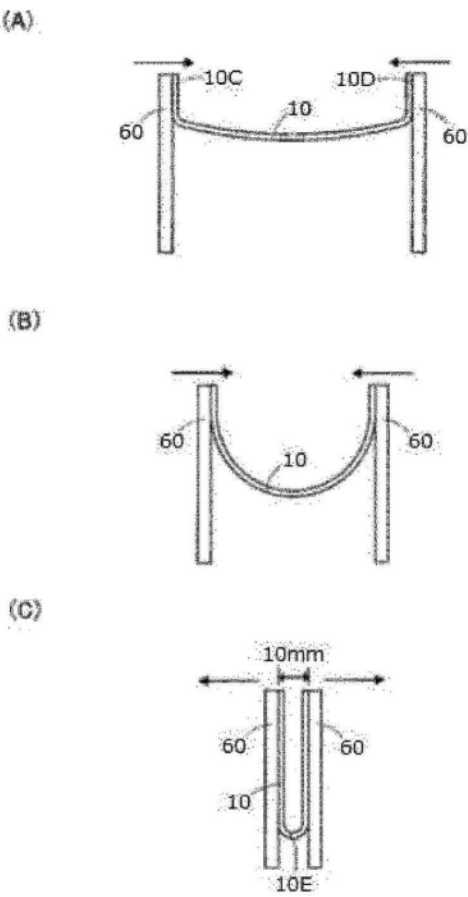


图6