(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 118541628 A
(43)申请公布日 2024.08.23

(21)申请号 202380016693.0

(22)申请日 2023.01.10

(30)优先权数据
63/300,344 2022.01.18 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2024.07.10

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/IB2023/050206 2023.01.10

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2023/139446 EN 2023.07.27

(71)申请人 3M创新有限公司
地址 美国明尼苏达州

(72)发明人 凯文·T·哈斯拜
斯蒂芬·A·约翰逊
亚当·D·哈格 约翰·D·李
雅各布·D·扬
布莱恩·R·彼得森
凯拉·A·麦格拉思

(74)专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理有限公司 11112
专利代理师 张芸 周伟

(51)Int.Cl.
G02B 5/30(2006.01)
B32B 7/022(2006.01)
B32B 7/023(2006.01)
B32B 27/00(2006.01)
B32B 27/32(2006.01)
G02B 3/00(2006.01)
G02B 5/08(2006.01)

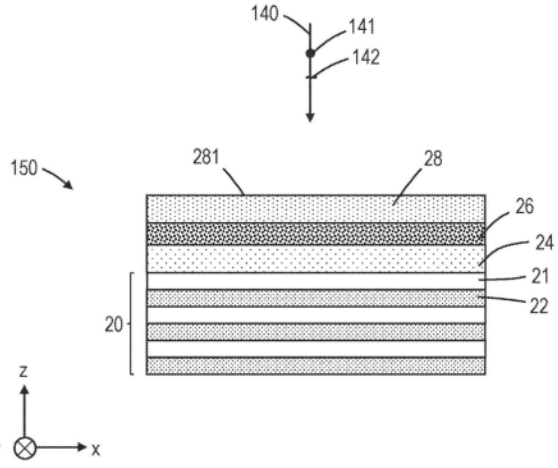
权利要求书2页 说明书11页 附图4页

(54)发明名称

光学膜和包括光学膜的光学透镜

(57)摘要

一种光学膜包括设置在第一保护层上的多个交替的第一聚合物层和第二聚合物层。该第一聚合物层和该第二聚合物层中的每一者具有小于约500nm的平均厚度,并且该第一保护层具有大于约750nm的平均厚度。烯烃层可与该多个交替的第一聚合物层和第二聚合物层相反地设置在该第一保护层上。该烯烃层包含环烯烃共聚物、环烯烃聚合物或它们的共混物。该烯烃层可具有与该第一保护层相反的非结构化主表面。粘结层设置在该烯烃层和该第一保护层之间并将它们粘结在一起。该光学膜是一体化形成的。



CN 118541628 A

1.一种光学膜,所述光学膜包括:

设置在第一保护层上的多个交替的第一聚合物层和第二聚合物层,所述第一聚合物层和所述第二聚合物层中的每一者具有小于约500nm的平均厚度,所述第一保护层具有大于约750nm的平均厚度;

烯烃层,所述烯烃层与所述多个交替的第一聚合物层和第二聚合物层相反地设置在所述第一保护层上,所述烯烃层包含环烯烃共聚物、环烯烃聚合物或它们的共混物,所述烯烃层包括与所述第一保护层相反的非结构化主表面;和

粘结层,所述粘结层设置在所述烯烃层和所述第一保护层之间并将它们粘结在一起,

其中所述光学膜是一体化形成的。

2.根据权利要求1所述的光学膜,其中所述非结构化主表面具有小于约1微米的平均峰谷表面粗糙度Rz。

3.根据权利要求1所述的光学膜,所述光学膜具有小于约5%的透射雾度。

4.根据权利要求1所述的光学膜,其中所述粘结层的组成不同于所述第一保护层、所述第一聚合物层和所述第二聚合物层中的每一者的组成。

5.根据权利要求1所述的光学膜,其中所述粘结层包含乙烯共聚物。

6.根据权利要求1所述的光学膜,其中所述粘结层具有低于约-100℃的玻璃化转变温度以及高于约100℃的熔点。

7.一种光学膜,所述光学膜包括:

设置在第一保护层上的多个交替的第一聚合物层和第二聚合物层,所述第一聚合物层和所述第二聚合物层中的每一者具有小于约500nm的平均厚度,所述第一保护层具有大于约750nm的平均厚度;

烯烃层,所述烯烃层与所述多个交替的第一聚合物层和第二聚合物层相反地设置在所述第一保护层上,所述烯烃层包含环烯烃共聚物、环烯烃聚合物或它们的共混物;和

粘结层,所述粘结层设置在所述烯烃层和所述第一保护层之间并将它们粘结在一起,所述粘结层的组成不同于所述第一保护层、所述第一聚合物层和所述第二聚合物层中的每一者的组成,其中所述光学膜是一体化形成的。

8.一种光学膜,所述光学膜包括:

设置在第一保护层上的多个交替的第一聚合物层和第二聚合物层,所述第一聚合物层和所述第二聚合物层中的每一者具有小于约500nm的平均厚度,所述第一保护层具有大于约750nm的平均厚度;和

乙烯共聚物层,所述乙烯共聚物层与所述多个交替的第一聚合物层和第二聚合物层相反地设置在所述第一保护层上,

其中所述光学膜是一体化形成的。

9.根据权利要求8所述的光学膜,其中所述乙烯共聚物层包含乙烯共聚物,所述乙烯共聚物包括苯乙烯基团、丙烯酸基团、乙烯基基团或马来酸酐基团中的一者或多者。

10.根据权利要求8所述的光学膜,所述光学膜还包括烯烃层,所述乙烯共聚物层将所述烯烃层和所述第一保护层彼此粘结。

11.一种光学透镜,所述光学透镜包括透镜基底和根据权利要求1至7和10中的任一项所述的光学膜,所述光学膜设置在所述透镜基底的主表面上并且基本上适形于所述主表

面,所述烯烃层面向所述透镜基底。

12.根据权利要求1至10中的任一项所述的光学膜,其中所述多个交替的第一聚合物层和第二聚合物层总计数量为至少10。

13.根据权利要求1至10中的任一项所述的光学膜,其中所述光学膜为反射偏振器或镜膜。

14.一种制造光学透镜的方法,所述方法包括:

提供一体化形成的光学膜,所述光学膜包括:

设置在第一保护层上的多个交替的第一聚合物层和第二聚合物层,所述第一聚合物层和所述第二聚合物层中的每一者具有小于约500nm的平均厚度,所述第一保护层具有大于约750nm的平均厚度;

烯烃层,所述烯烃层与所述多个交替的第一聚合物层和第二聚合物层相反地设置在所述第一保护层上,所述烯烃层包含环烯烃共聚物、环烯烃聚合物或它们的共混物;和

粘结层,所述粘结层设置在所述烯烃层和所述第一保护层之间并将它们粘结在一起;以及

将透镜基底模制到所述光学膜上,使得所述透镜基底面向并粘结到所述烯烃层,所述透镜基底包含烯烃组合物。

15.根据权利要求14所述的方法,其中提供一体化形成的所述光学膜包括共挤出和共拉伸所述光学膜的所有层。

光学膜和包括光学膜的光学透镜

发明内容

[0001] 在一些方面,本说明书提供了一种光学膜,该光学膜包括设置在第一保护层上的多个交替的第一聚合物层和第二聚合物层。第一聚合物层和第二聚合物层中的每一者具有小于约500nm的平均厚度,并且第一保护层具有大于约750nm的平均厚度。烯烃层可与多个交替的第一聚合物层和第二聚合物层相反地设置在第一保护层上。烯烃层包含环烯烃共聚物、环烯烃聚合物或它们的共混物。烯烃层可具有与第一保护层相反的非结构化主表面。粘结层设置在烯烃层和第一保护层之间并将它们粘结在一起。该光学膜是一体化形成的。

[0002] 在一些方面,本说明书提供了一种光学膜,该光学膜包括设置在第一保护层上的多个交替的第一聚合物层和第二聚合物层。第一聚合物层和第二聚合物层中的每一者具有小于约500nm的平均厚度,并且第一保护层具有大于约750nm的平均厚度。烯烃层可与多个交替的第一聚合物层和第二聚合物层相反地设置在第一保护层上。烯烃层可包括环烯烃共聚物、环烯烃聚合物或它们的共混物。粘结层设置在烯烃层和第一保护层之间并将它们粘结在一起。粘结层的组成可不同于第一保护层、第一聚合物层和第二聚合物层中的每一者的组成。该光学膜是一体化形成的。

[0003] 在一些方面,本说明书提供了一种光学膜,该光学膜包括设置在第一保护层上的多个交替的第一聚合物层和第二聚合物层。第一聚合物层和第二聚合物层中的每一者具有小于约500nm的平均厚度,并且第一保护层具有大于约750nm的平均厚度。乙烯共聚物层可与多个交替的第一聚合物层和第二聚合物层相反地设置在第一保护层上。该光学膜是一体化形成的。

[0004] 在一些方面,本说明书提供了一种制造光学透镜的方法。该方法包括提供一体化形成的光学膜,该光学膜包括设置在第一保护层上的多个交替的第一聚合物层和第二聚合物层,其中第一聚合物层和第二聚合物层中的每一者可具有小于约500nm的平均厚度,并且第一保护层可具有大于约750nm的平均厚度。烯烃层与多个交替的第一聚合物层和第二聚合物层相反地设置在第一保护层上。烯烃层包含环烯烃共聚物、环烯烃聚合物或它们的共混物。粘结层设置在烯烃层和第一保护层之间并将它们粘结在一起。该方法包括将透镜基底模制到光学膜上,使得透镜基底面向并粘结到烯烃层。透镜基底包含烯烃组合物。

[0005] 这些和其他方面将从以下详细描述中变得显而易见。但是,在任何情况下,本简要概述都不应解释为限制可要求保护的主题。

附图说明

[0006] 图1至图2是根据一些实施方案的光学膜的示意性剖视图。

[0007] 图3是根据一些实施方案的光学透镜的示意性剖视图。

[0008] 图4是根据一些实施方案的制造光学透镜的方法的示意图。

具体实施方式

[0009] 在以下说明中参考附图,该附图形成本发明的一部分并且其中以举例说明的方式

示出各种实施方案。附图未必按比例绘制。应当理解,在不脱离本说明书的范围或实质的情况下,可设想并进行其它实施方案。因此,以下具体实施方式不应被视为具有限制意义。

[0010] 光学系统可包括一个或多个光学透镜,该一个或多个光学透镜包括设置在透镜基底上的光学膜。例如,如美国专利9,557,568号(Ouderkirk等人)中所述的光学系统例如包括具有设置在透镜基底上的反射偏振膜的光学透镜。在一些实施方案中,期望透镜基底由烯烃诸如环烯烃共聚物(COC)或环烯烃聚合物(COP)形成,这至少部分是由于此类材料的低双折射。然而,可能难以实现此类透镜基底与用于多层光学膜中的典型材料(例如,聚酯)的充分粘结。根据一些实施方案,已经发现,光学膜可包括良好地粘结到此类透镜基底的外层以及将外层粘结到光学膜的另一层的附加粘结层。已经发现,根据一些实施方案,可以选择用于光学膜的外层、粘结层和其他层的材料,使得膜可经由例如共挤出和共拉伸一体化形成。

[0011] 图1是根据一些实施方案的光学膜150的示意性剖视图。图2是根据一些其他实施方案的光学膜150'的示意性剖视图。光学膜150、150'包括设置在第一保护层24上的多个(20个)交替的第一聚合物层(21)和第二聚合物层(22)。在一些实施方案中,光学膜150、150'包括与多个(20个)交替的第一聚合物层和第二聚合物层相反地设置在第一保护层24上的烯烃层28,并且包括设置在烯烃层28与第一保护层24之间并将它们粘结在一起的粘结层26。

[0012] 在一些实施方案中,第一聚合物层和第二聚合物层中的每一者具有小于约500nm、400nm、350nm、300nm、250nm或200nm的平均厚度。平均厚度可以为例如至少约20nm或至少约40nm。例如,在一些实施方案中,第一聚合物层和第二聚合物层中的每一者具有在约20nm至约500nm,或约40nm至约400nm的范围内的平均厚度。在一些实施方案中,第一保护层24具有例如大于约750nm、1000nm、1500nm或2000nm的平均厚度。例如,平均厚度可以为多至约30微米或多至约20微米。在一些实施方案中,例如,第一聚合物层和第二聚合物层中的每一者具有小于约500nm的平均厚度,并且第一保护层具有大于约750nm的平均厚度。在一些实施方案中,粘结层26具有在约0.5微米至20微米、或约1微米至10微米、或约1.5微米至8微米的范围内的平均厚度。在一些实施方案中,粘结层26的平均厚度大于第一聚合物层和第二聚合物层中的每一者的平均厚度。在一些实施方案中,粘结层26的平均厚度大于第一保护层24的平均厚度。

[0013] 在一些实施方案中,多个交替的第一聚合物层和第二聚合物层的总计数量为至少10、20、50、75、100、150、200、250、300、350或400。多个交替的第一聚合物层和第二聚合物层的总计数量可例如高达1500或1000。例如,多个交替的第一聚合物层21和第二聚合物层22的总计数量可为10至1500或20至1000。

[0014] 光学膜150、150'可包括附加层。例如,光学膜可包括与第一保护层24相反地设置在多个交替层21、22上的第二保护层24'。光学膜还可包括设置在多个交替层21、22的子集之间的一个或多个附加层25,如图2中示意性示出的。一个或多个附加层25(以及层24、24')可以是保护性边界层,如本领域普通技术人员将理解的。一个或多个附加层25和/或第二保护层24'中的每一者可具有在针对第一保护层24所述的任何范围内的平均厚度。

[0015] 在一些实施方案中,粘结层26包括多个子层。例如,粘结层26可包括用于粘结到烯烃层28的子层26a以及用于粘结到第一保护层24的子层26b。多个子层可以仅包括2个子层

或者可以包括多于2个子层。在一些实施方案中,粘结层26是单个整体层,其可直接接触烯烃层28和第一保护层24。

[0016] 在一些实施方案中,烯烃层28具有与第一保护层24相反的非结构化主表面281。例如,非结构化主表面通常不含出于任何光学或机械目的而在表面中产生的结构(例如,微结构),但可包括由普通制造工艺产生的标记或其他特征。非结构化主表面可根据表面粗糙度和/或根据雾度来表征。在一些实施方案中,非结构化主表面281具有小于约2微米、1.5微米、1微米、0.5微米、0.4微米、0.3微米、0.2微米或0.1微米的平均峰谷表面粗糙度Rz。在一些实施方案中,光学膜150、150'具有小于约5%、4.5%、4%、3.5%、3%、2.5%、2%、1.5%或1%的透射雾度。例如,透射雾度可根据ASTM D1003-13测试标准来确定。

[0017] 保护层可具有与第一聚合物层和第二聚合物层中的一者相同的组成。用于各个层的合适材料包括例如聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)、coPEN(共聚萘二甲酸乙二醇酯共聚物)、聚对苯二甲酸乙二酯(PET)、聚萘二甲酸乙二醇酯共聚物(PHEN)、间同立构聚苯乙烯(sPS)、乙二醇改性的PET(PETG)、乙二醇改性的PEN(PENG)、coPET-聚碳酸酯合金、各种其他共聚酯诸如本文其他地方所述的那些、聚烯烃、聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)、coPMMA(甲基丙烯酸甲酯和丙烯酸乙酯的共聚物)、其他丙烯酸酯或它们的共混物。用于各个层的其他合适的材料包括在例如美国专利5,103,337号(Schrenk等人);5,540,978(Schrenk);5,882,774(Jonza等人);6,179,948(Merrill等人);6,207,260(Wheatley等人);6,783,349(Neavin等人);6,967,778(Wheatley等人);9,069,136(Weber等人);和9,162,406(Neavin等人)中描述的那些材料。

[0018] 在一些实施方案中,第一聚合物层和第二聚合物层中的至少一者包括包含萘二甲酸酯基团的聚合物(例如,PEN或coPEN)。在一些实施方案中,第一聚合物层和第二聚合物层中的至少一者包括包含对苯二甲酸酯基团的聚合物(例如,PET或coPET)。在一些实施方案中,第一聚合物层是双折射的,并且第二聚合物层是基本上光学各向同性的。双折射层可包括包含萘二甲酸酯基团和/或对苯二甲酸酯基团的聚合物。基本上各向同性的层可包括例如聚酯、共聚酯或聚碳酸酯/共聚酯合金。另外或另选地,保护层可由这些材料中的任一种材料形成。已经发现此类材料良好地粘结到本文其他地方所述的粘结层,该粘结层可良好地粘结到烯烃层。

[0019] 双折射层在约400nm至约700nm的波长范围内的第一波长(例如,532nm、550nm或633nm)处可具有例如大于约0.05、0.08、0.1、0.12或0.15的最大双折射(例如,x方向和z方向上的折射率差的绝对值)。基本上各向同性层在第一波长处可具有例如小于约0.025、0.02、0.015、0.01或0.005的最大双折射。例如,对于至少第一波长,双折射层沿至少一个方向的折射率可比基本上各向同性层的折射率大至少约0.05、0.08、0.1、0.12或0.15。例如,在第一波长处,沿同一方向的不同层之间或同一层中的不同方向之间的折射率的最大差异可高达约0.5、0.4或0.3。

[0020] 在一些实施方案中,粘结层26具有低于约-100℃或低于约-120℃的玻璃化转变温度(Tg)。在一些此类实施方案中,或在其他实施方案中,粘结层具有高于约100℃或高于约120℃的熔点。例如,粘结层26可具有低于约-100℃的玻璃化转变温度以及高于约100℃的熔点。在一些实施方案中,烯烃层28具有在100℃至115℃或105℃至110℃的范围内的玻璃化转变温度。使烯烃层28的Tg在这些范围内有助于膜的可加工性。例如,对于一些加工方

法,Tg太低,膜就可能粘到拉幅机夹具上,而太高的Tg可能导致膜不能如所期望的那样取向和形成期望的光学器件。玻璃化转变温度可以根据例如ASTM E1356-08(2014年重新批准)标准通过差示扫描量热法来确定。

[0021] 在一些实施方案中,粘结层26(和/或光学膜150、150'的其他层)具有大于约20,000道尔顿、30,000道尔顿、40,000道尔顿或50,000道尔顿或在本文其他地方所述的范围内的重均分子量。在一些实施方案中,粘结层26的组成不同于第一保护层24以及第一聚合物层21和第二聚合物层22中的每一者的组成。粘结层26可以是或包括乙烯共聚物。乙烯共聚物可包括例如苯乙烯基团、丙烯酸基团、乙烯基基团或马来酸酐基团中的一者或多者。合适的乙烯共聚物包括例如以商品名KRATON购自德克萨斯州休斯顿的科腾公司(KRATON Corporation,Huston,TX)的那些乙烯共聚物以及以商品名BYNEL和ELVALOY购自密歇根州米德兰的陶氏化学公司(Dow Chemical,Midland,MI)的那些乙烯共聚物。例如,粘结层26可以是或包括PETG层。合适的PETG包括例如购自田纳西州金斯波特的伊士曼化学品公司(Eastman Chemical,Kingsport,TN)的GN071。

[0022] 在一些实施方案中,光学膜150、150'包括与多个(20个)交替的第一聚合物层21和第二聚合物层22相反地设置在第一保护层24上的乙烯共聚物层26。在一些实施方案中,光学膜150、150'还包括烯烃层28,其中乙烯共聚物层26将烯烃层和第一保护层彼此粘结。乙烯共聚物层26可包括如本文其他地方进一步描述的乙烯共聚物。

[0023] 烯烃层28可包括例如环烯烃共聚物(COC)、环烯烃聚合物(COP)或它们的共混物。用于烯烃层28和/或用于透镜基底220(参见例如图3)的合适烯烃聚合物和共聚物包括例如以商品名TOPAS购自德国劳恩海姆的TOPAS高级聚合物公司(TOPAS Advanced Polymers GmbH,Raunheim,Germany)的那些烯烃聚合物和共聚物以及以商品名ZEONOR购自加利福尼亚州圣何塞的瑞翁特种材料公司(Zeon Specialty Materials,Inc.,San Jose,CA)的那些烯烃聚合物和共聚物。

[0024] 可选择各个层的材料以提供高的分层力。在一些实施方案中,光学膜具有大于约100g/in、200g/in、300g/in、500g/in、1000g/in、1500g/in、2000g/in、3000g/in、4000g/in、4500或5000g/in的平均分层力。在一些实施方案中,分层力如此高,以至于使用10磅的测力传感器也无法将1英寸宽的膜条带分层。除非不同地指出,否则使用90度剥离以12英寸/分钟的拉伸速度确定分层力。在一些实施方案中,平均分层力在这些范围中的任一个范围内的光学膜由设置在第一保护层上的多个交替的第一聚合物层和第二聚合物层以及与多个交替的第一聚合物层和第二聚合物层相反地设置在第一保护层上的粘结层形成,其中第一聚合物层中的每个第一聚合物层都包括包含萘二甲酸酯基团和/或对苯二甲酸酯基团的聚合物;第一保护层和第二聚合物层中的每一者包括聚酯、共聚酯或聚碳酸酯/共聚酯合金;并且粘结层包含乙烯共聚物。第一保护层的聚酯、共聚酯或聚碳酸酯/共聚酯合金可具有与第二聚合物层的聚酯、共聚酯或聚碳酸酯/共聚酯合金相同或不同的组成。乙烯共聚物可包括苯乙烯基团、丙烯酸基团、乙烯基基团或马来酸酐基团中的一者或多者。

[0025] 在一些实施方案中,光学膜150、150'的每一层由热塑性聚合物形成。热塑性聚合物可选择为易于挤出的和可加工的。例如,热塑性聚合物可选择为具有在可挤出性的合适的范围内的分子量和/或本征粘度和/或熔体流动指数(MFI)。在一些实施方案中,热塑性聚合物中的每种热塑性聚合物具有大于20,000道尔顿、或大于30,000道尔顿、或大于40,000

道尔顿、或大于50,000道尔顿的重均分子量Mw。例如,重均分子量Mw可以是至多1,000,000道尔顿、或至多600,000道尔顿、或至多400,000道尔顿、或至多200,000道尔顿或至多150,000道尔顿。在一些此类实施方案中,或在其他实施方案中,当在包含60重量百分比的邻氯苯和40重量百分比的苯酚的溶剂共混物中测量时,热塑性聚合物中的每种热塑性聚合物具有在0.3dl/g至1.2dl/g或0.4dl/g至1.0dl/g的范围内的本征粘度。在一些此类实施方案中,或在其他实施方案中,热塑性聚合物具有大于5g/10min、或大于10g/10min、或大于20g/10min的熔体流动指数。例如,熔体流动指数可以是至多300g/10min、或至多200g/10min、或至多100g/10min。例如,重均分子量Mw可使用凝胶渗透色谱法进行测定。例如,本征粘度可使用毛细管测粘计进行测定。例如,熔体流动指数(其另选地可被称为熔体流动速率)可使用挤出塑性计根据ASTM D1238-20进行测定。

[0026] 光学膜150、150'可以一体化形成。如本文使用,与第二元件"一体化形成的"第一元件意味着第一元件和第二元件是一起制造的,而不是分开地制造并且随后进行结合。一体化形成包括制造第一元件,紧接着在该第一元件上制造第二元件。如果将所有层一起制造(例如,组合为熔融流,并且然后浇铸到冷却辊上以形成具有这些层中的每一者的浇铸膜,并且然后对浇铸膜进行取向)而不是单独地制造并且然后随之接合,则包括多个层的光学膜是一体化形成的。在一些实施方案中,光学膜150、150'的所有层都被共挤出。在一些实施方案中,光学膜150、150'的所有层都被进一步共拉伸。

[0027] 如本领域中所已知,包括交替聚合物层的多层光学膜可用于通过适当选择层厚度和折射率差值来在所需波长范围内提供所需的反射和透射。多层光学膜和制造多层光学膜的方法描述于例如美国专利5,882,774号(Jonza等人);6,783,349(Neavin等人);6,949,212(Merrill等人);6,967,778(Wheatley等人);和9,162,406(Neavin等人)中。

[0028] 在一些实施方案中,光学膜150、150'为反射偏振器。在一些实施方案中,对于基本上垂直入射(例如,入射角小于约30度、20度、10度或5度)光140以及对于预定波长范围(例如,400nm至700nm、或425nm至675nm、或450nm至650nm),反射偏振器对于第一偏振状态141具有至少60%的平均光学反射率,并且对于正交的第二偏振状态142具有至少60%的平均光学透射率。例如,对于第一偏振状态141的平均光学反射率可为至少70%、80%或90%。对于第二偏振状态142的平均光学透射率可为例如至少70%、80%或85%。在一些实施方案中,光学膜150、150'为镜膜。在一些实施方案中,对于基本上垂直入射光140以及对于预定波长范围,镜膜对于正交的第一偏振状态141和第二偏振状态142中的每一者具有至少60%、70%、80%或90%的平均光学反射率。在一些实施方案中,光学膜150、150'是部分反射器,其对于正交的第一偏振状态141和第二偏振状态142中的每一者、对于基本上垂直入射光140以及对于预定波长范围具有在20%至80%、或30%至70%、或40%至60%范围内的平均光学反射率。

[0029] 图3是根据一些实施方案的光学透镜200的示意性剖视图。光学透镜200包括透镜基底220和本说明书的任何光学膜250(例如,对应于光学膜150或150'),该光学膜设置在透镜基底220的主表面221上并且基本上适形于该主表面。烯烃层28和/或乙烯共聚物层可面向透镜基底220(参见例如图1至图3中示意性示出的x-y-z坐标系)。在一些实施方案中,透镜基底220包括烯烃组合物。烯烃组合物可以是或包括环烯烃聚合物(COP)、环烯烃共聚物(COP)或它们的共混物。在一些此类实施方案中,或在其他实施方案中,烯烃层28将光学膜

250粘结到透镜基底220。

[0030] 图4是根据一些实施方案的制造光学透镜的方法的示意图。该方法包括提供一体化形成的光学膜250,该光学膜可以如本文其他地方针对光学膜150、150'所述。例如,光学膜250可包括设置在第一保护层24上的多个(20个)交替的第一聚合物层21和第二聚合物层22;与多个交替的第一聚合物层21和第二聚合物层22相反地设置在第一保护层24上的烯烃层28;以及设置在烯烃层28和第一保护层24之间并将它们粘结在一起的粘结层26。该方法包括将透镜基底220模制到光学膜250上,使得透镜基底220面向并粘结到烯烃层28。透镜基底可包括烯烃组合物。烯烃层可包括环烯烃共聚物、环烯烃聚合物或它们的共混物。提供一体化形成的光学膜可包括共挤出和共拉伸光学膜的所有层。将透镜基底220模制到光学膜250上可包括嵌件成型工艺,其中简言之,将光学膜250邻近上模具部分460的表面放置,并且将树脂483(例如,熔融烯烃组合物)注入到光学膜250和下模具部分470之间的腔体中(例如,通过浇口465)。关于嵌件成型工艺的更多细节可见于例如美国专利申请公布号2021/0208320(Ambur等人)和美国专利11,065,855号(Klun等人)中。

[0031] 实施例

[0032] 除非另外指出,否则实施例中的所有的份数和百分比都以重量计。试剂和溶剂可购自马萨诸塞州伯灵顿的密理博西格玛公司(MILLIPORE-SIGMA,Burlington,MA),除非其中另有说明。

[0033]

材料	说明
TOPAS 8007F	环烯烃共聚物（COC），购自德国劳恩海姆的高级聚合物公司（Advanced Polymers GmbH, Raunheim, Germany）
TOPAS 8007S	COC，购自德国劳恩海姆的高级聚合物公司
TOPAS 6013S	COC，购自德国劳恩海姆的高级聚合物公司
TOPAS E140	COC 弹性体，购自德国劳恩海姆的高级聚合物公司
ZEONOR 1420r	环烯烃聚合物（COP），购自加利福尼亚州圣何塞的瑞翁特种材料公司
KRATON 1645	苯乙烯-乙烯-丁烯-苯乙烯（SEBS），购自德克萨斯州休斯顿的科腾公司
ELVALOY 1125AC	乙烯丙烯酸甲酯（EMA），购自密歇根州米德兰的陶氏化学公司
BYNEL 22E780	乙烯共聚物，购自密歇根州米德兰的陶氏化学公司
ELVALOY 2618	乙烯丙烯酸甲酯（EMA），购自密歇根州米德兰的陶氏化学公司
BYNEL 3101	乙烯丙烯酸乙烯酯（EVA），购自密歇根州米德兰的陶氏化学公司
LMPEN	低熔点 PEN（具有 90%萘二甲酸酯基团的 coPEN）
PEN	聚萘二甲酸乙二醇酯（PEN）
LMPEN	低熔点 PEN（具有 90%萘二甲酸酯基团的 coPEN）
PET	本征粘度为 0.62 的 PET
GN071	二醇改性的 PET（PETG），购自田纳西州金斯波特的伊士曼化学品公司

[0034] 对于一些膜样品,经由共挤出然后共拉伸来制备具有层结构ABCBA的两组膜。这些膜表明,当A层由烯烃形成且C层由通常用于多层光学膜中的聚酯形成时,可选择可共挤出/可共拉伸材料用于B层。例如,可以类似地制造具有结构ABC'DCDCDC…的膜,其中C'是保护层(例如,保护边界层),并且交替的D和C层适于主要通过光学干涉反射光。

[0035] 经由以下过程制备具有ABCBA结构的第一组膜。通过27mm TSE(双螺杆挤出机)将树脂挤出通过颈管和齿轮泵到5层进料块和模头中来制备外(A)层。该熔融装置组件使用峰值温度为270℃的渐进式温度挤出分布。通过具有峰值在260℃处或附近的渐进式温度型材的27mm TSE将树脂挤出通过颈管和齿轮泵到5层进料块中来产生粘结(B)层。通过具有峰值在270℃处或附近的渐进式温度型材的27mm TSE将上述树脂挤出通过颈管和齿轮泵到5层进料块中来产生芯(C)层。将进料块/模头保持在270℃的目标温度下,同时浇铸轮在50℃和70℃之间运行。膜材料如下表所指示。除了使用14.4lbs/hr的进料速率的样品10的C层之外,TSE中的每一者的进料速率为10lbs/hr。对于共混物,重量份在括号中指示。

[0036]

膜号	A层树脂	B层树脂	C层树脂
1	ZEONOR 1420r	GN071	LMPEN
2	ZEONOR 1420r/TOPAS 8007F (70/30)	GN071	LMPEN
3	ZEONOR 1420r/TOPAS 8007F (70/30)	KRATON 1645	LMPEN
4	ZEONOR 1420r/TOPAS 8007F (70/30)	BYNEL 22E780	LMPEN
5	ZEONOR 1420r/TOPAS 8007F (70/30)	ELVALOY 2618	LMPEN
6	ZEONOR 1420r/TOPAS 8007F (70/30)	BYNEL 3101	LMPEN
7	ZEONOR 1420r/TOPAS 8007F (80/20)	KRATON 1645	LMPEN
8	TOPAS 8007F	KRATON 1645	LMPEN
9	TOPAS 8007F	KRATON 1645	LMPEN/PET (7.5/2.5)
10	TOPAS 8007F	KRATON 1645	LMPEN/PET (7.5/2.5)
11	TOPAS 8007F	KRATON 1645	LMPEN/PET (11.25/3.15)
12	TOPAS 8007F	KRATON 1645	PET

[0037] 在两级KARO IV实验室拉伸装置(购自德国锡格斯多夫的布鲁克纳机械制造公司(Bruckner Maschinenbau Siegsdorf,Germany))中使用以下过程对各种膜样品进行取向和退火:在如下表中所指示的各种温度下将浇铸幅材膜传送到烘箱中并保持60秒,并且然后以如下表中所指示的若干种不同比率拉伸(当拉伸比给定为x×X时,膜的取向区域在每个方向上都比初始膜长x×X)。然后将膜从KARO中取出并评价。使用购自毕克仪器公司(BYK Instruments)的haze-gard i雾度计测量透射雾度。

[0038] 以1×5拉伸比拉伸的膜样品的透射雾度(以百分比计)记录在下表中。

[0039]

	1×5				
膜号	130℃	135℃	140℃	145℃	150℃
9		2.91			
10	2.68	4.04	0.55	1.01	0.83
11	3.17	4.27			

[0040] 以1×5.5拉伸比拉伸的膜样品的透射雾度(以百分比计)记录在下表中。

[0041]

	1×5.5				
	130℃	135℃	140℃	145℃	150℃
9		2.81			
10	2.46	2.02	0.75	1	0.87
11	1.96	4.76			

[0042] 以1×6拉伸比拉伸的膜样品的透射雾度(以百分比计)记录在下表中。

[0043]

	1×6				
	130℃	135℃	140℃	145℃	150℃
9		2.99			
10	2.5	2.23	1.73	1.23	0.74
11	2.74	3.81			

[0044] 以所指示的拉伸比拉伸并在215℃下退火15秒的膜样品的透射雾度(以百分比计)记录在下表中。

[0045]

	1×5		1×5.5		1×6	
	130℃	135℃	130℃	135℃	130℃	135℃
10	0.52	0.24	0.49	0.33	0.48	0.61
11	0.37	0.34	0.35	0.33	0.4	0.37

[0046] 未退火的膜样品和在215℃下退火15秒的对应样品的透射雾度(以百分比计)记录在下表中。

[0047]

	1×5	
	105℃	105℃ 在215℃下退火
12	4.35	1.05

[0048] 以所指示的拉伸比双轴向拉伸的膜样品的透射雾度(以百分比计)记录在下表中。

[0049]

	135℃	
	3×3	3.5×3.5
10	4.28	4.79
11	2.7	4.17

[0050] 以所指示的拉伸比双轴向拉伸并在215℃下退火15秒的膜样品的透射雾度(以百分比计)记录在下表中。

[0051]

	135℃	
	3×3	3.5×3.5
10	1.05	0.5
11	0.36	0.42

[0052] 例如,制备具有ABCBA结构的第二组膜以确定A层组成对光学和粘结特性的影响(例如,COC共混物的玻璃化转变温度的影响)。用下表中指示的树脂如上通常所述那样制备膜样品。对于每个样品,TSE中的每一者的进料速率为10lbs/hr。

[0053]

说明	A层树脂	B层树脂	C层树脂
13	TOPAS 8007F	GN071	PEN

14	TOPAS 8007F	KRATON 1645	PEN
15	TOPAS 8007F/TOPAS 6013S(40/60)	KRATON 1645	PEN
16	TOPAS 8007F/TOPAS 6013S(30/70)	KRATON 1645	PEN
17	TOPAS 8007F/TOPAS 6013S(20/80)	KRATON 1645	PEN
18	TOPAS 8007F/TOPAS E140(95/05)	KRATON 1645	PEN
19	TOPAS 8007F/TOPAS E140(80/20)	KRATON 1645	PEN
20	TOPAS 8007F/TOPAS E140(60/40)	KRATON 1645	PEN

[0054] 使用差示扫描量热仪(DSC)获得A层的玻璃化转变温度(Tg)。DSC使用加热/冷却/加热循环。将每个样品称重并置于DSC中。使用以下方法。方法记录:

[0055] 1:数据存储:关闭

[0056] 2:在-70.00℃下平衡

[0057] 3:等温5.00min

[0058] 4:数据存储:打开

[0059] 5:以20.00℃/min斜变至200.00℃

[0060] 6:标记循环1的结束

[0061] 7:数据存储:关闭

[0062] 8:在200.00℃下平衡

[0063] 9:等温5.00min

[0064] 10:数据存储:打开

[0065] 11:以20.00℃/min斜变至-70.00℃

[0066] 12:标记循环2的结束

[0067] 13:数据存储:关闭

[0068] 14:在-70.00℃下平衡

[0069] 15:每60秒调节+/-1.00℃

[0070] 16:等温5.00min

[0071] 17:数据存储:打开

[0072] 18:以3.00℃/min斜变至200.00℃

[0073] 19:标记循环3的结束

[0074] 20:数据存储:关闭

[0075] 21:方法结束

[0076] 然后在从步骤18开始的第二斜坡循环期间在驼峰的拐点处测量Tg,本领域技术人员将该拐点识别为Tg。所得Tg记录于下表中。

[0077]

膜号	树脂共混物	Tg(℃)
15	TOPAS 8007F/TOPAS 6013S（40/60）	112
16	TOPAS 8007F/TOPAS 6013S（30/70）	117
17	TOPAS 8007F/TOPAS 6013S（20/80）	122
NA	TOPAS 8007F	78

[0078]

NA	TOPAS 6013S	138

[0079] 在两级KARO实验室拉伸装置中使用以下过程对膜样品进行单轴取向:在各种温度

下将浇铸幅材膜传送到烘箱中并保持60秒,并且然后以若干种不同比率拉伸。然后将膜从KARO中取出并如上所述针对雾度进行评价。对于各种拉伸比和烘箱温度所得的透射雾度(以百分比计)指示于下表中。

[0080]

	140℃			145℃		
膜号	1×5	1×5.5	1×6	1×5	1×5.5	1×6
15	2.42	2.69	2.6	1.73	1.97	3.39
16	1.92		0.41	2.57	2.64	2.42
17	68.7			2.01	2.01	1.86
19			1.48			
20			40.1			

[0081]

	150℃		
膜号	1×5	1×5.5	1×6
16	3.28	3.14	3.36
17	2.71	2.36	2.26

[0082] 然后使用具有10lb测力传感器的IMASS SP-2100测量各种浇铸膜样品的分层力。将膜切成1”宽样品并用双面胶带层压到玻璃上。将玻璃装载到IMASS保持器中以测量90度剥离。牵拉速度设定为12”/min,延迟2秒,并且将力平均5秒。这重复了4次。取平均值并报告。下表报告了这些膜的分层(剥离)力数据。许多膜显示出不可分层的(undelamable)剥离力,或分层力足够高,在最终用途应用中不会发生膜堆叠的分离。

[0083]

膜号	剥离力 (g/in)
1	5
2	10
3	1679
4	不可分层
5	不可分层
6	不可分层
7	不可分层
9	2301

[0084]

10	2273
13	291
14	不可分层
15	不可分层
16	不可分层
17	不可分层
18	不可分层
19	不可分层
20	不可分层

[0085] 诸如“约”的术语将在本领域普通技术人员在本说明书中使用和描述的上下文中理解。如果本领域普通技术人员在本说明书中使用和描述的上下文中对“约”应用于表达特

征大小、数量和物理特性的量的使用不清楚,则“约”将被理解为是指在指定值的10%以内。给定为约指定值的量可精确地为指定值。例如,如果本领域普通技术人员在本说明书中使用和描述的上下文中对其不清楚,则具有约1的值的量是指该量具有介于0.9和1.1之间的值,并且该值可为1。

[0086] 本领域普通技术人员将在本说明书中使用和描述的上下文中理解术语诸如“基本上”。如果在本说明书中使用和描述的上下文中,对于本领域的普通技术人员来说,关于性质或特性的“基本上”的使用不是很清楚,并且当本领域的普通技术人员清楚该性质或特性的相反含义时,术语“基本上”将被理解为是指该性质或特性的展示程度大于该性质或特性的相反含义。

[0087] 上述所有引用的参考文献、专利和专利申请以一致的方式全文据此以引用方式并入本文。在并入的参考文献部分与本申请之间存在不一致或矛盾的情况下,应以前述说明中的信息为准。

[0088] 除非另外指出,否则针对附图中元件的描述应被理解为同样适用于其它附图中的对应元件。虽然本文已经例示并描述了具体实施方案,但本领域的普通技术人员将会知道,在不脱离本公开范围的情况下,可用多种另选的和/或等同形式的具体实施来代替所示出和所描述的具体实施方案。本申请旨在涵盖本文所讨论的具体实施方案的任何改型或变型或组合。因此,本公开旨在仅受权利要求及其等同形式的限制。

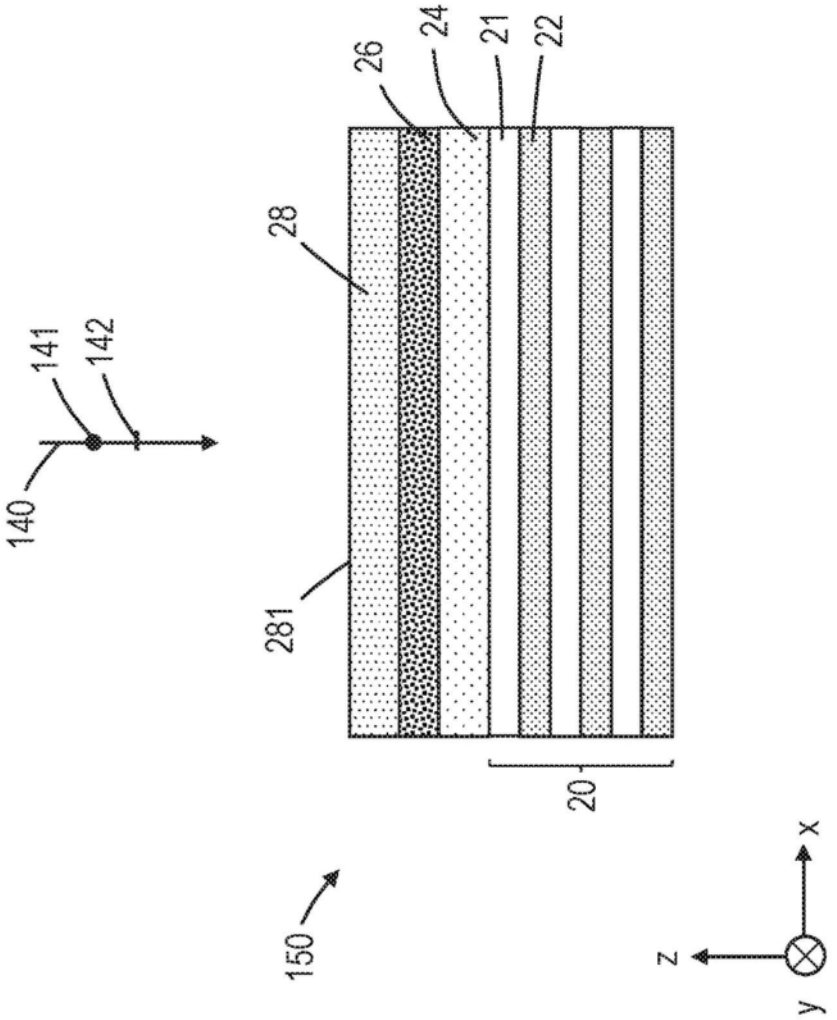


图1

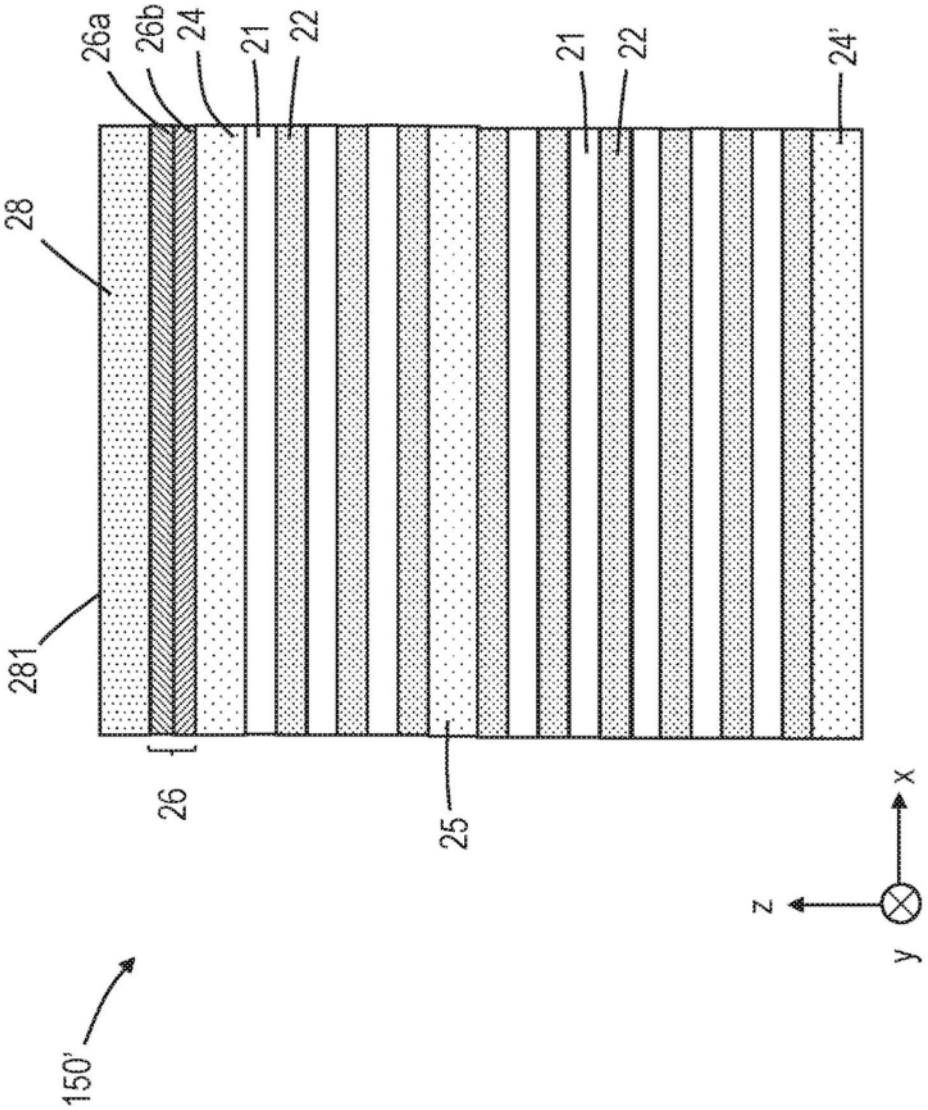


图2

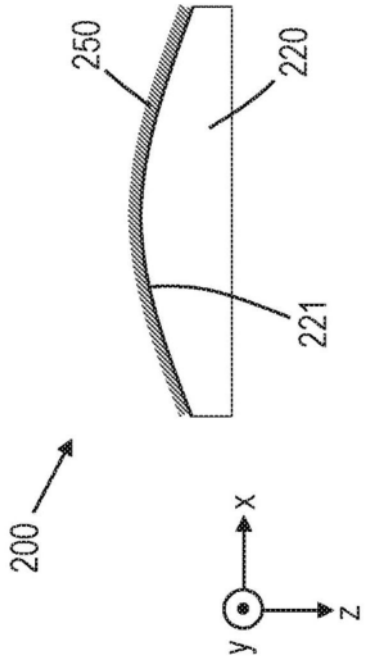


图3

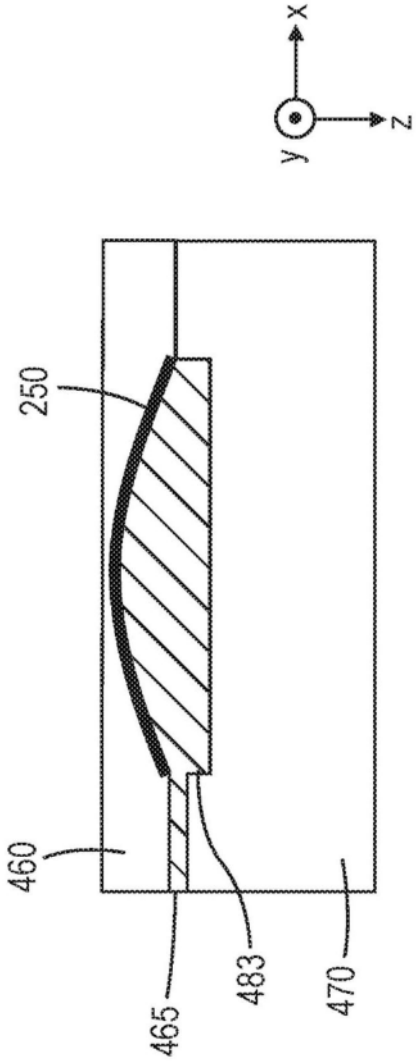


图4