



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101052902 B

(45) 授权公告日 2010. 12. 22

(21) 申请号 200580037542. 5

(22) 申请日 2005. 09. 16

(30) 优先权数据

10/977, 211 2004. 10. 29 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2007. 04. 29

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2005/033436 2005. 09. 16

(87) PCT申请的公布数据

W02006/049715 EN 2006. 05. 11

(73) 专利权人 3M 创新有限公司

地址 美国明尼苏达州

(72) 发明人 蒂莫西·J·埃布林克

琼·M·斯特罗贝尔

巴里·S·罗塞尔 约翰·P·珀塞尔

凯文·M·哈默

克里斯托弗·J·德克斯

罗伯特·D·泰勒 威廉·B·布莱克

格雷戈里·L·布吕姆

(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理有限公司 11112

代理人 丁业平 张天舒

(51) Int. Cl.

G02B 5/30 (2006. 01)

B32B 7/06 (2006. 01)

B29C 55/02 (2006. 01)

C09D 5/20 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 6171422 B1, 全文.

审查员 丁园

权利要求书 1 页 说明书 33 页 附图 14 页

(54) 发明名称

光学体和制造光学体的方法

(57) 摘要

本发明披露一种光学体, 该光学体包括光学膜和可操作地连接于所述光学膜的表面的至少一个可剥离的粗糙表层。所述至少一个可剥离的粗糙表层可以包含连续相和分散相。可供选用的方式为, 所述至少一个可剥离的粗糙表层可以包含第一聚合物、与所述第一聚合物不同的第二聚合物、以及与所述第一聚合物和所述第二聚合物中的至少一者基本不混溶的附加材料。在一些示例性实施方案中, 所述至少一个可剥离的粗糙表层的与所述光学膜相邻的表面包含多个突起, 并且所述光学膜的该相邻的表面包含与所述多个突起基本相对应的多个不对称的凹陷。另外, 本发明披露一种光学体, 该光学体包含光学膜, 该光学膜具有带有不对称凹陷的表面, 所述不对称的凹陷的主维度方向与所述光学膜的长轴基本共线, 并且所述不对称的凹陷的次维度方向与所述光学膜的短轴基本共线。本发明还披露了制造这种示例性光学体的方法。

1. 一种光学体,该光学体包括:

光学膜,该光学膜包括多层光学膜和连续相/分散相光学膜中的至少一者;以及至少一个可剥离的粗糙表层,其可操作地连接于所述光学膜的相邻的表面,所述至少一个可剥离的粗糙表层包含:

第一聚合物,该第一聚合物选自由间规聚丙烯、聚丙烯共聚物和线性低密度聚乙烯所组成的组;

与所述第一聚合物不同的第二聚合物,其中所述第二聚合物选自由苯乙烯-丙烯腈共聚物、中密度聚乙烯、改性聚乙烯、由聚碳酸酯和共聚聚酯形成的共混物、 ϵ -己内酯聚合物、丙烯无规共聚物、聚乙烯-辛烯共聚物、抗静电聚合物、高密度聚乙烯、线性低密度聚乙烯和聚甲基丙烯酸甲酯所组成的组;以及

与所述第一聚合物和所述第二聚合物中的至少一者基本不混溶的附加材料,其中所述附加材料包含第三聚合物,该第三聚合物选自由苯乙烯-丙烯腈共聚物、中密度聚乙烯、改性聚乙烯、由聚碳酸酯和共聚聚酯形成的共混物、 ϵ -己内酯聚合物、丙烯无规共聚物、聚乙烯-辛烯共聚物、抗静电聚合物、高密度聚乙烯、线性低密度聚乙烯和聚甲基丙烯酸甲酯所组成的组,

其中,所述第一聚合物形成连续相,并且所述第二聚合物形成分散于所述连续相中的分散相。

2. 权利要求1所述的光学体,其中,所述至少一个可剥离的粗糙表层对所述光学膜的所述相邻的表面具有粘附作用,该粘附作用以2g/英寸至120g/英寸的剥离力来表征。

3. 权利要求1所述的光学体,其中,所述至少一个可剥离的粗糙表层对所述光学膜的所述相邻的表面具有粘附作用,该粘附作用以4g/英寸至50g/英寸的剥离力来表征。

4. 权利要求1所述的光学体,其中,所述至少一个可剥离的粗糙表层对所述光学膜的所述相邻的表面具有粘附作用,该粘附作用以5g/英寸至35g/英寸的剥离力来表征。

5. 权利要求1所述的光学体,其中,所述第一聚合物的结晶度低于所述第二聚合物的结晶度。

6. 权利要求1所述的光学体,其中,与所述第一聚合物和所述第二聚合物中的至少一者基本不混溶的所述材料包含无机材料。

7. 权利要求1所述的光学体,其中,所述光学膜包括至少一个亚表层。

8. 权利要求7所述的光学体,其中,所述亚表层包含苯乙烯-丙烯腈共聚物、聚碳酸酯、PET或脂环族聚酯/聚碳酸酯。

9. 权利要求7所述的光学体,其中,所述亚表层包含第一材料和与所述第一材料基本不混溶的第二材料,该第二材料是聚合的或无机的。

10. 权利要求1所述的光学体,其中,所述光学体包括至少两个可剥离的粗糙表层,该表层可操作地连接于所述光学膜的两个相背面的每一面。

11. 权利要求1所述的光学体,其中,所述可剥离的粗糙表层还包含着色剂。

12. 权利要求1所述的光学体,该光学体基本上是透明的。

13. 权利要求1所述的光学体,其中,所述光学体包含双折射材料。

14. 权利要求1所述的光学体,其还包括设置于所述的至少一个可剥离的粗糙表层之上的至少一个光滑的外表层。

光学体和制造光学体的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及光学体和制造光学体的方法。

背景技术

[0002] 光学膜（包括光学增亮膜）广泛用于多种目的。示例性的应用包括小型电子显示器，其包括放置在移动电话、个人数字助理、计算机、电视和其它装置中的液晶显示器（LCD）。这种膜包括 Vikuiti™ 增亮膜（BEF）、Vikuiti™ 反射式偏光增亮膜（DBEF）和 Vikuiti™ 漫反射式偏振膜（DRPF），所有这些都可得自 3M 公司。其它广泛使用的光学膜包括反射器，例如，Vikuiti™ 增强型镜面反射器（ESR）。

[0003] 虽然光学膜可具有良好的光学和物理性质，但某些这种光学膜的一个局限性在于在制造、处理和运输过程中，它们的表面会遭受破坏，例如，产生划痕和凹痕以及遭受颗粒污染。这种缺陷可能会使光学膜变得不能用，或者，这种光学膜只有与附加扩散片结合在一起时才能使用以隐藏这些缺陷不让观看者发现。在通常以长时间近距离的方式观看的显示器中，消除、减少或隐藏光学膜和其它部件上的缺陷尤其重要。把放置在光学膜后的照明部件（例如荧光管或 LED 灯）隐藏起来也是有用的。

[0004] 发明概述

[0005] 本发明公开涉及光学体。在一种实施方案中，光学体包括光学膜和至少一个可剥离的粗糙表层，该至少一个可剥离的粗糙表层可操作地连接于所述光学膜的相邻的表面。所述至少一个可剥离的粗糙表层包含第一聚合物、与所述第一聚合物不同的第二聚合物、以及与所述第一聚合物和所述第二聚合物中的至少一者基本不混溶的附加材料。在第二实施方案中，本发明公开涉及光学体，该光学体包括具有长轴和短轴的光学膜和至少一个可剥离的粗糙表层，该至少一个可剥离的粗糙表层可操作地连接于所述光学膜的相邻的表面。所述至少一个可剥离的粗糙表层包含连续相和分散相。所述至少一个可剥离的粗糙表层的与所述光学膜相邻的表面包含多个突起，并且，所述光学膜的所述相邻的表面包含与所述多个突起基本相对应的多个不对称的凹陷。

[0006] 在第三实施方案中，本发明公开涉及光学体，该光学体包括具有第一表面、长轴和短轴的光学膜。所述第一表面包括多个不对称的凹陷，每个不对称的凹陷的主维度方向与所述长轴基本共线，并且，每个不对称的凹陷的次维度方向与所述短轴基本共线。

[0007] 在第四实施方案中，本发明公开涉及光学体，该光学体包括光学膜和至少一个可剥离的粗糙表层，该至少一个可剥离的粗糙表层可操作地连接于所述光学膜的表面。所述的至少一个可剥离的表层包含连续相和分散相，所述连续相包含聚丙烯、聚酯、线性低密度聚乙烯、尼龙及它们共聚物中的至少一种。

[0008] 本发明公开还涉及制造光学体的方法。在一个实施方案中，制造光学体的方法包括以下步骤：将至少一个可剥离的粗糙表层设置在光学膜的相邻的表面上，使得所述至少一个可剥离的粗糙表层可操作地连接于所述光学膜的所述相邻的表面。所述至少一个可剥离的表层包含第一聚合物、与所述第一聚合物不同的第二聚合物、以及与所述第一聚合物

和所述第二聚合物中的至少一者基本不混溶的附加材料。

[0009] 在另一个实施方案中,本发明公开涉及制造光学体的方法,该方法包括以下步骤:将至少一个可剥离的粗糙表层设置在光学膜的相邻的表面上,使得所述至少一个可剥离的粗糙表层可操作地连接于所述光学膜的所述相邻的表面。所述的至少一个可剥离的表层包含连续相和分散相。所述方法还包括使所述光学膜和所述至少一个可剥离的粗糙表层一起经过单轴取向或不均衡的双轴取向。

[0010] 在又一实施方案中,本发明公开涉及制造光学体的方法,该方法包括以下步骤:将至少一个可剥离的粗糙表层设置在光学膜的相邻的表面上,使得所述至少一个可剥离的粗糙表层可操作地连接于所述光学膜的所述相邻的表面。所述的至少一个可剥离的表层包含连续相和分散相,所述的连续相包含聚丙烯、聚酯、线性低密度聚乙烯、尼龙及它们的共聚物中的至少一种。

[0011] 附图的简要说明

[0012] 为了使本发明所属领域的普通技术人员更容易地理解如何制造和使用本发明,下面参照附图详细地描述本发明的示例性实施方案,其中:

[0013] 图 1 是根据本发明公开的示例性实施方案构造的光学体的示意性局部剖视图,示出了光学膜以及置于该光学膜的两个相背表面上的两个可剥离的粗糙表层;

[0014] 图 2 是根据本发明公开的另一示例性实施方案构造的光学体的示意性局部剖视图,示出了光学膜以及置于该光学膜的表面上面的一个可剥离的粗糙表层;

[0015] 图 3 是根据本发明公开的又一实施方案构造的光学体的示意性局部剖视图,示出了光学膜、置于该光学膜的表面上面的一个可剥离的粗糙表层、以及光滑的外表层;

[0016] 图 4A 是根据本发明公开的示例性实施方案构造的光学膜的示意性局部立体图,该图示出了在光学膜的表面上面的不对称的表面结构;

[0017] 图 4B 是根据本发明公开的另一实施方案构造的光学膜的示意性局部立体图,该图也示出了在光学膜的表面上面的不对称的表面结构;

[0018] 图 4C 是根据图 4B 所示的实施方案构造的光学膜的、沿光学膜的短轴截取的示意性局部剖视图;

[0019] 图 5A 示出在除去含有约 0% TONE™ P-787 聚己内酯 (P-787) 的可剥离的粗糙表层之后的苯乙烯-丙烯腈共聚物 (SAN) 膜的扫描电子显微法 (SEM) 的显微照片;

[0020] 图 5B 示出含有约 0% P-787 的可剥离的粗糙表层的 SEM 显微照片;

[0021] 图 5C 示出在除去含有约 1% P-787 的可剥离的粗糙表层之后的 SAN 膜的 SEM 显微照片;

[0022] 图 5D 示出含有约 1% P-787 的可剥离的粗糙表层的 SEM 显微照片;

[0023] 图 5G 示出在除去含有约 3% TONE™ P-787 聚己内酯的可剥离的粗糙表层之后的 SAN 膜的 SEM 显微照片;

[0024] 图 5H 示出含有约 3% P-787 的可剥离的粗糙表层的 SEM 显微照片;

[0025] 图 6A 示出在除去含有约 0.5% P-787 的可剥离的粗糙表层之后的空气侧光学膜表面的 SEM 显微照片;

[0026] 图 6B 示出用于赋予图 6A 所示纹理的含有约 0.5% P-787 的可剥离的粗糙表层的空气侧的 SEM 显微照片;

- [0027] 图 6C 示出图 6A 所示的空气侧光学膜表面的放大的 SEM 显微照片；
- [0028] 图 6D 示出在除去含有约 0.5% P-787 的可剥离的粗糙表层之后的滚筒侧光学膜表面的 SEM 显微照片；
- [0029] 图 6E 示出用于赋予图 6D 所示纹理的含有约 0.5% P-787 的可剥离粗糙表层的滚筒侧的 SEM 显微照片；
- [0030] 图 6F 示出图 6D 所示的滚筒侧光学膜表面的放大的 SEM 显微照片；
- [0031] 图 7 示出使用光学干涉测量技术对光学膜例子的表面粗糙度分析；
- [0032] 图 8 示出使用光学干涉测量技术对图 7 所示的光学膜例子的表面粗糙度分析；
- [0033] 图 9 示出使用光学干涉测量技术对光学膜例子的表面粗糙度分析；
- [0034] 图 10 示出使用光学干涉测量技术对图 9 所示的光学膜例子的表面粗糙度分析；
- [0035] 图 11 示出使用光学干涉测量技术对光学膜例子的表面粗糙度分析；
- [0036] 图 12 示出使用光学干涉测量技术对光学膜例子的表面粗糙度分析；
- [0037] 图 13 示出使用光学干涉测量技术对光学膜例子的表面粗糙度分析；
- [0038] 图 14 示出使用光学干涉测量技术对光学膜例子的表面粗糙度分析；
- [0039] 图 15 示出总结本发明公开的一些示例性实施方案的各种性质的表；以及
- [0040] 图 16 示出根据本发明公开的另一个示例性实施方案的具有粗糙表面的光学膜的 SEM 显微照片。

[0041] 发明详述

[0042] 如上所述,本发明提供一种光学体,该光学体包括可操作地连接于光学膜的一个或多个可剥离的粗糙表层。这种可剥离的粗糙表层可通过(例如)将光学膜与可剥离的粗糙表层一起共挤出或取向,或者通过本文所述的其它方法,来将表面纹理赋予到光学膜上。表面纹理可包括表面结构,并且,在一些示例性实施方案中,表面纹理可以包括不对称的表面结构。在一些应用中,这些不对称的表面结构可以改善光学体的光学性能。

[0043] 一般而言,本发明公开的可剥离的表层可操作地连接于光学膜,从而在初始加工、存放、处理、封装、运送和后续加工的过程中,这些表层能够保持粘附在光学膜上,而随后,使用者可以将可剥离的表层剥离或除去。例如,可以在将光学膜安装到 LCD 的即刻之前除去可剥离的表层,而不用施加过度的力,不会损坏光学膜,或者光学膜不会被表层颗粒的大量残余物污染。

[0044] 现在参照附图,这些附图示出了本发明公开的其它方面。图 1、图 2 和图 3 以简化的示意性形式示出了本公开的示例性实施方案。在图 1 中,以简化的示意性形式示出了根据本发明公开的示例性实施方案构造的光学体 10,光学体 10 具有光学膜 12 和置于该光学膜 12 的一个表面或两个相背的表面上至少一个可剥离的粗糙表层 18。通常通过共挤出或诸如涂布、浇铸或层叠之类的其它合适的方法将可剥离的粗糙表层 18 附着在光学膜 12 上。制造本发明的示例性光学体的一些合适的方法要求对膜进行预处理,或者至少受益于对膜进行预处理的步骤。在某些示例性实施方案中,可以在光学膜上直接形成可剥离的表层。

[0045] 在将可剥离的表层附着到光学膜上的过程中、在这种附着操作之后、或者在后续加工过程中,可剥离的粗糙表层 18 可以向光学膜 12 赋予表面纹理(包括凹陷 12a)。因此,在本发明公开的典型实施方案中,分散相 19 中的至少一部分会形成突起 19a,所述突起从

可剥离的粗糙表层 18 的表面上凸出来,当挤出光学体 10、或者对光学体 10 进行取向或者其它加工处理时,突起 19a 能够使光学膜 12 形成表面结构的图案,其中,该表面结构具有与突起 19a 相对应的凹陷 12a。光学膜 12 可具有膜体 14 和一个或多个可任选的亚表层 16。

[0046] 在所示的实施方案中,可剥离的粗糙表层 18 包含连续相 17 和分散相 19。可以通过如下方式来形成分散相 19:在适当的加工阶段,将颗粒混入连续相 17 中,或者在连续相 17 中混入不可与之混溶的一种或多种材料,优选的是,之后发生相分离并在可剥离的表层材料和光学膜之间的界面上形成粗糙的表面。图 1 以一般性的简化视图的形式示出了连续相 17 和分散相 19,实际上这两个相在外观上可能更不均匀更不规则。不混溶的聚合物发生相分离的程度取决于分离的驱动力,例如,相容的程度、挤出加工温度、混合程度、在浇铸和膜成形过程中的淬火温度、取向温度和力、以及后续的热历史。在一些示例性实施方案中,可剥离的粗糙表层 18 可具有分散相或 / 和连续相的多个亚相。

[0047] 在图 2 中,根据本发明公开的另一示例性实施方案构造的光学体 20 具有光学膜 22 和置于光学膜 22 的表面上面的一个可剥离的粗糙表层 28。在将粗糙的表层附着到光学膜上的过程中、在这种附着操作之后、或者在对光学膜进行后续加工的过程(例如层叠、共挤出或取向过程)中,可剥离的粗糙表层 28 向光学膜 22 赋予表面纹理(包括凹陷 22a)。可剥离的粗糙表层 28 包含连续相 27 和分散相 29。在图 3 中,根据本发明公开的又一示例性实施方案构造的光学体 30 具有光学膜 32 和置于光学膜 32 的表面上面的一个可剥离的粗糙表层 38。在将粗糙的表层附着到光学膜上的过程中、在这种附着操作之后、或者在后续加工的过程(例如共挤出、取向或层叠过程)中,可剥离的粗糙表层 38 向光学膜 32 赋予表面纹理(包括凹陷 32a)。在该示例性实施方案中,可剥离的粗糙表层 38 包含连续相 37、分散相 39 和光滑的外表层 35,该外表层可以与可剥离的粗糙表层 38 的其余部分一体地形成和除去。可供选用的另一方式是,光滑的外表层 35 可以与可剥离的粗糙表层 38 分开地形成和 / 或除去。在一些示例性实施方案中,光滑的外表层 35 可以包含至少一种与连续相 37 相同的材料。这种光滑的外表层可以有利于减少由于分散相 39 的材料所导致的挤出机模唇的咬模现象(die lip buildup)和流型。图 1、图 2 和图 3 所示的这些层可以被构造成具有与所示的那些厚度不同的相对厚度。

[0048] 现在更详细地说明本公开的其它方面。

[0049] 可剥离的表层

[0050] 本公开的光学体由一个或多个可剥离的表层(通常是一个或多个可剥离的粗糙表层)形成。根据本公开,可以控制可剥离的粗糙表层和光学膜之间的界面粘附力,从而使使得可剥离的粗糙表层能够与光学膜可操作地连接,即,只要具体应用需要,可剥离的粗糙表层就可以保持粘附在光学膜上,而且在使用之前可以将该可剥离的粗糙表层从光学膜上完全剥离或除去,而不用施加过度的力、不会破坏光学膜、或者光学膜不会显著地受到表层残余物的污染。

[0051] 另外在有些情况下,如果可剥离的粗糙表层对光学膜有足够的粘附作用,使得例如在检查光学膜之后可以重新施加这些表层,这样会是有益的。在本公开的一些示例性实施方案中,具有可剥离的粗糙表层(其与光学膜可操作地连接)的光学体基本上是透明的或清晰的,所以可以使用标准的检查设备来检查它们的缺陷。这种示例性的透明光学体通常具有这样的可剥离的粗糙表层,在该粗糙表层中,分散相和连续相具有近似相同或充分

相似的折射率。在这种透明的光学体的一些示例性实施方案中,分散相构成材料和连续相构成材料这二者的折射率彼此相差不超过大约 0.02。

[0052] 已经发现,如果可以选择可剥离的粗糙表层材料使得表层(一个或多个)对光学膜的粘附力的特征在于剥离力为至少约 2g/英寸或更大,则使至少一个可剥离的粗糙表层与光学膜的相邻表面(至少一个可剥离的粗糙表层与光学膜的相邻表面均包含于本发明公开的光学体中)的可操作连接可能具有有利的性能特征。根据本发明公开构造的其它示例性光学体的特征在于剥离力为约 4g/英寸、5g/英寸、10g/英寸或 15g/英寸或者更大。在一些示例性实施方案中,光学体的特征在于剥离力高达约 100g/英寸、甚至高达约 120g/英寸。在其它示例性实施方案中,光学体的特征在于剥离力为约 50g/英寸、35g/英寸、25g/英寸或者更小。一些示例性实施方式中,粘附力的范围可以为 2g/英寸至 120g/英寸、4g/英寸至 50g/英寸、5g/英寸至 35g/英寸、或者 15g/英寸至 25g/英寸。在其它示例性实施方案中,粘附力可以在其它合适的范围内。对于某些应用,可以容许 120g/英寸以上的剥离力。

[0053] 可以按照以下方法测量可用于表征本发明公开的示例性实施方案的剥离力。具体而言,该试验方法提供用于测量从光学膜(例如,多层膜、聚碳酸酯等)上除去可剥离的表层所需的剥离力的步骤。从其光学膜上粘附有可剥离的粗糙表层的光学体上切下多个试验带。通常,该多个试验带宽为约 1 英寸、长为超过约 6 英寸。针对环境老化特性(例如热、湿热、冷、热冲击),可以对试验带进行预处理。通常,样品在试验前应当存放约 24 小时以上。然后,(例如)使用双面胶带(例如得自 3M 公司的 Scotch™ 双面胶带)将 1 英寸宽的试验带施加到刚性板上,并将板/试验带组件安装在剥离试验机的滑块上的位置处。然后,使可剥离的粗糙表层的前缘与光学膜分离,并将该可剥离的粗糙表层的前缘夹到连接于剥离试验机的负荷传感器的夹具上。然后,以约 90 英寸/分钟的恒定速度带动持有板/试验带组件的滑块离开负荷传感器,以约 180 度的角度有效地将可剥离的表层从基底光学膜上剥离。当滑块移动离开夹具时,负荷传感器感测到从膜上剥离可剥离的表层所需的力,并且用微处理器记录该力。然后,对在稳态移动(优选忽略起始剥离的初始冲击)5 秒钟内剥离所需的力求平均值,并且记录该平均值。

[0054] 已经发现,通过仔细地选择用于制备连续相和分散相的材料、并确保该材料与用于制备光学膜的材料中的至少一些材料(尤其是光学膜外表面的材料,或者,在合适的实施方案中,尤其是亚表层材料)相容,可以实现这些目标或相关目标。根据本发明公开的一种实施方式,为了使可剥离的粗糙表层在光学膜上粘附一段所需的时间,可剥离的粗糙表层中的连续相应具有低的结晶度,或者应当是充分无定形的。

[0055] 因此,在本公开的合适的实施方案中,可以通过下述方式将可剥离的粗糙表层对相邻的光学膜表面(一个或多个)的粘附程度、以及表面的粗糙度调节到所需的范围内:混入结晶或多或少的材料,混入粘附作用或强或弱的材料,或者,通过后续加工步骤促进这些材料中的一种或多种材料形成晶体。在一些示例性实施方案中,可以将粘附作用不同的两种或多种不同的材料用作包含在本公开的可剥离的粗糙表层中的连续相中的共连续相。例如,为了赋予与可剥离的粗糙表层相邻的光学膜的表面以粗糙的纹理并影响粘附力,可以将具有相对较高的结晶度的材料(例如高密度聚乙烯(HDPE)或聚己内酯)混合到可剥离的粗糙表层中。为了调节可剥离的表层组合物中的一个或多个相的结晶速率,也可以将成

核剂混合到可剥离的粗糙表层中。在一些示例性实施方案中,为了提高表层的可见度,可以将颜料、染料或其它着色剂加入到可剥离的粗糙表层的材料中。

[0056] 与此类似,通过将不同的材料(例如聚合物材料、无机材料或这二者)混合或掺和到分散相中,可以调节可剥离的粗糙表层的表面粗糙度。另外,可以调节分散相和连续相的比值,以控制表面粗糙度和粘附程度,该比值将取决于所用的具体材料。从而,以一种、两种或多种聚合物充当连续相,而用一种、两种或多种可以是聚合物也可以不是聚合物的材料来提供具有合适的表面粗糙度的分散相,以赋予表面纹理。可以选择连续相中的一种或多种聚合物,以对光学膜材料产生所需的粘附作用。例如,可以将用于提高表面粗糙度的HDPE和用于提高可剥离表层的粘附力的低结晶度的聚(乙烯-辛烯)(PE-PO)一起混入低结晶度的间规聚丙烯(sPP)中。

[0057] 在分散相能够结晶的情况下,可以通过使该相在合适的挤出加工温度、混合程度、淬火以及添加成核剂的条件下结晶的方式来提高可剥离的表层的粗糙度,其中的成核剂例如为:芳香族羧酸盐(苯甲酸钠);二亚苄基山梨醇(DBS),例如得自Milliken & Company公司的Millad 3988;以及山梨醇缩醛,例如,Ciba Specialty Chemicals公司的Irgaclear澄清剂和Mitsui Toatsu Chemicals公司的NC-4澄清剂。其它成核剂包括有机磷酸酯盐和其它无机材料,例如,得自Asahi-Denka公司的ADKstab NA-11和NA-21磷酸酯,和得自Milliken & Company公司的降冰片烯羧酸盐Hyperform HPN-68。在一些示例性实施方案中,分散相包含颗粒(例如包含无机材料的那些颗粒),所述颗粒将从可剥离的粗糙表层的表面上凸出来,并且在光学膜进行诸如挤出、取向或层叠在一起的加工时,这些颗粒向光学膜赋予表面结构。

[0058] 可剥离的层中的分散相

[0059] 可剥离的粗糙表层中的分散相可以包含足够大(例如,平均直径为至少0.1微米)的颗粒或其它粗糙的特征物,通过给具有可剥离的粗糙表层的光学膜施加压力和/或温度,这些颗粒或其它粗糙的特征物用来向相邻的光学膜层的外表面赋予表面纹理。通常,分散相中的至少相当一部分突起应大于用来照明分散相的光的波长,但是,这些突起仍足够小,以至于不能被肉眼分辨。这种颗粒可以包括无机材料的颗粒,例如,二氧化硅颗粒、滑石颗粒、苯甲酸钠颗粒、碳酸钙颗粒、其组合或任何其它合适的颗粒。可供选用的另一方式是,分散相可以由在适当条件下在连续相中为(或变成)基本上不混溶的聚合物材料形成。

[0060] 分散相可以由一种或多种材料(例如无机材料、聚合物或这二者)形成,其中所述材料与连续相中的至少一种聚合物不同,并且不混溶于连续相中,聚合物分散相通常具有高于连续相中的聚合物的结晶度。在一些示例性实施方案中,在分散相中使用多于一种的材料,可以产生不同尺寸的粗糙特征物或突起、或者复合突起(例如,“突起上的突起”结构)。这种结构可以有益于在光学膜上形成雾度更高的表面。优选的是,分散相与连续相聚合物仅可机械地混溶或者不混溶。分散相材料和连续相材料可以在适当的加工条件下相分离,并且在连续的基质中形成明显的相态包裹体,尤其在光学膜和粗糙的可剥离表层之间的界面上更是如此。

[0061] 特别适用于分散相的示例性聚合物包括:苯乙烯-丙烯腈共聚物;改性聚乙烯;由聚碳酸酯和共聚聚酯形成的共混物; ϵ -己内酯聚合物,例如得自Dow Chemical公司的TONE™ P-787;丙烯和乙烯的无规共聚物;其它的聚丙烯共聚物、聚(乙烯-辛烯)共聚物、

抗静电聚合物、高密度聚乙烯、中密度聚乙烯、线性低密度聚乙烯和聚甲基丙烯酸甲酯。可剥离的粗糙表层的分散相可以包括任何其它合适的材料,例如任何合适的结晶聚合物,并且,该分散相可以包含与光学膜中使用的一种或多种材料相同的材料。

[0062] 可剥离的层中的连续相

[0063] 适用于可剥离的层中的连续相的材料包括(例如)聚烯烃,例如,低熔点低结晶度的聚丙烯类化合物及它们的共聚物、低熔点低结晶度的聚乙烯类化合物及它们的共聚物;低熔点低结晶度的聚酯类化合物及它们的共聚物;或者是它们的任何合适的组合。这种低熔点低结晶度聚丙烯及其共聚物由丙烯均聚物、丙烯和乙烯的共聚物、或者具有 4 至 10 个碳原子的 α -烯烃材料构成。术语“共聚物”不仅包含二元共聚物,而且包括三元共聚物和由四种或更多种聚合物组分构成的聚合物。合适的低熔点低结晶度聚丙烯及其共聚物包括(例如):间规聚丙烯(例如,得自 Total Petrochemicals 公司的 Finaplas 1571,一种在间规聚丙烯骨架中具有极低的乙烯含量的无规共聚物);以及丙烯的无规共聚物(例如,得自 Atofina(现在的 Total Petrochemicals)公司的 PP8650 或 PP6671)。如果需要,所述的丙烯和乙烯的共聚物也可以与聚丙烯均聚物挤出共混,从而提供较高熔点的表层。

[0064] 其它合适的低熔点低结晶度聚乙烯类化合物和聚乙烯共聚物类化合物包括(例如)线性低密度聚乙烯和乙烯乙烯醇共聚物。合适的聚丙烯类化合物包括(例如)丙烯和乙烯的无规共聚物(例如得自 Total Petrochemicals 公司的 PP8650)或乙烯-辛烯共聚物(例如得自 Dow Chemical 公司的 Affinity PT 1451)。在本发明公开的一些实施方案中,连续相包括无定形聚烯烃,例如无定形聚丙烯、无定形聚乙烯、无定形聚酯、或者它们的任何合适的组合、或它们与其它材料的任何合适的组合。在一些实施方案中,可剥离的粗糙表层的材料可以包含成核剂(例如苯甲酸钠),以控制结晶速率。另外,可以将抗静电材料、抗粘连材料、着色剂(例如颜料和染料)、稳定剂和其它加工助剂加入到连续相中。其它方式或者可供选用的方式是,可剥离的粗糙表层的连续相可以包含任何其它合适的材料。在一些示例性实施方案中,可将迁移性抗静电剂用于可剥离的粗糙表层中,以降低它们对光学膜的粘附力。

[0065] 光学膜

[0066] 各种光学膜可适用于本发明公开的实施方案。这些光学膜可能受益于可剥离的保护性表层,该保护性表层能够防止或减少表面缺陷,并且提供其它有利的特征。例如,光学增亮膜和反射光学膜都适合与本发明公开的合适的实施方案一起使用。在一些应用中,为了(例如)遮掩缺陷和/或光源,为了提供雾霾的表面以有助于光扩散,或者是为了防止光学膜与相邻部件粘附和/或光学耦合,这些光学膜很可能受益于使光学膜的一个或多个表面变粗糙。

[0067] 图 1、图 2 和图 3 分别示出的光学膜 12、22 和 32 可以包括诸如 DBEF 和 ESR 之类的多层介质光学膜(全部由双折射性光学层、部分由双折射性光学层、或全部由各向同性光学层构成)以及诸如 DRPF 之类的可表征为偏振片或反射镜的分散相/连续相光学膜。图 2 和图 3 所示的示例性实施方案的光学膜 22 和 32 可以包括诸如 BEF 之类的棱镜膜,或者包括另一个具有结构化表面的光学膜,该光学膜设置成使结构化表面与可剥离的粗糙表层 28 或 38 相背对。

[0068] 另外,光学膜可以是或者包含具有微孔隙的漫反射膜(例如填充 BaSO_4 的 PET)或

者“白色”漫反射膜（例如填充 TiO_2 的 PET）。可供选用的方式是，光学膜可以是单层的合适的光学透明材料（例如聚碳酸酯），该单层材料可以包含也可以不包含体扩散片。本领域的那些普通技术人员将容易地认识到，本文所述的结构、方法和技术可适用于并应用于其它类型的合适的光学膜。本文具体提及的光学膜仅仅是示例性例子，并不意味着穷举了适用于本发明示例性实施方案的光学膜。

[0069] 适合用于本公开的示例性光学膜包括多层反射膜，例如，在例如美国专利 No. 5, 882, 774 和 6, 352, 761 以及 PCT 公开 No. W095/17303、W095/17691、W095/17692、W095/17699、W096/19347 和 W099/36262 中所述的那些多层反射膜，所有这些专利文献都以引用方式并入本文中。多层反射光学膜和连续相 / 分散相反射光学膜都依赖于至少两种不同材料（通常为聚合物）之间的折射率差来选择性地反射至少一个偏振方向的光。合适的漫反射偏振器包括（例如）美国专利 No. 5, 825, 543 中所述的连续相 / 分散相光学膜以及（例如）美国专利 No. 5, 867, 316 中所述的漫反射光学膜，所述文献都以引用的方式并入本文。

[0070] 在一些实施方案中，光学膜为具有非常大的布鲁斯特角（p 偏振光反射率为零的入射角）或不存在布鲁斯特角的聚合物层的多层叠堆。可以将多层光学膜制成对 p 偏振光的反射率随入射角远离法线而缓慢减小、不变或升高的多层反射镜或偏振器。多层反射光学膜在本文中作为例子用来说明光学膜的结构以及制造和使用本发明光学膜的方法。如上文所述，本文中描述的结构、方法和技术可适用于并可应用于其它类型的合适的光学膜。

[0071] 例如，合适的多层光学膜可通过将单轴取向或双轴取向的双折射第一光学层与第二光学层交替（如交替插入）堆叠而成。在一些实施方案中，第二光学层具有各向同性折射率，该折射率近似等于取向层的面内折射率之一。在两种不同的光学层之间的界面形成光反射平面。在一定方向上两个层的折射率近似相等，在与该方向平行的平面内偏振的光被基本上透过。在一定方向上两个层具有不同折射率，在与该方向平行的平面内偏振的光至少部分被反射。反射率可以随层数增加而增加或者随第一种层和第二种层之间的折射率差的增加而增加。

[0072] 具有多个层的膜可包括具有不同光学厚度的层，以增加膜在某一波长范围内的反射率。例如，膜可以包括成对的层，（例如对于垂直入射光）独立地调整每个所述的层，以实现特定波长的光的最佳反射。通常，适合与本公开的特定实施方案一起使用的多层光学膜具有约 2 到 5000 个光学层，通常具有约 25 到 2000 个光学层，通常为约 50 到 1500 个光学层或约 75 到 1000 个光学层。另外，应该知道，虽然可能只描述单一一个多层叠堆，但可将多个叠堆或不同类型的光学膜随后组合以形成膜从而由多个叠堆或不同类型的光学膜来生产多层光学膜。所述的多层光学膜可根据美国专利申请 No. 09/229, 724 和美国专利申请公开 No. 2001/0013668 生产，这两篇文献都以引用的方式并入本文。

[0073] 偏振器可通过将单轴取向的第一光学层与第二光学层组合而成，其中第二光学层各向同性的折射率近似等于取向层的面内折射率之一。或者，两种光学层都由双折射聚合物形成，然后在拉伸过程中进行取向，使得在单一一个共面方向上的折射率近似相等。这两种光学层之间的界面形成了对于一种光偏振的光反射平面。在一定方向上这两个层的折射率近似相等，在与该方向平行的平面内偏振的光基本上被透射过。在一定方向上这两个层具有不同折射率，在与该方向平行的平面内偏振的光至少部分被反射。对于含有具有各向

同性折射率或低共面双折射（例如最大为约 0.07）的第二光学层的偏振器，该第二光学层的面内折射率（ n_x 和 n_y ）近似等于第一光学层的一个面内折射率（例如 n_y ）。因此，第一光学层的共面双折射为多层光学膜的反射率的指示。通常，发现共面双折射越高，多层光学膜的反射性越好。如果第一光学层和第二光学层的面外折射率（ n_z ）相等或接近相等（例如差值最大为 0.1，优选差值最大为 0.05），则多层光学膜仍具有较优的斜角反射性（off-angle reflectivity）。

[0074] 可使用至少一种单轴双折射材料来生产反射镜，在这种材料中，有二个折射率（通常沿着 x 和 y 轴，或者称为 n_x 和 n_y ）近似相等，并且这两个折射率不同于第三折射率（通常沿着 z 轴，或者称为 n_z ）。 x 和 y 轴定义为面内轴，因为它们表示多层膜内给定层的平面，并且其各自的折射率 n_x 和 n_y 被称为面内折射率。创建单轴双折射系统的一个方法是，对多层聚合物膜进行双轴取向（沿着两个轴拉伸）。如果相邻层具有不同的应力诱导的双折射，则多层膜的双轴取向会导致在其平面与这两个轴平行时相邻层的折射率之间产生差异，从而产生光在两个偏振面上的反射。

[0075] 单轴双折射材料可具有正的或负的单轴双折射。当在 z 方向的折射率（ n_z ）大于面内折射率（ n_x 和 n_y ）时，发生负的单轴双折射。当在 z 方向的折射率（ n_z ）小于面内折射率（ n_x 和 n_y ）时，发生正的单轴双折射。如果选择的 n_{1z} 符合 $n_{2x} = n_{2y} = n_{2z}$ 并且多层薄膜中的第一种层是双轴取向的，则对于 p - 偏振光不存在布鲁斯特角，因此对于所有的入射角均具有恒定的反射率。在两个互相垂直的共面轴上取向的多层膜能够反射非常高百分率的入射光，此百分率取决于层数、 f 比值、折射率等，并且这种多层膜是高效反射镜。

[0076] 第一光学层优选为单轴取向或双轴取向的双折射聚合物层。通常选择第一光学层的双折射聚合物以能够在拉伸时形成大的双折射。根据应用的情况，可以在膜平面上的两个正交方向之间、在一个或多个共面方向与垂直于该膜平面的方向之间或其组合形成双折射。第一聚合物应在拉伸后保持双折射，以能够赋予最终的膜以期望的光学性质。第二光学层可以是双折射并且是单轴取向或双轴取向的聚合物层，或者第二光学层可具有与第一光学层取向之后的折射率中的至少一个不同的各向同性折射率。有利的是，第二聚合物在拉伸后形成很少的双折射或不产生双折射，或者形成反指向的双折射（正 - 负或负 - 正），使得其膜平面折射率尽可能地与最终的膜中的第一聚合物的折射率不同。对于大多数应用来说，第一聚合物和第二聚合物在所述膜所感兴趣的谱带宽度内都没有任何吸收谱带的情况是有利的。因此，在谱带宽度内的所有入射光要么被反射要么被透射。然而，对于一些应用，可能有用的是，第一聚合物和第二聚合物中的一个或二者完全或部分地吸收特定波长。

[0077] 适合用于制造在本发明公开的示例性实施方案中使用的光学膜的材料包括聚合物，例如，聚酯、共聚聚酯和改性共聚聚酯。在本文中，术语“聚合物”应理解为包括均聚物和共聚物以及可通过例如共挤出或反应（包括（例如）酯交换反应）形成可混溶共混物形式的聚合物或共聚物。术语“聚合物”和“共聚物”既包括无规共聚物，又包括嵌段共聚物。适合用于根据本公开而构造的光学体的一些示例性光学膜中的聚酯通常包括羧化物和二醇亚单元，并且可由羧化物单体分子与二醇单体分子反应产生。每个羧化物单体分子具有两个或多个羧酸或酯官能团，每个二醇单体分子具有两个或多个羟基官能团。羧化物单体分子可以全部相同，或者可能存在两种或多种不同类型的分子。对于二醇单体分子的情况也是如此。术语“聚酯”还包括衍生自二醇单体分子与碳酸的酯的反应的聚碳酸酯。

[0078] 适用于形成聚酯层中的羧化物亚单元的羧化物单体分子包括(例如):2,6-萘二甲酸及其异构体;对苯二甲酸;间苯二甲酸;邻苯二甲酸;壬二酸;己二酸;癸二酸;降冰片烯二甲酸;双环辛烷二甲酸;1,6-环己烷二甲酸及其异构体;叔丁基间苯二甲酸、偏苯三酸、间苯二甲酸磺酸钠;2,2'-联苯基二甲酸及其异构体;以及这些酸的低级烷基酯,比如甲酯或乙酯。本文中的术语“低级烷基”是指C1-C10的直链或支链烷基。

[0079] 适用于形成聚酯层中的二醇亚单元的二醇单体分子包括:乙二醇;丙二醇;1,4-丁二醇及其异构体;1,6-己二醇;新戊二醇;聚乙二醇;二甘醇;三环癸烷二醇;1,4-环己烷二甲醇及其异构体;降莰烷二醇;双环辛烷二醇;三羟甲基丙烷;季戊四醇;1,4-苯二甲醇及其异构体;双酚A;1,8-二羟基联苯及其异构体;以及1,3-双(2-羟基乙氧基)苯。

[0080] 可用于本发明公开的光学膜中的一种示例性的聚合物为聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN),其可通过例如使萘二甲酸与乙二醇反应而制备。聚2,6-萘二甲酸乙二醇酯(PEN)经常被选择用作第一聚合物。PEN具有大的正应力光学系数,在拉伸后有效地保持双折射性,并且在可见光谱区有很少的吸收或没有吸收。PEN还具有各向同性状态下的大的折射率。当偏振面平行于拉伸方向时其对于550nm波长的入射偏振光的折射率从约1.64升到高达约1.9。增加分子取向可使PEN的双折射增加。可通过将材料拉伸到更大的拉伸比并保持其它的拉伸条件不变而增加分子取向。适合作为第一聚合物的其它半结晶聚酯包括(例如)聚2,6-萘二甲酸丁二醇酯(PBN)、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)及其共聚物。

[0081] 应选择第二光学层的第二聚合物使得其在最终的膜中至少一个方向的折射率与相同方向的第一聚合物的折射率显著不同。因为聚合物材料通常为色散的,也就是说,其折射率随波长而变化,应该在所关注的特定谱带宽度中考虑这些条件。从上述讨论可以理解,第二聚合物的选择不仅取决于所讨论的多层光学膜的预定应用,而且也取决于第一聚合物的选择以及加工条件。

[0082] 适用于光学膜的其它材料(尤其是适合用作第一光学层的第一聚合物的其它材料)在例如美国专利No. 6,352,762和6,498,683以及美国专利申请No. 09/229724、09/232332、09/399531和09/444756中描述,所述文献都以引用的方式并入本文。可用作第一聚合物的另一类聚酯为coPEN,其具有衍生自90摩尔%的萘二甲酸二甲酯和10摩尔%的对苯二甲酸二甲酯的羧化物亚单元和衍生自100摩尔%的乙二醇亚单元的二醇亚单元,并具有0.48dL/g的特性粘度(IV)。该聚合物的折射率为约1.63。该聚合物在本文中称为低熔PEN(90/10)。另一种有用的第一聚合物为特性粘度为0.74dL/g的PET,该PET可得自EastmanChemical公司(位于美国田纳西州的Kingsport市)。非聚酯聚合物也可用于制造偏振器膜。例如,聚醚酰亚胺可与聚酯(例如PEN和coPEN)一起使用,以产生多层反光镜。可使用其它聚酯/非聚酯组合,比如聚对苯二甲酸乙二醇酯和聚乙烯(例如,可从位于美国密歇根州米德兰市的Dow Chemical公司得到的商品名为Engage 8200的那些聚乙烯)。

[0083] 第二光学层可由多种聚合物制成,其中该聚合物的玻璃化转变温度与第一聚合物的玻璃化转变温度一致,并且该聚合物的折射率与第一聚合物的各向同性折射率相似。适用于光学膜(尤其适用于第二光学层)中的、不同于上述CoPEN聚合物的其它聚合物的例子包括由单体(例如乙烯基萘、苯乙烯、马来酸酐、丙烯酸酯和甲基丙烯酸酯)构成的乙烯基聚合物和共聚物。这种聚合物的例子包括:聚丙烯酸酯;聚甲基丙烯酸酯,比如聚(甲基丙烯酸甲酯)(PMMA);以及全同立构的或间同立构的聚苯乙烯。其它聚合物包括缩合聚合

物,例如聚砜、聚酰胺、聚氨酯、聚酰胺酸和聚酰亚胺。另外,可由聚合物和共聚物(例如聚酯和聚碳酸酯)形成第二光学层。

[0084] 其它合适的示例性聚合物(尤其是适用于第二光学层的示例性聚合物)包括聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)或聚甲基丙烯酸乙酯(PEMA)的均聚物,所述聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)可为比如从位于美国特拉华州 Wilmington 市的 Ineos Acrylics 公司得到的商品名为 CP71 和 CP80 的那些 PMMA,所述聚甲基丙烯酸乙酯(PEMA)的玻璃化转变温度比 PMMA 低。另外的第二聚合物包括 PMMA 的共聚物(coPMMA),例如由重量百分比为 75%的甲基丙烯酸甲酯(MMA)单体和重量百分比为 25%的丙烯酸乙酯(EA)单体制成的 coPMMA(可得自 Ineos Acrylics 公司,商品名为 Perspex CP63)、由 MMA 共聚单体单元和甲基丙烯酸正丁酯(nBMA)共聚单体单元形成的 coPMMA、或 PMMA 与聚(偏二氟乙烯)(PVDF)(比如可得自位于美国德克萨斯州休斯顿市的 Solvay Polymers 公司的商品名为 Solef 1008 的产品)的共混物。

[0085] 此外,其它合适的聚合物(尤其是适用于第二光学层的聚合物)包括聚烯烃共聚物,比如可得自 Dow-Dupont Elastomers 公司的商品名为 Engage 8200 的聚(乙烯-co-辛烯)(PE-PO)、可得自位于美国德克萨斯州达拉斯市的 Fina Oil and Chemical 公司的商品名为 Z9470 的聚(丙烯-co-乙烯)(PPPE)、可得自位于美国犹他州盐湖城市的 Huntsman Chemical 公司的商品名为 Rexflex W111 的无规立构的聚丙烯(aPP)和全同立构的聚丙烯(iPP)的共聚物。光学膜还可以(例如)在第二光学层中包含官能化的聚烯烃,例如线型低密度聚乙烯-g-马来酸酐(LLDPE-g-MA)(比如可得自位于美国特拉华州 Wilmington 市的 E. I. DuPont de Nemours & Co., Inc. 的商品名为 Byne1 4105 的 LLDPE-g-MA)。

[0086] 在偏振器的情况中,示例性的材料的组合包括 PEN/co-PEN、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)/co-PEN、PEN/SPS、PEN/Eastar 和 PET/Eastar,其中“co-PEN”是指基于萘二甲酸的共聚物或共混物(如上所述),Eastar 为可购自 Eastman Chemical 公司的聚对苯二甲酸环己二甲酯。在反射镜的情况中,示例性的材料的组合包括 PET/coPMMA、PEN/PMMA 或 PEN/coPMMA、PET/ECDEL、PEN/ECDEL、PEN/SPS、PEN/THV、PEN/co-PET 和 PET/SPS,其中“co-PET”是指基于对苯二甲酸的共聚物或共混物(如上所述),ECDEL 为可购自 Eastman Chemical 公司的热塑性聚酯,THV 为可购自 3M 公司的含氟聚合物。PMMA 是指聚甲基丙烯酸甲酯,PETG 是指使用第二种二醇(通常为环己烷二甲醇)的 PET 的共聚物。SPS 是指间同立构的聚苯乙烯。

[0087] 适合与本发明一起使用的光学膜通常较薄。合适的膜可能具有不同的厚度,但具体而言,合适的膜包括厚度小于 15 密耳(约 380 微米)、更通常小于 10 密耳(约 250 微米)、优选小于 7 密耳(约 180 微米)的膜。在加工期间,可以通过在超过 250°C 的温度下挤出涂敷或共挤出的方式来将尺寸稳定层引入到光学膜中。因此,在一些实施方案中,光学膜应该能承受暴露于高于 250°C 的温度。此外,在加工期间,光学膜通常会经历各种弯曲和卷绕步骤,因此,在本发明公开的典型的示例性实施方案中,膜应该是挠性的。适合用于本发明公开的示例性实施方案中的光学膜还可以具有可任选的光学层或非光学层(例如,位于光学层包之间的一个或多个保护性边界层)。非光学层可以是适合用于具体应用的任何合适的材料,并且,可以是或者可以包含用于光学膜的其余部分中的至少一种材料。

[0088] 在一些示例性实施方案中,中间层或亚表层可以与光学膜整体形成。为了(例如)整体形成并粘结第一层和第二层,通常通过与光学膜共挤出形成一个或多个亚表层。通过(例如)将中间层同时共挤出或顺次挤出到光学膜上,可以将该中间层整体地或分开地形成在光学膜上。亚表层(一层或多层)可以包含具有连续相和分散相的不混溶的共混物,该共混物也有助于产生表面粗糙度和雾度。分散相可以是聚合的或无机的,并具有与连续相大致相同或相近的折射率。在这种透明光学体的一些示例性实施方案中,构成分散相和连续相的材料折射率彼此相差不超过约0.02。具有折射率匹配的共混物的亚表层的例子是包含 SAN 的连续相和包含 PETG(购自 Eastman Chemical 公司的商品名为 Eastar 6763 的共聚聚酯)的分散相。具有折射率不匹配的共混物的亚表层的例子是 Xylex 7200 的连续相和聚苯乙烯的分散相。

[0089] 不对称的表面结构

[0090] 本发明公开还涉及具有不对称的表面结构的光学膜、以及制造具有不对称的表面结构的光学膜的方法。可以通过如下方式来制造不对称的表面结构:(例如)将可剥离的表层共挤出到光学膜的外面,其中所述可剥离的表层包含聚合物的不混溶的共混物;然后,对其上附有共挤出的可剥离的表层的光学膜进行取向,例如拉伸。通过诸如涂敷、浇铸或层叠之类的其它合适的方法也可以制造不对称的表面结构。除了用可剥离的粗糙表层压印以外,可以通过使不混溶的聚合物与光学膜或其表层共混的挤出过程来形成表面中的不对称结构。对光学膜的后续取向可以提高不混溶的共混物的表面的不对称性。不混溶的共混物中的分散相聚合物可以具有与连续相聚合物匹配的折射率,但是,不混溶的共混物中的两种或多种聚合物的折射率也可以存在一定的差异。

[0091] 在(例如)可剥离的粗糙表层层叠在光学膜上的情况下,对一些合适的方法有益的是对光学膜进行预处理。在一些示例性实施方案中,可以在光学膜上直接形成可剥离的表层。在将可剥离的粗糙表层附着到光学膜上的过程中、在这种附着之后或者在后续加工过程中,在合适的条件下,该可剥离的粗糙表层可以将具有不对称(通常是伸长的)表面结构的表面纹理赋予光学膜。当可剥离的粗糙表层包含产生相分离的不混溶的聚合物时,可剥离的表层和光学膜之间的界面就变得粗糙。通过对膜进行单轴取向或不均衡的双轴取向,可以进一步增强相分离,从而提高表面粗糙度。

[0092] 不均衡的双轴取向定义为一个方向上的拉伸比或取向度比另一个方向上的拉伸比或取向度更高。在一些示例性实施方案中,单轴取向或不均衡的双轴取向可以通过(例如)将相分离的聚合物区域配准到不对称的(通常是伸长的)突起中而有助于在光学膜上产生包括不对称的表面结构的表面纹理,所述突起在光学膜中留下对应(但不必一定形成相似的形状)的不对称的凹陷。在其它示例性实施方案中,通过单轴取向或不均衡的双轴取向,可以有助于在光学膜的表面上产生不对称的(通常是伸长的)表面结构,而在可剥离的粗糙表层中没有明显伸长的分散相区域。在这种示例性实施方案中,长轴通常与较大的拉伸方向基本共线。然而,在其它的示例性实施方案中,当对光学体没有进行取向或者经过均衡的双轴取向时,在光学膜上可能产生不对称的(通常是伸长的)表面结构。在这种示例性实施方案中,长轴通常与加工方向(MD)基本共线。

[0093] 图 4A 简略地示出具有不对称的伸长的凹陷 42a 的光学膜 42 的立体图。根据本发明公开的典型的不对称的伸长的凹陷均具有基本上沿长轴 Y 定位的主维度 b 和基本上沿短

轴 X 定位的次维度 a。通常,长轴 Y 与较高拉伸比的方向或加工方向基本上共线。如图 4B 和图 4C 所示,较高浓度的分散相 19 可以用来提高光学膜 112 中凹陷 112a 的密度。图 4B 示出示例性光学膜 112 的立体图,图 4C 示出该光学膜沿凹陷 112a 的短轴 X 截取的横截面。次维度和主维度的示例性尺寸随所用的方法和材料有很大的变化,并且,在一些示例性实施方案中,它们在同一样品中甚至也有很大变化。

[0094] 然而,在其它示例性实施方案中,可以计算平均的主维度尺寸和次维度尺寸。在这种情况下,次维度的示例性值有时可以为约 0.2 或更大,而主维度的示例性值可以为约 0.22 或更大。据发现,次维度的典型示例性的近似尺寸包括 0.8 微米、1.3 微米、3 微米、3.5 微米、4 微米、5 微米和 600 微米。据发现,主维度的典型示例性的近似尺寸包括 2.6 微米、3 微米、4 微米、7 微米、9 微米、12 微米、15 微米、17 微米、20 微米、24 微米、27 微米、40 微米、95 微米、600 微米和 700 微米。一些示例性膜包含具有在整个样品上延伸的主维度的结构。

[0095] 凹陷的纵横比定义为主维度尺寸和次维度尺寸的比,凹陷的示例性纵横比可以为约 1.1 或更大。据发现,一些其它的示例性的近似纵横比包括 1.4、1.5、2、3、4、5、6 和 23。在其它的示例性实施方案中,纵横比可以超过 100,尤其在具体特征在整个试验样品上延伸的情况下更是如此。凹陷的示例性平均深度可以为约 0.2 微米至约 4 微米。在其它示例性实施方案中,可能希望较大或较小的平均深度,这取决于具体应用,在一些示例性实施方案中,平均深度可以具有针对次维度所述的示例性尺寸。

[0096] 可以以(例如)约 1.1 比 1、2 比 1、3 比 1、4 比 1、5 比 1、6 比 1、7 比 1、8 比 1 或更大的拉伸比对根据本发明构造的光学体进行单轴取向或松弛、或者不均衡的双轴取向或松弛。在一些示例性实施方案中,拉伸比与伸长的不对称的凹陷的平均纵横比大致对应,其中,所述凹陷是由可剥离的粗糙表层赋予到本发明公开的光学膜中的。

[0097] 在剥离掉可剥离的粗糙表层之后,下面的光学膜通常具有包含凹陷的表面,所述凹陷与在可剥离的粗糙表层上出现的突起相对应,其中可剥离的粗糙表层与膜表面相邻,并且,在本发明公开的一些示例性实施方案中,该光学膜可以具有不对称的表面结构,例如与相邻的可剥离的粗糙表层的突起(可以是不对称的或伸长的,也可以不是不对称的或伸长的)相对应的伸长的凹陷。根据本发明公开的光学膜可以由平均粗糙度(Ra)、均方根平均粗糙度(Rq)和轮廓最大高度(difference in peaks)(Rz)来表征,其中,平均粗糙度(Ra)是测量表面轮廓偏离中心线的算术平均值;均方根平均粗糙度(Rq)是粗糙度轮廓偏离中线的距离的均方根;轮廓最大高度(Rz)是 5 个最高峰至 5 个最低谷的落差的平均值。

[0098] 可用于描述本发明公开的光学膜的表面粗糙度的其它特征包括:(i) 容量(volume),定义为没过数据集(dataset)最高点所需要的液体量;(ii) 负容量(negative volume),定义为在样品表面以上且在零水平以下的容量;(iii) 正容量(positive volume),定义为在样品表面以下且在零水平以上的容量;(iv) 表面面积指数,定义为表面积与理想平面的面积之比;(v) Rv,定义为沿评估长度的最大深度;(vi) Rvm,定义为沿评估长度所观察的 4 个最大深度的平均值;以及(vii) ECD,定义为等效圆直径-与凹陷具有相同面积的圆的直径。另一可用的特征是长轴(例如图 4A 和图 4B 所示的 Y 轴),该长轴定义为与不对称的伸长的凹陷最相配的椭圆的主维度的取向。可用来表征本发明公开的粗糙表面的其它分析或可供选用的分析包括承载比分析(bearing ratio analysis)。承载比分析计算承载比 tp,即,承载面积与总表面面积之比。承载面积是在特定高度用平面切

得的表面的面积。承载比曲线显示 tp 与轮廓水平的关系。该分析还计算 H_{tp} , 即两个承载比之间的高度。第三, 该分析计算 Swedish 高度, 即, 当 $tp1 = 5\%$ 和 $tp2 = 90\%$ 时的承载比。第四, 该分析确定核心粗糙度 (R_k)、减少的峰值高度 (reduced peak height) (R_{pk})、减少的谷值深度 (reduced valley depth) (R_{vk})、突峰材料的份数 ($Mr1$) 和谷底材料的份数 ($Mr2$)。下面描述这些值。 R_p - 轮廓最大峰高: 在整个评估长度上中线和最高点之间的高度差。 R_{pk} - 去除的峰值高度: 在磨合期间将被磨损掉的表面高处部分。 R_v - 轮廓最大谷深: 在整个评估长度上中线和最低点之间的高度差。 R_{vk} - 去除的谷值深度: 保留润滑剂的表面最低处部分。探针 (stylus) X 参数计算为在 1200 至 1274 条线上的这些参数的平均值。此外, 可用于描述本发明公开的光学膜的表面粗糙度的其它特征将在下面例子中描述。

[0099] 在本发明公开的典型的实施方案中, 在除去可剥离的粗糙表层之后, 光学膜表面的粗糙度应该足以产生至少一些雾度。适合一些示例性实施方案的雾度量包括约 5% 至约 95%、约 20% 至约 80%、约 50% 至约 90%、约 10% 至约 30% 和约 35% 至 80%。对于其它应用, 可能需要其它的雾度量。在其它示例性实施方案中, 在除去可剥离的粗糙表层之后, 膜表面的粗糙度应该足以提供至少一些改向的光或防止光学膜表面与玻璃或其它表面耦合。例如, 已经发现, 约 0.2 微米尺寸的表面结构有助于减少莫阿现象。

[0100] 材料相容性和方法

[0101] 优选的是, 将光学膜的材料以及在某些示例性实施方案中的第一光学层、第二光学层、可任选的非光学层和可剥离的粗糙表层中的材料选择成具有相似的流变性质 (例如, 熔融粘度), 使得它们可以被共挤出而不会出现流动不稳定的情况。通常, 第二光学层、可任选的其它非光学层、以及可剥离的粗糙表层具有这样的玻璃化转变温度 T_g , 该玻璃化转变温度低于或者不高于第一光学层的玻璃化转变温度以上大约 40°C 的温度。理想的是, 第二光学层、可任选的非光学层和可剥离的粗糙表层的玻璃化转变温度低于第一光学层的玻璃化转变温度。当使用长度取向 (LO) 辊来对多层光学膜进行取向时, 可能不会使用具有理想的低 T_g 的表层材料, 这是因为低 T_g 材料会粘辊。如果不使用 LO 辊, 而是使用 (例如) simo-biax 拉幅机, 则就不存在这种限制的问题。

[0102] 在某些实施方式中, 当除去可剥离的粗糙表层时, 不会残留有可剥离的粗糙表层的材料或任何相关的粘结剂 (如果使用的话)。可任选的是, 如上所述, 可剥离的表层包含染料、颜料或其它着色材料, 使得可以容易地观察到可剥离的表层是否仍在光学体上。这可以帮助正确地使用光学体。可剥离的表层的厚度通常为至少 12 微米, 但是, 根据具体应用所需, 表层可以具有其它厚度 (更大或更小)。通常, 可剥离的粗糙表层与可任选的非光学层的厚度是光学膜的合适的示例性实施方案的单独的第一光学层和第二光学层中的至少一个的厚度的至少 4 倍, 典型的为至少 10 倍, 并且可以为至少 100 倍。

[0103] 有多种方法可以用于形成本发明公开的光学体, 这些方法可以包括挤出共混法、共挤出法、膜浇铸淬火法、层叠取向法。如上文所述, 光学体可以采用各种结构, 因此, 所采用的方法随着结构和最终光学体的所需性质的不同而改变。

[0104] 例子

[0105] 可以根据下述例子中详细的描述来构建本发明公开的示例性实施方案。

[0106] 1. 含两种聚合物的可剥离的粗糙表层

[0107] 例 1

[0108] 通过在膜生产过程期间将可剥离的粗糙表层流延共挤出到光学膜上,从而在光学膜上产生粗糙的表面。该可剥离的粗糙表层包含由两种可机械混溶的聚合物构成的共混物,其中一种聚合物是 ϵ -己内酯的均聚物。当在光学膜生产过程期间在拉幅机烘箱中拉伸共挤出的流延片时,可剥离的粗糙表层中的 ϵ -己内酯聚合物赋予光学膜以表面纹理。在从光学膜上剥离掉表层之后,该纹理就会明显。

[0109] 粗糙表面的纹理的密度和粗糙度由以下几方面来控制:混入可剥离的粗糙表层中的 ϵ -己内酯均聚物的百分率、在挤出机中的混合程度、在形成流延片的过程中的淬火条件、流延片的预热温度、在拉幅机烘箱中的拉伸比以及在拉幅机烘箱中的停留时间。在可剥离的粗糙表层中的 ϵ -己内酯的均聚物的百分率在约 1%至约 3%的数量级上就足以赋予约 60%至约 95%的范围内的雾度,该雾度值是根据 ASTM D1003-00 中所述的常规方法、使用得自 BYK-Gardner 公司的 Haze-Guard Plus 雾度计测定的。

[0110] 使用实验室规模的共挤出设备,评价几种不同的可剥离的粗糙表层的材料。所产生的几种构造示于表 1 中。在本例子中所用的 ϵ -己内酯聚合物得自 Dow Chemical 公司的 TONE™ P-787。该 P-787 聚合物的熔融温度为 60°C,结晶温度为 18°C。从 Dow Chemical 公司得到的结晶数据显示经模制的 TONE™ 聚合物表现出约 50%的结晶度。在本试验中,用这样的可剥离的粗糙表层制备流延片,该可剥离的粗糙表层含有与得自 Atofina 公司(现在的 Total Petrochemicals 公司)的 Finaplas 1571 间规聚丙烯树脂共混的约 0%、1%、3%和 5%的 TONE™ P-787。光学膜由得自 Dow Chemical 公司的 Tyril™ 100 苯乙烯-丙烯腈(SAN)共聚物构成。

[0111] 表 1:流延片构造的总结

[0112]

连续相	分散相	分散相浓度(重量%)	光学膜材料	光学膜雾度(%)	Ra (nm)	Rq (nm)	Rz (μ m)
Finaplas 1571	无	0	Tyril 100 SAN	0.5	12	16	0.5
Finaplas 1571	TONE™ P-787	1	Tyril 100 SAN	63	181	345	5.7
Finaplas 1571	TONE™ P-787	3	Tyril 100 SAN	95	579	887	9.3
Finaplas 1571	TONE™ P-787	5	Tyril 100 SAN	95	未测得	未测得	未测得

[0113] 使用分批式拉伸机,在表 II 所示的拉伸条件下,对这些流延片样品中的一部分进行拉伸。

[0114] 表 2:拉伸条件的总结

[0115]

拉伸比	1×6 (MD×TD)
加热烘箱	140℃, 75% 扇速度
预热时间	150 秒

[0116] 拉伸的光学体看起来相对比较透明,例如,对于其中约 1% 的 TONE™ P-787 在 Finaplas 1571 中并且有两个可剥离的粗糙表层粘附在光学膜上的光学体而言,其雾度为约 11%。然而,当从膜表面除去可剥离的粗糙表层时,下面的 SAN 层就表现出显著的雾度,该雾度是使用 BYK-Gardner Hazegard 雾度计测量的。关于 Tyril 100SAN 层的雾度水平和一些表面粗糙度数据总结于表 I 中,该 Tyril 100SAN 层具有在 Finaplas 1571 聚丙烯中含有不同量的 TONE™ P-787 的可剥离的粗糙表层。

[0117] 用扫描电子显微镜 (SEM) 对一些带纹理的 SAN 共聚物膜以及用于赋予纹理的表层进行扫描。通过从光学膜样品和相应的可剥离的粗糙表层上除去一部分来制得本例子和下述例子的 SEM 显微照片。将配合的表面安装在铝座上。用金溅涂这些样品,并使用由 FEI 公司制造的在高真空模式下工作的 XL30 型扫描电子显微镜对这些样品进行检测。所有的显微照片都是在偏离残片的表面的 45° 的视角处拍摄的。显微拍摄代表性的图像,每个显微照片都包括显示特征的尺度比例的量棒。

[0118] 图 5A 示出在除去含有约 0% P-787 的可剥离的粗糙表层之后的 SAN 膜的 SEM 显微照片。图 5B 示出用于赋予图 5A 所示纹理的含有约 0% P-787 的可剥离的粗糙表层的 SEM 显微照片。图 5C 示出在除去含有约 1% P-787 的可剥离的粗糙表层之后的 SAN 膜的 SEM 显微照片。图 5D 示出用于赋予图 5C 所示纹理的含有约 1% P-787 的可剥离的粗糙表层的 SEM 显微照片。图 5G 示出在除去含有约 3% P-787 的可剥离的粗糙表层之后的 SAN 膜的 SEM 显微照片。图 5H 示出含有约 3% P-787 的可剥离的粗糙表层的 SEM 显微照片。

[0119] 例 2

[0120] 用包含 PEN(聚萘二甲酸乙二醇酯)的第一光学层和包含 coPEN(共聚聚萘二甲酸乙二醇酯)的第二光学层构造多层反射偏振片。用多层熔体集管和倍增器共挤出 PEN 和 coPEN,形成 825 个交替的第一光学层和第二光学层。该多层膜还包含两个内保护层和两个外保护层,共 829 层,所述保护层是由与第二光学层相同的 coPEN 形成。另外,将两个外亚表层共挤出在光学层堆的两侧上。该亚表层均为约 25 微米厚,并且由苯乙烯-丙烯腈共聚物 (SAN) (得自 Dow Chemical 公司的 Tyril Crystone 880B) 构成。在 SAN 层上形成由 99.5 重量%的间规聚丙烯 (得自 Atofina 公司 (现在的 Total Petrochemicals 公司) 的 Finaplas 1571) 和 0.5 重量%的 ϵ -己内酯聚合物 (得自 Dow Chemical 公司的 Tone P-787) 的共混物构成的可剥离的粗糙表层。然后,将挤出的具有上述构造的流延片在 143℃ 的空气式拉幅机烘箱中加热 120 秒,然后,以 5.4 : 1 的拉伸比进行单轴取向。

[0121] 当从光学膜上除去可剥离的粗糙表层时,光学膜表现出 40% 的雾度水平。图 6A 至图 6F 示出该膜“空气”侧 (是指铸带滚筒 (castingwheel) 结构) 和“滚筒侧”的光学膜表面的扫描电子显微法 (SEM) 的显微照片,以及被除去的可剥离的粗糙表层的表面的显微照片。图 6A 示出在除去含有约 0.5% P-787 的可剥离的粗糙表层之后的空气侧光学膜表面的

SEM 显微照片。图 6B 示出用于赋予图 6A 所示纹理的含有约 0.5% P-787 的可剥离的粗糙表层的空气侧的 SEM 显微照片。图 6C 示出图 6A 所示的空气侧光学膜表面的放大的 SEM 显微照片。图 6D 示出在除去含有约 0.5% P-787 的可剥离的粗糙表层之后的滚筒侧光学膜表面的 SEM 显微照片。图 6E 示出用于赋予图 6D 所示纹理的含有约 0.5% P-787 的滚筒侧可剥离的粗糙表层的 SEM 显微照片。图 6F 示出图 6D 所示的滚筒侧光学膜表面的放大的 SEM 显微照片。

[0122] 据发现,例 2 的膜的一些示例性特征为:示例性主维度的尺寸为约 12 微米至约 15 微米,示例性次维度的尺寸为约 3 微米至约 3.5 微米,并且典型纵横比为约 4 : 1 至约 5 : 1。由 SEM 显微照片测定示例性主维度尺寸和示例次维度尺寸。使用得自 Veeco Instruments 公司的 NT3300 型 Wyko 光学轮廓仪测定下面表中所列的典型特征维度尺寸。

[0123] 使用上述方法,测定从光学膜上剥离可剥离的粗糙表层所需的力。沿光学膜的加工方向 (MD) (其与试验带的长度方向平行) 切割样品试验带。测定本例子的可剥离的表层的典型剥离力为约 3.5g/英寸。剥离黏附力的值可能受到刚度的影响,从而可能受到可剥离的粗糙表层的厚度和材料性质的影响。对于本例子,可剥离的表层的厚度为约 0.75 密耳。如果可剥离的粗糙表层的厚度不同,则可以得到不同范围的剥离力的值。

[0124] 使用得自 Veeco Instruments 公司的 WYKO NT-3300 光学轮廓测量系统对本例子的 0.5% 的 P-787 样品和得自例 1 的 1% 和 3% 的 P-787 样品也进行了分析。使用 ADCIS Aphelion™ 图像分析软件和传统的图像分析技术,对拍摄的图像进行进一步分析。通过将薄金属涂层真空溅射到表面上以提高反射性,来制备用于干涉测量的样品。对上述样品的形貌分析的总结列于表 3 中。表 III 中所示的表面面积指数定义为所测的表面面积与投影的面积 (250 μm $\times$ 250 μm) 之比。

[0125] 表 3

[0126]

	0.5%样品	1%样品	3%样品
处于超过中间表面以下 0.2 μm 处的面积百分率	22.5+/-2.5	31.5+/-1.6	49.4+/-0.6
处于超过中间表面以下 0.3 μm 处的面积百分率	14.2+/-1.1	20.1+/-1.3	41.6+/-0.5
负容量 (μm^3)	6581+/-504	8224+/-537	20856+/-903
表面面积指数	1.145+/-0.019	1.128+/-0.006	1.453+/-0.020
探针 X Rv (μm)	-1889+/-208	-1420+/-42	-2613+/-88

探针 X Rvm (μm)	-994+/-90	-916+/-39	-1843+/-36
有效的探针 X 线数 (Stylus X Number Valid lines)	6261	5724	5298
探针 X 长截止频率 (μm)	60	60	60
探针 X 评估长度 (μm)	240	240	240
探针 X 样品长度数 (Stylus X Number Sample lengths)	4	4	4

[0127] 相同的三个样品的图像分析的总结列于表 4 中。具体来说,该表主要列出对光学膜表面中的单个结构(例如凹陷)的测量结果的平均值和标准差。在该表中的长轴是与表面结构(例如凹陷)最匹配的椭圆的主方向的取向。这些样品定位成使得主维度方向与参考方向大致平行。注意,标准差显示了相对较好的定位设置。

[0128] 表 4

[0129]

		面积 (μm^2)	纵横比 (最小 / 最大)	长轴 (度)	高度 (μm)	宽度 (μm)	ECD (μm)	每 mm^2 的个数
0.5%	平均值	29.6	0.43	-0.28	3.97	8.71	5.08	4307
	标准差	1.8	0.02	1.87	0.26	0.34	0.26	238
1%	平均值	22.7	0.32	-0.98	2.94	8.42	4.24	9946
	标准差	2.5	0.01	1.16	0.22	0.50	0.26	308
3%	平均值	19.3	0.34	-3.72	2.77	6.83	3.54	15477
	标准差	2.7	0.01	0.79	0.26	0.49	0.37	916

[0130] 据发现,对 0.5%、1% 和 3% 样品所测量的主维度的平均尺寸分别为 8.71+/-0.34、8.42+/-0.50 和 6.83+/-0.49。据发现,对 0.5%、1% 和 3% 样品所测量的次维度的平均尺寸分别为 3.97+/-0.26、2.94+/-0.22 和 2.77+/-0.26。

[0131] 例 3

[0132] 在 PET 是高折射的率第一材料而 coPET 是低折射的率第二材料的情况下,通过共挤出和取向工艺来制造包含 896 层的多层光学膜。使用分流器方法(例如,在美国专利

No. 3, 801, 429 中所述的那样, 该专利以引用方式并入本文中) 来生产约 224 层, 其中层的厚度范围足以产生具有约 30% 部分带宽的光学反射带。每一种材料通过分流器分流, 得到近似线性梯度的层厚度, 最厚的层与最薄的层之比为约 1.30。

[0133] 使用下述原料的添装料, 在分批式反应器中合成用于形成低折射率光学层的各向同性共聚聚酯 (称为“coPET”), 所述原料为: 79.2kg 对苯二甲酸二甲酯、31.4kg 环己烷二羧酸二甲酯、54kg 环己烷二甲醇、59.2kg 乙二醇、16.5kg 新戊二醇、1.2kg 三羟甲基丙烷、49.6g 乙酸锌、20.7g 乙酸钴和 80g 三乙酸铈。在 0.20MPa 的气压下, 将该混合物加热到 254°C, 同时除去甲醇。在除去 35.4kg 甲醇之后, 向该反应器中添装 69.2g 磷酸乙酸三乙酯, 然后, 在将该混合物加热到 285°C 的同时, 将气压逐渐地降低到 133Pa。连续不断地除去缩合反应的副产物 (即, 乙二醇), 直到得到特性黏度为 0.64 分升/克 (该值是在 60/40 重量百分比的苯酚/邻二氯苯中测得的) 的聚合物为止。使用 ASTM D3418 方法由 DSC 以 20°C/分钟的扫描速率测量到的该聚合物的 T_g 为 67°C, 其中采用第二次加热过程中的 T_g 来消除热历史。

[0134] 将特性黏度 (IV) 为 0.60 分升/克的 PET 以 50kg/小时的速率通过一个挤出机运送到分流器中, 将 coPET-F 以 43kg/小时的速率通过另一个挤出机运送到该分流器中。这些熔体流被引入分流器中, 以形成 224 层交替的 PET 层和 coPET-F 层, 其中的两个外亚表层由 PET 构成。这些亚表面比光学膜厚很多, 前者包含 PET 总熔体流中的约 20% (每一侧为 10%)。

[0135] 然后, 使材料流通过不对称的二次倍增器 (例如, 在美国专利 No. 5, 094, 788 和 No. 5, 094, 793 中所述的那些, 这两个专利以引用方式并入本文中)。倍增器的厚度比为约 1.25 : 1。由 224 层组成的每组都具有由分流器形成的近似的层厚度分布, 其中, 总厚度因子由倍增器和膜挤出机速率确定。然后, 材料流通过厚度比为约 1.55 : 1 的附加的二次倍增器。

[0136] 经过倍增器之后, 将包含混合比为 50 : 50 的聚丙烯共聚物 (产品编号为 PP8650, 得自 Atofina 公司 (现在的 Total Petrochemicals)) 和聚乙烯辛烯共聚物 (Affinity 1450) 的共混物的可剥离的粗糙表层加入熔体流中。将该不混溶的聚合物共混物以 22.7kg/小时的速率送入第三挤出机中。然后, 将多层化的熔体流经过薄膜用模头, 并且导入水制冷的铸带滚筒上。铸带滚筒的入口水温为 8°C。使用高压销连接系统将挤出物固定在铸带滚筒上。销连接线 (pinning wire) 为约 0.1mm 厚, 并且施加 5.2kV 的电压。操作者以手工方式将销连接线设置于料片上与铸带滚筒接触的点的约 3mm 至 5mm 处, 以得到具有光滑外观的流延膜。铸带滚筒的速度为 22.4fpm, 得到约 17 密耳厚的流延膜。将可剥离的粗糙表层挤出机和相关的熔融加工设备保持在 254°C。将 PET 和 CoPET 挤出机、分流器、表层模块、倍增器、模头和相关的熔融加工设备保持为 266°C。

[0137] 将 17.8cm×25.4cm 的多层膜样品送入标准膜拉幅机中, 以便进行单轴拉伸。以对连续取向膜所惯用的方式, 用拉幅机夹子夹住流延片的边缘。夹子附近的膜在加工方向上无法收缩, 这是因为拉幅机夹子之间的间距是固定的。然而, 因为该片没有被束缚在前缘或后缘上, 所以, 它在加工方向上收缩, 并且随着夹子间距离的增大, 收缩就越大。在纵横比足够大时, 就实际的单轴取向而言, 样品的中心就能够完全收缩, 即, 收缩量等于横向拉伸比的平方根。将样品在 TD 方向上从 20.3cm 的初始夹子距离拉伸至 142cm 的最终夹子距离,

然后,让该样品在拉伸温度下松弛至 129cm。该拉伸是在 99℃的拉幅机温度下、以 6 : 1 的拉伸比和 5cm/ 秒的拉伸速率进行的。初始部分尺寸与最终部分尺寸之比与拉伸比 (6 : 1) 不相同,这是因为在拉幅机夹子中存在未拉伸的材料。

[0138] 一旦在拉幅机中进行拉伸,表层就变得雾藿且粗糙。在剥掉表层之后,下面的多层反射偏振片的外表面是粗糙的,并且具有与被除去的表层相似且相对应的伸长的结构。用 BYK-Gardner 雾度计测量所得到的膜的雾度为约 30%。当将带纹理的光学膜放置在扩散光的循环立方体 (recycling cube) 的上面时,所测的亮度增量与没有光学膜的情况相比高约 67%。循环立方体可以通过如下方式来制造:使用点光度计和合适的背光源,并且在点光度计和背光源之间放置偏振片,使得光度计仅测量来自背光源的一种偏振态的光。使用 AFM(原子力显微镜)和 Wyko(VSI 模式的光学干涉仪),测量该膜的表面粗糙度。Wyko 分析测量到粗糙表面结构的 $R_q = 435\text{nm}$,如图 7 和图 8 所示。可供选用的另一种方式是,AFM 分析测量到粗糙表面结构的 $R_{ms} = 2.74\text{nm}$, $R_a = 1.84\text{nm}$,如图 9 和图 10 所示。据发现,在本例子中所产生的表面特征的典型次维度的近似尺寸可表征为次维度尺寸为约 5 微米,并且主维度尺寸为约 40 微米。然而,一些特征显示出更大的主维度尺寸,一些特征甚至在整个试验样品上遍及。表 5 包括在例 3 中所述的示例性例子的各种表面特征。“BR”是指承载比,“SX”是指探针 X。最上行数据表示平均值,第二行数据表示标准差。

[0139] 表 5

[0140]

BR Rvk	BR Rpk	正容量	负容量	容量	表面 面积 指数	SX Rp	SX Rpk	SX Rv	SX Rvk
490.87	406.87	34599.57	45612.61	187737.71	1.15	756.81	595.09	179.94	106.27
57.11	50.00	4184.44	3030.78	21128.58	0.01	144.06	211.95	17.70	33.73

[0141] 例 4

[0142] 使用低结晶度聚丙烯和无定形聚酯的膜,构造成具有包含 PEN(聚萘二甲酸乙二醇酯)的第一光学层和包含 coPEN(共聚聚萘二甲酸乙二醇酯)的第二光学层的多层反射偏振片。用多层熔体集管和倍增器共挤出 PEN 和 coPEN,以形成 825 个交替的第一光学层和第二光学层。该多层膜还包含两个内亚表层和两个外亚表层,共 829 层,所述亚表层是由与第二光学层相同的 coPEN 形成。另外,将两个外亚表层共挤出在光学层堆的两侧上。这些亚表层厚约 18 微米,并由 PMMA(得自 Atofina 公司(现在的 Total Petrochemicals 公司)的 V044)构成。

[0143] 由包含 96 重量%间规聚丙烯(得自 Atofina 公司(现在的 TotalPetrochemicals 公司)的 PP1571)和 4 重量%抗静电聚合物(得自 SanyoChemical Industries 公司的 Pelestat 300)的不混溶的聚合物共混物形成可剥离的粗糙表层,将该可剥离的粗糙表层形成在 PMMA 共混物结构层上。然后,将具有上述结构的挤出的流延片在 150℃的空气式拉幅机烘箱中加热 45 秒,然后,以 6 : 1 的拉伸比进行单轴取向。在具有不混溶的聚合物共混物的可剥离的表层保持完整的情况下,所得到的反射偏振片是透明的。然而,当除去这些可剥离的粗糙表层时,该膜就变得雾藿,这是因为不混溶的聚合物共混物赋予 PMMA 层以表

面粗糙度。用 BYK-Gardner 雾度计测量的雾度为约 39.8%。对该膜的表面分析示于图 11 中。

[0144] 例 5

[0145] 通过将 80 重量%间规聚丙烯(得自 Atofina 公司(现在的 TotalPetrochemicals 公司)的 P1571)和 20 重量%高密度聚乙烯(ChevronHDPE 9640)的不混溶的共混物作为可剥离的粗糙表层共挤出在 SAN(得自 DOW 公司的 Tyril 880)光学膜的外面上来生产光学体。该可剥离的粗糙表层表示低结晶度聚丙烯和高结晶度聚乙烯的一种组合。将所得到的三层流延片在 145℃预热 50 秒,然后以 100% / 秒的拉伸速率单轴取向达 6 : 1。在除去可剥离的不混溶的共混物表层之后,核心 SAN 层厚为 6.8 密耳。用 BYK-Gardner 雾度计测量的雾度为约 7.1%。用 Wyko 干涉仪分析表面粗糙度 Rq 为 130nm, Ra 为 120nm,如图 12 所示。

[0146] 例 6

[0147] 通过将 60 重量%间规聚丙烯(得自 Atofina 公司(现在的 TotalPetrochemicals 公司)的 P1571)和 40 重量%高密度聚乙烯(ChevronHDPE 9640)的不混溶的共混物作为可剥离的粗糙表层共挤出在 SAN(得自 DOW 公司的 Tyril 880)的外面上来生产多层光学膜。该可剥离的粗糙表层表示低结晶度聚丙烯和高结晶度聚乙烯的一种组合。将所得到的三层流延片在 145℃预热 50 秒,然后以每秒 100%的拉伸速率单轴取向达 6 : 1。在除去可剥离的不混溶的共混物表层之后,核心 SAN 层厚为 5.9 密耳。用 BYK-Gardner 雾度计测量的雾度为约 34.5%。用 Wyko 干涉仪分析表面粗糙度 Rq 为 380nm, Ra 为 340nm,如图 13 所示。

[0148] 例 7

[0149] 通过将 73 重量%间规聚丙烯(得自 Atofina 公司(现在的 TotalPetrochemicals 公司)的 P1571)和 27 重量%低密度共聚聚乙烯(Engage8200)的不混溶的共混物作为可剥离的粗糙表层共挤出在 SAN(得自 DOW 公司的 Tyril 880)光学膜的外面上来生产光学体。该可剥离的粗糙表层表示低结晶度聚丙烯和低结晶度共聚聚乙烯的一种组合。将所得到的三层流延片在 145℃预热 50 秒,然后以 100% / 秒的拉伸速率单轴取向达 6 : 1。在除去可剥离的不混溶的共混物表层之后,核心 SAN 层厚为 4.5 密耳。用 BYK-Gardner 雾度计测量的雾度为约 4.5%。用 Wyko 干涉仪分析表面粗糙度 Rq 为 80nm, Ra 为 70nm,如图 14 所示。

[0150] 例 8

[0151] 将丙烯和乙烯的无规共聚物(得自 Atofina 公司(现在的 TotalPetrochemicals 公司)的 PP8650)与高密度聚乙烯(得自 Dow Chemical 公司的 10462N)以 50/50wt%共混,并且将该共混物作为可剥离的粗糙表层共挤出在聚碳酸酯(得自 GE Plastics 公司的 Lexan HF110)光学膜的核心层上,从而形成图 1 所示的光学体。聚碳酸酯核心层的挤出速率为 12.5 英磅 / 小时,每一个聚烯烃共混物表层的挤出速率都为 10 英磅 / 小时。以一定宽度和速度流延三层的光学体,使得形成 2.5 密耳厚的聚碳酸酯膜和 2.0 密耳厚的粗糙表层。高密度聚乙烯与无规丙烯-乙烯共聚物是不混溶的并发生相分离,从而在可剥离的粗糙表层上产生突起,随后,剥掉该可剥离的粗糙表层,由此在聚碳酸酯光学膜上留下表面纹理。根据上述的方法,用 I-mass 带剥离力试验机测量从聚碳酸酯光学扩散膜上除去不混溶的共混物的可剥离的粗糙表层所需的剥离力,测量结果为约 12g/英寸。根据 ASTM D1003 方法,用 BYK-Gardner 雾度计测量聚碳酸酯光学扩散膜的雾度为约 94.2%。

[0152] 例 9

[0153] 将丙烯和乙烯的无规共聚物（得自 Atofina 公司（现在的 TotalPetrochemicals 公司）的 PP7825）与 45 重量%高密度聚乙烯（得自 Chevron-Philips 公司的 HDPE 9640）和 5 重量%碳酸钙 CaCO_3 共混。将该不混溶的聚合物的共混物作为可剥离的表层共挤出在聚碳酸酯 (Lexan HF110) 光学膜的核心层上,从而形成图 1 所示的光学体。聚碳酸酯核心层的挤出速率为 12.5 英磅 / 小时,每一个聚烯烃共混物表层的挤出速率都为 10 英磅 / 小时。以一定宽度和速度流延三层的光学体,使得形成 6.5 密耳厚的聚碳酸酯膜和 5.0 密耳厚的表层。高密度聚乙烯与无规丙烯-乙烯共聚物是不混溶的并发生相分离,从而在可剥离的粗糙表层上形成突起,随后,剥掉该可剥离的粗糙表层,由此在聚碳酸酯光学膜上留下表面纹理。根据上述的方法,用 I-mass 带剥离力试验机测量从聚碳酸酯光学扩散膜上除去不混溶的共混物的可剥离的粗糙表层所需的剥离力,测量结果为约 14g/ 英寸。根据 TM1101,用 BYK-Gardner 雾度计测量聚碳酸酯光学扩散膜的雾度为约 96.7%。

[0154] 下表 6 示出本发明公开的一些示例性和其它可行的实施方案中的平均剥离力值。CoPEN-tbia 是指包含萘二羧酸酯亚单元和叔丁基-间苯二甲酸 (tbia) 的 coPEN 共聚物。

[0155] 表 6

[0156]

连续相 聚合物	分散相 聚合物	分散相 重量%	光学膜材料	平均剥离力酯 (g/ 英寸)
Finaplas 1571	P-787	0.5	PEN/coPEN SAN 亚表层	3.5
PP8650	10462N	50	聚碳酸酯	12
PP7825	HDPE CaCO_3	45 5	聚碳酸酯	14
P1571	HDPE	20	SAN	2.6
P1571	Engage 8200	27	SAN	75.2
P1571	SAN	20	SAN	15.8
P1571	SAN	40	SAN	94.8
P1571	CoPEN-tbia	20	CoPEN-tbia	153.3

[0157] 例 10

[0158] 通过将由一个可剥离的粗糙表层、PET 核心层和一个光滑的可剥离的表层（其在核心层的与可剥离的粗糙表层相背的一面上）构成的三层膜共挤出,从而生产不光滑的 PET 膜。这样,仅对 PET 核心的一个表面进行压印。可剥离的粗糙表层的连续相由间规聚丙烯（得自 Atofina 公司的 Finaplas 1571）构成,分散相是线性低密度聚乙烯（得自 Chevron-Phillips Chemical 公司的 Marflex 7104）。光滑的表层是没有分散相的

Finaplas 1571。通过改变分散相的填量来控制膜的光学性质。使用分批式膜拉伸机,在表 7 所列的条件下,对这些膜进行取向。

[0159] 表 7:拉伸条件

[0160]

拉伸比	3×3 (MD×TD)
温度	100℃
预热时间	100 秒

[0161] 使用 BYK-Gardener 雾度计测量光学性质,使用 Wyko 干涉仪测量表面粗糙度性质。两个膜的光学性质和表面粗糙度性质示于表 8 中。我们从 900 倍的光学显微照片测量留在 PET 表面上的凹陷的纵横比。

[0162] 表 8:经拉伸的膜的光学性质和表面性质

[0163]

添加剂	雾度 (%)	Ra (nm)	Rq (nm)	Da (毫弧度)	长轴 (μm)	短轴 (μm)	纵横比
10% Marflex 7104	26.3	191	243	77	4.2	3.8	1.1
30% Marflex 7104	56.7	375	482	146	7.1	5.2	1.4
30% PE 2517	17.8	183	226	69	95.4	4.3	23.2

[0164] Da 是由 Wyko 干涉仪测量的凹陷的平均倾斜度。

[0165] 例 11

[0166] 通过将由一个可剥离的粗糙表层、PET 核心层和一个光滑的可剥离的表层(其在核心层的与可剥离的粗糙表层相背的一面上)构成的三层的膜共挤出,从而生产不光滑的 PET 膜。可剥离的粗糙表层由得自 Atofina Chemical 公司的 Finaplas 1571 和得自 Dow Chemical 公司的线性低密度聚乙烯 Dowlex 2517 的共混物构成。光滑的表层由没有分散相的 Finaplas 1571 构成。通过改变可剥离的粗糙表层中的分散相的填量来控制光学性质和表面性质。在与前一例子相同的条件(表 7)下,对这些膜进行拉伸,光学性质和物理性质也示于表 8 中。发现表面凹陷具有大于 20 的平均纵横比,这表明,表面结构是沿加工方向高度取向的。通过挤出期间的模头的剪切及从模头出来之后对膜的拉伸,来使滴状的分散相取向。

[0167] 例 12

[0168] 通过将由一个可剥离的粗糙表层和一个 PET 层构成的双层膜共挤出并且将该双层膜层叠到得自 DuPont 公司的市售的 5 密耳 PET 膜上,从而生产不光滑的 PET 膜。可剥离的粗糙表层由作为连续相的得自 Atofina 公司的 Finaplas 1571 和作为分散相的得自 Chevron-Phillips Chemical 公司的 Marflex 7104 构成。PET 树脂得自 3M 公司。可剥离

的表层和 PET 层的厚度都是 1 密耳。将双层膜以 50 英寸 / 分钟的速度层叠到得自 DuPont 公司的 5 密耳的 PET 膜上,使得挤出的 PET 层与市售的 PET 膜接触。除去可剥离的表层,留下粗糙的 PET 表面。通过改变可剥离的表层中的分散相的填量来控制膜的雾度。关于几个膜的结果示于表 9 中。

[0169] 表 9 :经拉伸的膜的光学性质和表面性质

[0170]

添加剂	雾度 (%)	Ra (nm)	Rq (nm)	Da (毫弧度)	长轴 (μm)	短轴 (μm)	纵横比
15% Marflex 7104	30	238	302	65	4.7	4.0	1.2
20% Marflex 7104	40	386	495	80	6.7	5.2	1.3
10% Tyril 100	7	111	143	25	24.2	3.6	6.7
10% Tyril 100	13	181	237	34	27.1	4.6	5.9

[0171] 例 13

[0172] 通过将包括一个可剥离的粗糙表层和一个 PET 层的双层膜共挤出并将该双层膜层叠到市售的双轴取向的 PET 上,来生产不光滑的 PET 膜。可剥离的表层由作为分散相的得自 Dow Chemical 公司的 Tyril 100 和作为连续相的得自 Atofina 公司的 Finaplas 1571 构成。用于第二挤出层的 PET 得自 3M 公司,市售的 PET 膜得自 DuPont 公司。将双层的膜以 50 英寸 / 分钟的速度层叠到市售的 PET 膜上,使得挤出的 PET 层与市售的 PET 膜接触。除去可剥离的表层,留下粗糙的 PET 表面。通过改变可剥离的表层中的分散相的填量来控制膜的雾度。对于具有不同的 Tyril 100 填量的两个膜的结果示于表 4 中。在挤出期间滴状的 Tyril 100 在加工方向上是伸长的,并将不对称的表面结构模压印在挤出的 PET 层上。沿加工方向取向的结构的纵横比为近似 6。在高的 Tyril 100 填量中,表面结构显著地取向为长的半球形沟道,如图 16 所示。

[0173] 2. 三种或多种聚合物的可剥离的粗糙表层

[0174] 为了控制可剥离的表层的粘附力和提供较高的表面特征密度,以下例子采用含有至少 3 种聚合物的可剥离的粗糙表层。在可剥离的粗糙表层中采用至少两种分散相,这有助于赋予光学膜的表面以纹理(包括不同尺寸的特征(通常为凹陷)),从而可以帮助提高雾度。在一些示例性实施方案中,2 个以上的亚分散相可以在较大的凹状表面特征(凹陷)之间赋予较小的凹状表面特征(凹陷),并且,在一些示例性实施方案中,2 个以上的亚分散相可以在较大的凹状表面特征(凹陷)内部赋予较小的凹状表面特征(凹陷)。

[0175] 在以下例子中所用的材料得自下述不同的制造商: PEN(得自 3M 公司的 .48IV PEN); SAN(得自 Dow Chemical 公司的 Tyril 880); sPP(得自 Atofina 公司(现在的 Total Petrochemicals 公司)的 1571); MDPE(得自 Chevron-Philips 公司的 Marflex TR130); Admer(得自 Mitsui Petrochemicals 公司的 SE810); Xylex(得自 GE Plastics 公司的

Xylex 7200);无规丙烯-乙烯共聚物(得自Atofina公司(现在的Total Petrochemicals公司)的PP8650);Pelestat 300(得自TomenAmerica公司的Pelestat 300);Pelestat 6321(得自Tomen America公司的Pelestat 6321);聚己内酯(Tone 787);PMMA(得自Atofina公司(现在的Total Petrochemicals公司)的V044);聚苯乙烯(得自Dow Chemical公司的Styron 685)。

[0176] 例 14

[0177] 通过将包含PEN(聚萘二甲酸乙二醇酯)的光学膜、包含SAN(苯乙烯-丙烯腈共聚物)的一对亚表层和一对可剥离的粗糙表层共挤出来生产光学体,其中所述可剥离的粗糙表层包含由60重量% sPP(间规聚丙烯)、20重量% MDPE(中密度聚乙烯)和20重量% SAN(苯乙烯-丙烯腈共聚物)构成的共混物。使用在555° F下工作的1.5英寸的单螺杆挤出机以10英磅/小时的速率挤出光学膜核心层。使用在500° F下工作的1.25英寸的单螺杆挤出机以10英磅/小时的速率挤出亚表层。使用在480° F下工作的25mm的双螺杆挤出机,以150rpm的螺杆速度混合挤出所述的一对可剥离的粗糙表层,其中sPP的进料速率为6英磅/小时,MDPE的进料速率为2英磅/小时,SAN的进料速率为2英磅/小时。将核心层和亚表层送入与可剥离的粗糙表层的集管连接的3层分流器中,从而送入薄膜用模头中,所有这些都在530° F下进行。将该多层聚合物熔体共挤出到在90° F下工作的速度为5英寸/分钟的铸带滚筒上,从而得到厚约30密耳的流延片。

[0178] 然后,将该多层流延片在290° F下预热50秒,并且在分批式取向机中以100%/秒的拉伸速率以及5:1的拉伸比进行取向。然后,剥掉该对可剥离的粗糙表层,并用前面所述的180°剥离试验方法,测量除去这些可剥离的粗糙表层所需的力,测量结果为约10.8g/英寸。使用Gardner雾度计测量透过该膜的光的相对扩散率,从而得到该膜的雾度值为约15.8%。

[0179] 例 15

[0180] 根据例14中所述的方法,通过将包含PEN(聚萘二甲酸乙二醇酯)的光学膜、包含SAN(苯乙烯-丙烯腈共聚物)的一对亚表层和一对可剥离的粗糙表层共挤出来生产光学体,其中所述可剥离的粗糙表层包含由60重量% sPP(间规聚丙烯)、30重量% MDPE(中密度聚乙烯)和10重量% SAN(苯乙烯-丙烯腈共聚物)构成的共混物。使用BYK-Gardner雾度计测量透过该膜的光的相对扩散率,从而得到该膜的雾度值为约15.4%。

[0181] 例 16

[0182] 根据例14中所述的方法,通过将包含PEN(聚萘二甲酸乙二醇酯)的光学膜、包含SAN(苯乙烯-丙烯腈共聚物)的一对带结构的内表层和一对可剥离的外表层共挤出来生产光学体,其中所述可剥离的外表层包含由40重量% sPP(间规聚丙烯)、30重量% MDPE(中密度聚乙烯)和30重量% SAN(苯乙烯-丙烯腈共聚物)构成的共混物。使用BYK-Gardner雾度计测量透过该膜的光的相对扩散率,从而得到该膜的雾度值为约32.6%。

[0183] 例 17

[0184] 根据例14中所述的方法,通过将包含PEN(聚萘二甲酸乙二醇酯)的光学膜、包含SAN(苯乙烯-丙烯腈共聚物)的一对亚表层和一对可剥离的粗糙表层共挤出来生产光学体,其中所述可剥离的粗糙表层包含由80重量% sPP(间规聚丙烯)、10重量% MDPE(中密度聚乙烯)和10重量% SAN(苯乙烯-丙烯腈共聚物)构成的共混物。使用BYK-Gardner

雾度计测量透过该膜的光的相对扩散率,从而得到该膜的雾度值为约 6.45%。

[0185] 例 18

[0186] 根据例 14 中所述的方法,通过将包含 PEN(聚萘二甲酸乙二醇酯)的光学膜、包含 SAN(苯乙烯-丙烯腈共聚物)的一对亚表层和一对可剥离的粗糙表层共挤出来生产光学体,其中所述可剥离的粗糙表层包含由 60 重量% sPP(间规聚丙烯)、10 重量% MDPE(中密度聚乙烯)和 30 重量% SAN(苯乙烯-丙烯腈共聚物)构成的共混物。使用 BYK-Gardner 雾度计测量透过该膜的光的相对扩散率,从而得到该膜的雾度值为约 19.5%。

[0187] 例 19

[0188] 通过将包含 PEN(聚萘二甲酸乙二醇酯)的光学膜、包含 SAN(苯乙烯-丙烯腈共聚物)的一对亚表层和一对可剥离的粗糙表层共挤出来生产光学体,其中所述可剥离的粗糙表层包含由 70 重量% sPP(间规聚丙烯)、20 重量% MDPE(中密度聚乙烯)和 10 重量% AdmerSE810(改性聚乙烯)构成的共混物。使用在 555° F 下工作的 1.5 英寸的单螺杆挤出机以 10 英磅/小时的速率挤出光学膜核心层。使用在 500° F 下工作的 1.25 英寸的单螺杆挤出机以 10 英磅/小时的速率挤出所述的一对亚表层。使用在 480° F 下工作的 25mm 的双螺杆挤出机,以 200rpm 的螺杆速度混合挤出所述的一对可剥离的粗糙表层,其中 sPP 的进料速率为 7 英磅/小时,MDPE 的进料速率为 2 英磅/小时,Admer 的进料速率为 2 英磅/小时。将核心层和亚表层送入与附加外表层的集管连接的 3 层分流器中,从而送入薄膜用模头中,所有这些都在 530° F 下进行。将该多层聚合物熔体共挤出到在 90° F 下工作的速度为 5 英寸/分钟的铸带滚筒上,从而得到厚约 30 密耳的流延片。

[0189] 然后,将该多层流延片在 290° F 下预热 50 秒,并且在分批式取向机中以 100%/秒的拉伸速率以及 5:1 的拉伸比进行取向。然后,剥掉该对可剥离的粗糙表层,并用前面所述的 180° 剥离试验方法,测量除去这些可剥离的粗糙表层所需的力,测量结果为约 5.6g/英寸。使用 Gardner 雾度计测量透过该膜的光的相对扩散率,从而得到该膜的雾度值为约 4.7%。

[0190] 例 20

[0191] 根据例 19 中所述的方法,通过将包含 PEN(聚萘二甲酸乙二醇酯)的光学膜、包含 SAN(苯乙烯-丙烯腈共聚物)的一对亚表层和一对可剥离的粗糙表层共挤出来生产光学体,其中所述可剥离的粗糙表层包含由 65 重量% sPP(间规聚丙烯)、30 重量% MDPE(中密度聚乙烯)和 5 重量% Admer SE810(改性聚乙烯)构成的共混物。使用 BYK-Gardner 雾度计测量透过该膜的光的相对扩散率,从而得到该膜的雾度值为约 7.9%。

[0192] 例 21

[0193] 根据例 19 中所述的方法,通过将包含 PEN(聚萘二甲酸乙二醇酯)的光学膜、包含 SAN(苯乙烯-内烯腈共聚物)的一对亚表层和一对可剥离的粗糙表层共挤出来生产光学体,其中所述可剥离的粗糙表层包含由 55 重量% sPP(间规聚丙烯)、30 重量% MDPE(中密度聚乙烯)和 15 重量% Admer SE810(改性聚乙烯)构成的共混物。使用 BYK-Gardner 雾度计测量透过该膜的光的相对扩散率,从而得到该膜的雾度值为约 7.9%。

[0194] 例 22

[0195] 根据例 19 中所述的方法,通过将包含 PEN(聚萘二甲酸乙二醇酯)的光学膜、包含 SAN(苯乙烯-丙烯腈共聚物)的一对亚表层和一对可剥离的粗糙表层共挤出来生产光学

体,其中所述可剥离的粗糙表层包含由 85 重量% sPP(间规聚丙烯)、10 重量% MDPE(中密度聚乙烯)和 5 重量% Admer SE810(改性聚乙烯)构成的共混物。使用 BYK-Gardner 雾度计测量透过该膜的光的相对扩散率,从而得到该膜的雾度值为约 1.47%。

[0196] 例 23

[0197] 根据例 19 中所述的方法,通过将包含 PEN(聚萘二甲酸乙二醇酯)的光学膜、包含 SAN(苯乙烯-丙烯腈共聚物)的一对带结构的内表层和一对可剥离的粗糙表层共挤出来生产光学体,其中所述可剥离的粗糙表层包含由 75 重量% sPP(间规聚丙烯)、10 重量% MDPE(中密度聚乙烯)和 15 重量% Admer SE810(改性聚乙烯)构成的共混物。使用 BYK-Gardner 雾度计测量透过该膜的光的相对扩散率,从而得到该膜的雾度值为约 1.7%。

[0198] 例 24

[0199] 通过将包含 PEN(聚萘二甲酸乙二醇酯)的光学膜、包含 SAN(苯乙烯-丙烯腈共聚物)的一对亚表层和一对可剥离的粗糙表层共挤出来生产光学体,其中所述可剥离的粗糙表层包含由 70 重量% sPP(间规聚丙烯)、20 重量% MDPE(中密度聚乙烯)和 10 重量% Xylex7200(聚碳酸酯/共聚聚酯共混物)构成的共混物。使用在 555° F 下工作的 1.5 英寸的单螺杆挤出机以 10 英磅/小时的速率挤出光学膜核心层。使用在 500° F 下工作的 1.25 英寸的单螺杆挤出机以 10 英磅/小时的速率挤出所述的一对亚表层。使用在 480° F 下工作的 25mm 的双螺杆挤出机,以 200rpm 的螺杆速度混合挤出所述的一对可剥离的粗糙表层,其中 sPP 的进料速率为 7 英磅/小时,MDPE 的进料速率为 2 英磅/小时,Xylex 的进料速率为 1 英磅/小时。将核心层和亚表层送入与可剥离的粗糙表层的集管连接的 3 层分流器中,从而送入薄膜用模头中,所有这些都在 530° F 下进行。将该多层聚合物熔体共挤出到在 90° F 下工作的速度为 5 英寸/分钟的铸带滚筒上,从而得到厚约 30 密耳的流延片。

[0200] 然后,将该多层流延片在 290° F 下预热 50 秒,并且在分批式取向机中以 100%/秒的拉伸速率以及 5:1 的拉伸比进行取向。然后,剥掉该对可剥离的粗糙表层,并用前面所述的 180° 剥离试验方法,测量除去这些可剥离的粗糙表层所需的力,测量结果为约 65.2g/英寸。使用 Gardner 雾度计测量透过该膜的光的相对扩散率,从而得到该膜的雾度值为约 45.3%。

[0201] 例 25

[0202] 根据例 24 中所述的方法,通过将包含 PEN(聚萘二甲酸乙二醇酯)的光学膜、包含 SAN(苯乙烯-丙烯腈共聚物)的一对亚表层和一对可剥离的粗糙表层共挤出来生产光学体,其中所述可剥离的粗糙表层包含由 65 重量% sPP(间规聚丙烯)、30 重量% MDPE(中密度聚乙烯)和 5 重量% Xylex 7200(聚碳酸酯/共聚聚酯共混物)构成的共混物。使用 BYK-Gardner 雾度计测量透过该膜的光的相对扩散率,从而得到该膜的雾度值为约 41.8%。

[0203] 例 26

[0204] 根据例 24 中所述的方法,通过将包含 PEN(聚萘二甲酸乙二醇酯)的光学膜、包含 SAN(苯乙烯-丙烯腈共聚物)的一对亚表层和一对可剥离的粗糙表层共挤出来生产光学体,其中所述可剥离的粗糙表层包含由 55 重量% sPP(间规聚丙烯)、30 重量% MDPE(中密度聚乙烯)和 15 重量% Xylex 7200(聚碳酸酯/共聚聚酯共混物)构成的共混物。

使用 BYK-Gardner 雾度计测量透过该膜的光的相对扩散率,从而得到该膜的雾度值为约 93.1%。

[0205] 例 27

[0206] 根据例 24 中所述的方法,通过将包含 PEN(聚萘二甲酸乙二醇酯)的光学膜、包含 SAN(苯乙烯-丙烯腈共聚物)的一对亚表层和一对可剥离的粗糙表层共挤出来生产光学体,其中所述可剥离的粗糙表层包含由 85 重量% sPP(间规聚丙烯)、10 重量% MDPE(中密度聚乙烯)和 5 重量% Xylex 7200(聚碳酸酯/共聚聚酯共混物)构成的共混物。使用 BYK-Gardner 雾度计测量透过该膜的光的相对扩散率,从而得到该膜的雾度值为约 14.5%。

[0207] 例 28

[0208] 根据例 24 中所述的方法,通过将包含 PEN(聚萘二甲酸乙二醇酯)的光学膜、包含 SAN(苯乙烯-丙烯腈共聚物)的一对亚表层和一对可剥离的粗糙表层共挤出来生产光学体,其中所述可剥离的粗糙表层包含由 75 重量% sPP(间规聚丙烯)、10 重量% MDPE(中密度聚乙烯)和 15 重量% Xylex 7200(聚碳酸酯/共聚聚酯共混物)构成的共混物。使用 BYK-Gardner 雾度计测量透过该膜的光的相对扩散率,从而得到该膜的雾度值为约 21%。

[0209] 例 29

[0210] 包含多层偏振膜的光学体由以下各层构成:由聚萘二甲酸乙二醇酯形成的第一光学层;由共聚(聚萘二甲酸乙二醇酯)形成的第二光学层;由脂环族聚酯/聚碳酸酯共混物(Xylex 7200)形成的亚表层;以及由 PP8650、Tone 787 和 Pelestat 300 构成的不溶解的共混物所形成的可剥离的粗糙表层。

[0211] 使用下述原料填料,在分批式反应器中合成用于形成第一光学层的共聚聚乙烯-萘二甲酸 1,6-己二酯聚合物(CoPEN5050HH),所述原料填料为:2,6-萘二甲酸二甲酯(80.9kg);对苯二甲酸二甲酯(64.1kg);1,6-己二醇(15.45kg);乙二醇(75.4kg);三羟甲基丙烷(2kg);乙酸钴(II)(25g);乙酸锌(40g);以及乙酸铈(III)(60g)。在两个大气压力($2 \times 10^5 \text{N/m}^2$)下,将该混合物加热到 254℃,使该混合物发生反应并同时除去甲醇反应产物。在完成反应和除去甲醇(约 42.4kg)之后,向该反应器中添装磷酸乙酸三乙酯(55g),然后在将上述得到的物质加热到 290℃的同时,将气压降低到 1 托(263N/m^2)。连续不断地除去缩合反应的副产物(即,乙二醇),直到得到特性黏度为 0.55 分升/克(该值是在 60/40 重量百分比的苯酚/邻二氯苯混合物中测得的)的聚合物为止。由此方法制造的 CoPEN5050HH 聚合物的玻璃化转变温度(T_g)为 85℃,该值是用差示扫描量热法以每分钟 20℃的温度变化速率来测量的。

[0212] 将上述 PEN 和 CoPEN5050HH 共挤出通过多层熔体集管,从而形成具有 275 个交替的第一光学层和第二光学层的多层光学膜。将该 275 层的多层叠堆分成 3 个部分,并且堆叠形成 825 层。PEN 层是第一光学层,CoPEN5050HH 层是第二光学层。除了第一光学层和第二光学层之外,一组也由 CoPEN5050HH 构成的非光学层被共挤出在光学层堆的任意一面上,作为 PBL(保护边界层)。两组亚表层也通过附加的熔体端口共挤出在 PBL 非光学层的外面上。Xylex 7200 用来形成亚表层。由与 6 重量% Tone P-787(聚己内酯)和 1.5 重量% Pelestat 300(得自 Tomen/Sanyo 公司的改性聚乙烯)共混的 PP8650(聚丙烯-乙烯共聚物)制成可剥离的粗糙表层。因此,该结构的层具有这样顺序:聚丙烯混合物的可剥

离的粗糙表层、Xylex 7200 亚表层、由第一光学层和第二光学层交替形成的 825 层、Xylex 7200 亚表层、以及另一个聚丙烯混合物的可剥离的粗糙表层。

[0213] 将该多层的挤出的膜以每分钟 5 米（每分钟 15 英尺）的速率流延到激冷辊上，并且在 150°C（302° F）的烘箱中加热 30 秒，然后，以 5.5 : 1 的拉伸比进行单轴取向。在除去可剥离的聚丙烯混合物表层之后，得到厚度为约 125 微米（5 密耳）的反射偏振膜。用 180 度剥离试验测量的除去这些可剥离的表层所需的剥离力为 20g/ 英寸。用 BYK-Gardner 雾度计测量的该多层膜的雾度水平为 58%。

[0214] 例 30

[0215] 包含多层反射偏振膜的光学体由以下各层构成：由聚萘二甲酸乙二醇酯形成的第一光学层；由共聚（聚萘二甲酸乙二醇酯）形成的第二光学层；由脂环族聚酯 / 聚碳酸酯共混物（Xylex 7200）形成的亚表层；以及由 PP8650、Tone 787 和 Marflex TR130 构成的不混溶的共混物形成的可剥离的粗糙表层。使用下述原料填料，在分批式反应器中合成用于形成第一光学层的共聚聚乙烯 - 萘二甲酸 1,6- 己二酯聚合物（CoPEN5050HH），所述原料填料为：2,6- 萘二甲酸二甲酯（80.9kg）；对苯二甲酸二甲酯（64.1kg）；1,6- 己二醇（15.45kg）；乙二醇（75.4kg）；三羟甲基丙烷（2kg）；乙酸钴（II）（25g）；乙酸锌（40g）；以及乙酸铈（III）（60g）。在两个大气压力（ $2 \times 10^5 \text{N/m}^2$ ）下，将该混合物加热到 254°C，使该混合物发生反应并同时除去甲醇反应产物。在完成反应和除去甲醇（约 42.4kg）之后，向该反应器中添装酞酰乙酸三乙酯（55g），然后，在将上述得到的物质加热到 290°C 的同时，将气压降低到 1 托（263N/m²）。连续不断地除去缩合反应的副产物（即，乙二醇），直到得到特性黏度为 0.55 分升 / 克（该值是在 60/40 重量百分比的苯酚 / 邻二氯苯混合物中测得的）的聚合物为止。由此方法制造的 CoPEN5050HH 聚合物的玻璃化转变温度（T_g）为 85°C，该值是用差示扫描量热法以每分钟 20°C 的温度变化速率来测量的。将上述 PEN 和 CoPEN5050HH 共挤出通过多层熔体集管，从而形成具有 275 个交替的第一光学层和第二光学层的多层光学膜。将该 275 层的多层叠堆分成 3 个部分，并且堆叠形成 825 层。PEN 层是第一光学层，CoPEN5050HH 层是第二光学层。除了第一光学层和第二光学层之外，一组也由 CoPEN5050HH 构成的非光学层被共挤出在光学层堆的任意一面上，作为 PBL（保护边界层）。两组表层也通过附加的熔体端口共挤出在 PBL 非光学层的外面上。Xylex 7200 用来形成内部的表层组。由与 4 重量 % Tone P-787（聚己内酯）和 15 重量 % Marflex TR130（中密度聚乙烯）共混的 PP8650（无规丙烯 - 乙烯共聚物）制成外部的表层。因此，该结构的层具有这样顺序：聚丙烯混合物的外表层、Xylex 7200 内表层、由第一光学层和第二光学层交替形成的 825 层、Xylex 7200 内表层、以及另一个聚丙烯混合物的外表层。

[0216] 将该多层的挤出的膜以每分钟 5 米（每分钟 15 英尺）的速率流延到激冷辊上，并且在 150°C（302° F）的烘箱中加热 30 秒，然后，以 5.5 : 1 的拉伸比进行单轴取向。在除去可剥离的聚丙烯混合物粗糙表层之后，得到厚度为约 125 微米（5 密耳）的反射偏振膜。用 180 度剥离试验测量的除去这些可剥离的粗糙表层所需的剥离力为约 15g/ 英寸。用 BYK-Gardner 雾度计测量的该多层膜的雾度水平为约 47.9%。

[0217] 例 32

[0218] 包含多层偏振膜的光学体由以下各层构成：由聚萘二甲酸乙二醇酯形成的第一光学层；由共聚（聚萘二甲酸乙二醇酯）形成的第二光学层；由脂环族聚酯 / 聚碳酸酯共混物

(Xylex 7200) 形成的亚表层 ; 以及由 PP8650、Tone P-787 和 PMMA-V044 构成的不混溶的共混物所形成的外部的可剥离的粗糙表层。

[0219] 使用下述原料填料, 在分批式反应器中合成用于形成第一光学层的共聚聚乙烯 - 萘二甲酸 1,6- 己二酯聚合物 (CoPEN5050HH), 所述原料填料为 : 2,6- 萘二甲酸二甲酯 (80.9kg) ; 对苯二甲酸二甲酯 (64.1kg) ; 1,6- 己二醇 (15.45kg) ; 乙二醇 (75.4kg) ; 三羟甲基丙烷 (2kg) ; 乙酸钴 (II) (25g) ; 乙酸锌 (40g) ; 以及乙酸铈 (III) (60g)。在两个大气压力 ($2 \times 10^5 \text{N/m}^2$) 下, 将该混合物加热到 254°C , 使该混合物发生反应并同时除去甲醇反应产物。在完成反应和除去甲醇 (约 42.4kg) 之后, 向该反应器中添装磷酸乙酸三乙酯 (55g), 然后, 在将上述得到的物质加热到 290°C 的同时, 将气压降低到 1 托 (263N/m^2)。连续不断地除去缩合反应的副产物 (即, 乙二醇), 直到得到特性黏度为 0.55 分升 / 克 (该值是在 60/40 重量百分比的苯酚 / 邻二氯苯混合物中测得的) 的聚合物为止。由此方法制造的 CoPEN5050HH 聚合物的玻璃化转变温度 (T_g) 为 85°C , 该值是用差示扫描量热法以每分钟 20°C 的温度变化速率来测量的。

[0220] 将上述 PEN 和 CoPEN5050HH 共挤出通过多层熔体集管, 从而形成具有 275 个交替的第一光学层和第二光学层的多层光学膜。将该 275 层的多层叠堆分成 3 个部分, 并且堆叠形成 825 层。PEN 层是第一光学层, CoPEN5050HH 层是第二光学层。除了第一光学层和第二光学层之外, 一组也由 CoPEN5050HH 构成的非光学层被共挤出在光学层堆的任意一面上, 作为 PBL (保护边界层)。两组亚表层也通过附加的熔体端口共挤出在 PBL 非光学层的外面上。Xylex 7200 用来形成亚表层组。由与 6 重量 % Tone P-787 (聚己内酯) 和 20 重量 % PMMA (V044) 共混的 PP8650 (聚丙烯 - 乙烯共聚物) 制成可剥离的粗糙表层。因此, 该结构的层具有这样顺序 : 聚丙烯混合物的可剥离的粗糙表层、Xylex 7200 亚表层、由第一光学层和第二光学层交替形成的 825 层、Xylex 7200 亚表层、以及另一个聚丙烯混合物的可剥离的粗糙表层。

[0221] 将该多层的挤出的膜以每分钟 5 米 (每分钟 15 英尺) 的速率流延到激冷辊上, 并且在 150°C (302°F) 的烘箱中加热 30 秒, 然后, 以 5.5 : 1 的拉伸比进行单轴取向。在除去可剥离的聚丙烯混合物粗糙表层之后, 得到厚度为约 125 微米 (5 密耳) 的反射偏振膜。用 180 度剥离试验测量的除去这些可剥离的粗糙表层所需的剥离力为约 31g/英寸。用 BYK-Gardner 雾度计测量的该多层膜的雾度水平为约 49%。

[0222] 例 33

[0223] 包含多层偏振膜的光学体由以下各层构成 : 由聚萘二甲酸乙二醇酯形成的第一光学层 ; 由共聚 (聚萘二甲酸乙二醇酯) 形成的第二光学层 ; 由与聚苯乙烯 (Styron 685) 和 Pelestat 6321 共混的脂环族聚酯 / 聚碳酸酯 (Xylex 7200) 形成的亚表层 ; 以及由 PP8650、PP6671 和 Tone P-787 构成的不混溶的共混物所形成的可剥离的粗糙表层。

[0224] 使用下述原料填料, 在分批式反应器中合成用于形成第一光学层的共聚聚乙烯 - 萘二甲酸 1,6- 己二酯聚合物 (CoPEN5050HH), 所述原料填料为 : 2,6- 萘二甲酸二甲酯 (80.9kg) ; 对苯二甲酸二甲酯 (64.1kg) ; 1,6- 己二醇 (15.45kg) ; 乙二醇 (75.4kg) ; 三羟甲基丙烷 (2kg) ; 乙酸钴 (II) (25g) ; 乙酸锌 (40g) ; 以及乙酸铈 (III) (60g)。在两个大气压力 ($2 \times 10^5 \text{N/m}^2$) 下, 将该混合物加热到 254°C , 使该混合物发生反应并同时除去甲醇反应产物。在完成反应和除去甲醇 (约 42.4kg) 之后, 向该反应器中添装磷酸乙酸三乙酯 (55g),

然后,在将上述得到的物质加热到 290℃的同时,将气压降低到 1 托 (263N/m²)。连续不断地除去缩合反应的副产物 (即,乙二醇),直到得到特性黏度为 0.55 分升 / 克 (该值是在 60/40 重量百分比的苯酚 / 邻二氯苯混合物中测得的) 的聚合物为止。由此方法制造的 CoPEN5050HH 聚合物的玻璃化转变温度 (T_g) 为 85℃,该值是用差示扫描量热法以每分钟 20℃的温度变化速率来测量的。

[0225] 将上述 PEN 和 CoPEN5050HH 共挤出通过多层熔体集管,从而形成具有 275 个交替的第一光学层和第二光学层的多层光学膜。将该 275 层的多层叠堆分成 3 个部分,并且堆叠形成 825 层。PEN 层是第一光学层,CoPEN5050HH 层是第二光学层。除了第一光学层和第二光学层之外,一组也由 CoPEN5050HH 构成的非光学层被共挤出在光学层堆的任意一面上,作为保护边界层。亚表层也通过附加的熔体端口共挤出在亚表层的外面上。与 15wt% Styron 685 和 4wt% Pelestat6321 共混的 Xylex 7200 用来形成亚表层组。由与 16 重量% ToneP-787 (聚己内酯)、41 重量% PP6671 (聚丙烯 - 乙烯共聚物) 和 2wt% Pelestat 300 共混的 PP8650 (聚丙烯 - 乙烯共聚物) 制成可剥离的粗糙表层。因此,该结构的层具有这样顺序:聚丙烯混合物的可剥离的粗糙表层、Xylex/Styron/Pelestat 共混物亚表层、由第一光学层和第二光学层交替形成的 825 层、Xylex/Styron/Pelestat 共混物的亚表层、以及另一个聚丙烯混合物的可剥离的粗糙表层。

[0226] 将该多层的挤出的膜以每分钟 5 米 (每分钟 15 英尺) 的速率流延到激冷辊上,并且在 150℃ (302° F) 的烘箱中加热 30 秒,然后,以 5.5 : 1 的拉伸比进行单轴取向。在除去可剥离的聚丙烯混合物粗糙表层之后,得到厚度为约 125 微米 (5 密耳) 的反射偏振膜。用 180 度剥离试验测量的除去这些可剥离的粗糙表层所需的剥离力为约 31g/ 英寸。用 BYK-Gardner 雾度计测量的该多层膜的雾度水平为约 51%。

[0227] 图 15 是总结例 14 至 33 中所述的示例性例子和其它示例性实施方案的%雾度和平均剥离力值的表。表 10 包含例 14 至 25 和例 27 至 28 中所述的示例性实施方案的各种表面特征。

[0228] 表 10

[0229]

例子		承载比 Rvk	承载比 Rpk	正容量	负容量	容量	表面积 指数	探针 X Rp	探针 X Rpk	探针 X Rv	探针 X Rvk
	平均值	239.58	559.68	5348	6788	143113	1.031	1402.43	525.09	-427.42	158.81
14	标准差	31.68	183.41	1351	1076	72815	0.015	465.10	192.06	114.41	31.67
	平均值	339.00	482.75	29081	31299	427432	1.025	1676.98	349.08	-470.41	149.59
15	标准差	10.36	74.81	2844	3080	214770	0.002	227.28	68.62	44.49	22.30
	平均值	530.53	1150.04	10519	17560	251793	1.114	2871.76	1062.36	-1025.78	337.08
16	标准差	61.44	309.00	4664	6838	131908	0.054	792.89	335.20	482.79	122.04
	平均值	132.84	283.26	11900	7261	265566	1.014	1120.87	255.19	-322.52	102.53
17	标准差	10.36	165.23	2919	1237	270682	0.009	554.53	148.56	92.63	45.23
	平均值	212.89	992.45	6005	3224	220444	1.121	2735.12	1057.33	-723.50	202.73
18	标准差	17.33	258.35	1007	71	160602	0.033	465.95	276.32	174.89	82.31
	平均值	250.43	195.11	20984	26821	118265	1.002	299.55	86.81	-357.77	132.71
19	标准差	35.68	34.25	2150	3668	13952	0.000	40.90	9.33	36.33	13.65
	平均值	330.73	285.60	24222	32052	301322	1.004	303.92	74.12	-195.02	70.44
20	标准差	21.26	66.03	2917	3052	362906	0.002	89.07	20.04	27.41	9.28
	平均值	360.86	375.56	29085	41853	284944	1.008	542.25	123.19	-251.18	81.44
21	标准差	46.90	88.80	6516	6592	228376	0.004	244.09	53.49	61.76	27.60
	平均值	155.57	154.35	7879	5822	23331	1.013	314.88	83.27	-178.85	51.43
22	标准差	113.19	25.51	1319	1043	6534	0.020	99.31	32.64	77.07	11.60
	平均值	132.47	97.08	9408	8680	37228	1.002	195.22	43.29	-123.22	40.94
23	标准差	53.71	28.60	891	1046	4344	0.001	102.60	23.20	21.08	8.64
	平均值	1970.44	1118.73	70098	133729	967813	1.101	1780.98	448.56	-881.34	291.28
24	标准差	691.10	338.54	14179	16999	744353	0.039	865.51	206.18	297.28	99.05
	平均值	1881.65	1324.61	23934	29268	132425	1.418	2455.68	746.10	-1909.35	572.62
25	标准差	786.75	619.47	11123	7468	43684	0.228	912.87	387.01	1456.76	299.03
	平均值	320.02	173.88	19117	21653	85654	1.014	302.04	73.02	-454.20	145.76
27	标准差	34.70	30.25	2218	2211	11875	0.004	62.54	10.21	8.27	2.69
	平均值	483.64	306.74	27353	37288	148554	1.030	596.28	128.61	-550.73	199.42
28	标准差	24.57	52.72	673	2309	7101	0.003	97.65	14.51	11.79	6.44

表 10

[0230] 3. 预示性例子

[0231] 通过下面的预示性例子可以进一步理解本发明：

[0232] 预示性例 1

[0233] 将添加有二氧化硅颗粒的低熔点低结晶度的聚丙烯或聚乙烯共聚物作为可剥离的粗糙外表层与多层光学膜（例如 DBEF）一起共挤出，形成图 1 所示的光学体，其中，所述的多层光学膜由较高折射率的 PEN 层、较低折射率的 coPEN 层和 coPEN 亚表层构成。随后，

可以将由二氧化硅和低熔点低结晶度的聚丙烯或聚乙烯共聚物形成的可剥离的粗糙表层剥掉,从而在光学膜的 coPEN 亚表层上留下表面纹理。

[0234] 预示性例 2

[0235] 可以构造与预示性例 1 中所述的光学体相似的光学体,不同之处在于,用苯乙烯-丙烯腈共聚物 (SAN) 亚表层替代 coPEN 亚表层。因此,随后,可以将可剥离的粗糙表层剥掉,从而在光学膜的 SAN 亚表层上留下表面纹理。

[0236] 预示性例 3

[0237] 可以构造与预示性例 1 中所述的光学体相似的光学体,不同之处在于,用滑石替代二氧化硅颗粒混合到低熔点低结晶度的聚丙烯或聚乙烯共聚物中。

[0238] 预示性例 4

[0239] 可以构造与预示性例 1 中所述的光学体相似的光学体,不同之处在于,该多层光学膜由 PET 和 coPMMA 制成,并且具有 PET 亚表层。因此,随后,可以将可剥离的粗糙表层剥掉,从而在该多层光学膜的 PET 亚表层上留下表面纹理。

[0240] 预示性例 5

[0241] 可以构造与预示性例 4 中所述的光学体相似的光学体,不同之处在于,该多层光学膜由 PET 和 coPMMA 制成,并且具有 coPMMA 亚表层。因此,随后,可以将可剥离的粗糙表层剥掉,从而在该多层光学膜的 coPMMA 亚表层上留下表面纹理。

[0242] 预示性例 6

[0243] 可以构造与预示性例 1 中所述的光学体相似的光学体,不同之处在于,该多层光学膜由 PEN 和 PMMA 制成,并且具有 PEN 亚表层。因此,随后,可以将可剥离的粗糙表层剥掉,从而在该多层光学膜的 PEN 亚表层上留下表面纹理。

[0244] 预示性例 7

[0245] 可以构造与预示性例 6 中所述的光学体相似的光学体,不同之处在于,该多层光学膜由 PEN 和 PMMA 制成,并且具有 PMMA 亚表层。随后,可以将可剥离的粗糙表层剥掉,从而在该多层光学膜的 PMMA 亚表层上留下表面纹理。

[0246] 预示性例 8

[0247] 单层的光学膜可以与一个或多个可剥离的粗糙表层共挤出,从而在该光学膜的一个或多个表面上留下表面纹理,如图 1 和图 2 所示。然后,可以将带纹理的单层光学膜层叠到其它结构(例如多层反射片或偏振片)上,从而增强光学性质和/或物理性质。

[0248] 预示性例 9

[0249] 可以如图 1 或图 2 所示的那样构造光学体,并且,光学体可以具有如图 3 所示的附加的光滑外表层。该光滑的外表层可以包含在可剥离的粗糙表层(一层或多层)中也含有的材料,并且可以与可剥离的粗糙表层一起除去或者与可剥离的粗糙表层分别除去。附加的光滑的外表层会包含可忽略量的粗糙颗粒,因此,可以减少由于这种颗粒所导致的挤出机模唇的咬模现象(die lip build-up)和流型。

[0250] 虽然已经参照本文中具体描述的示例性实施方案描述了本发明,但是,本领域的技术人员会认识到,在不脱离本发明公开的实质和范围的情况下,可以就本发明公开的形式和细节进行改变。

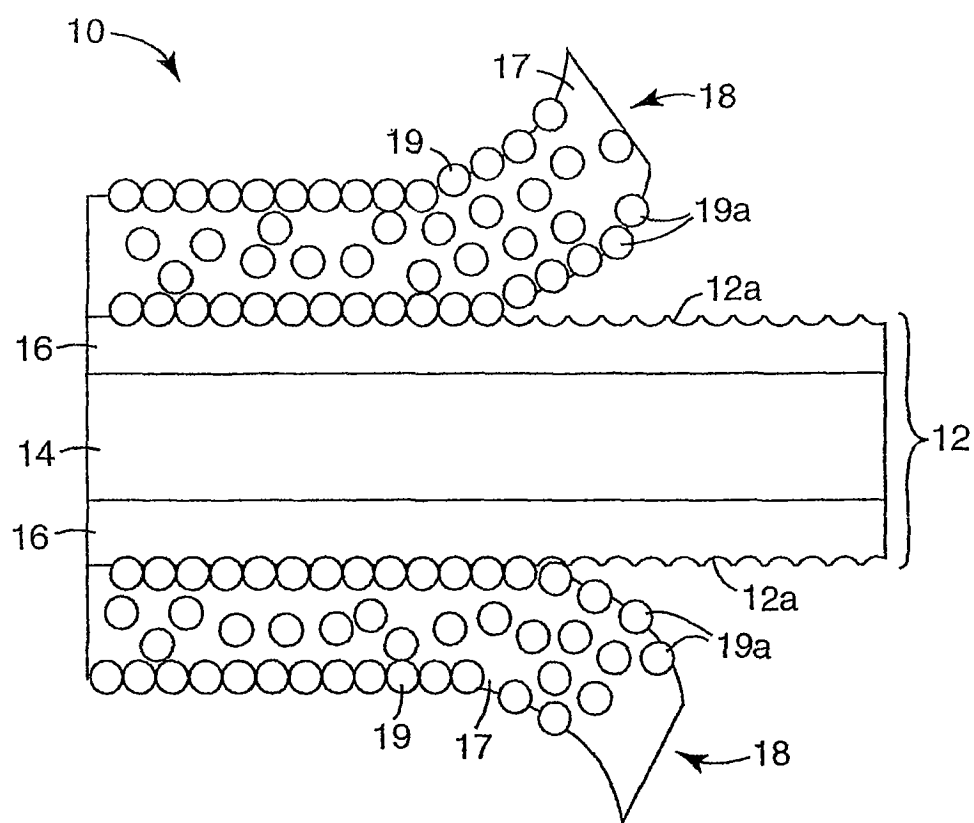


图 1

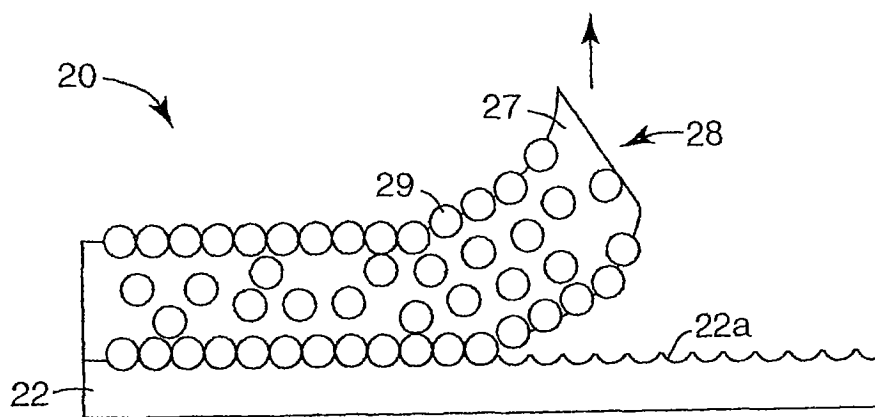


图 2

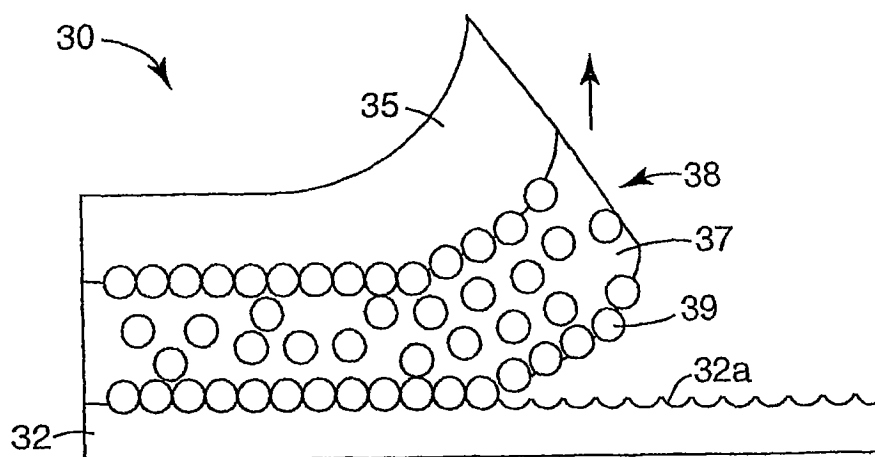


图 3

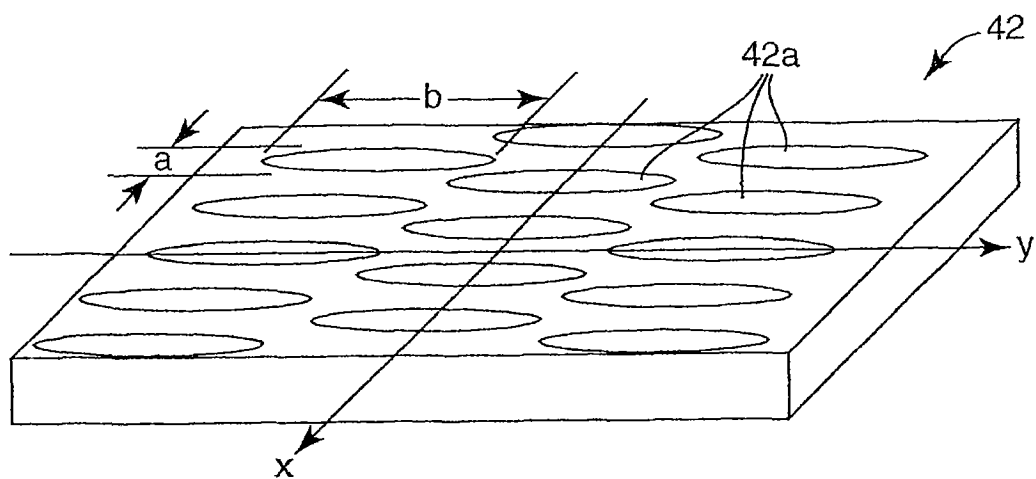


图 4A

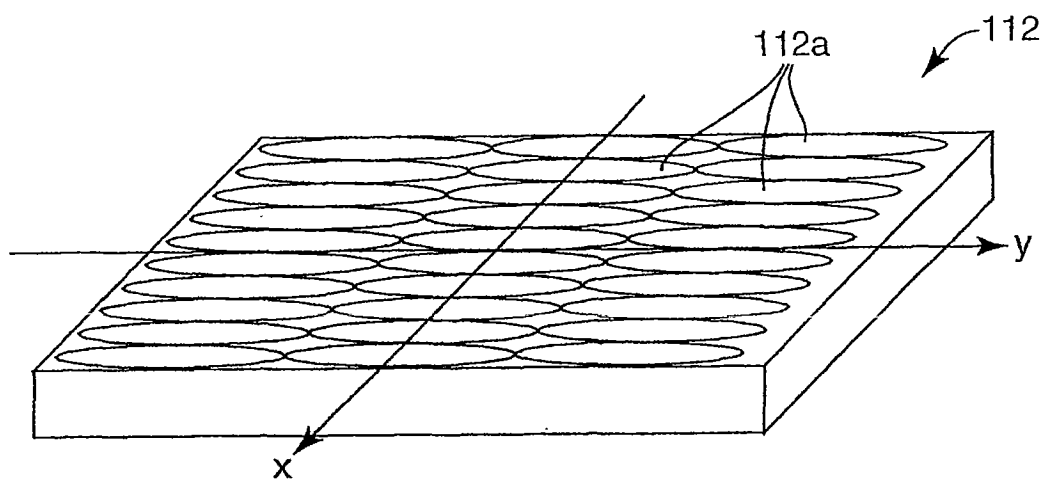


图 4B

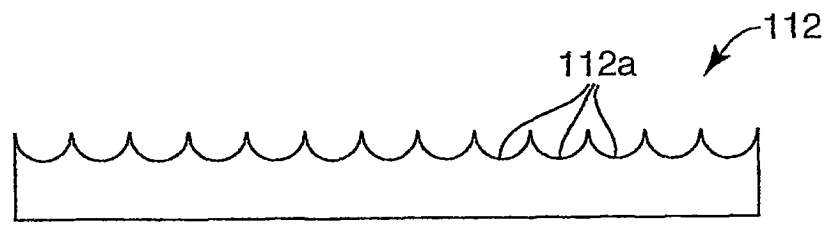


图 4C

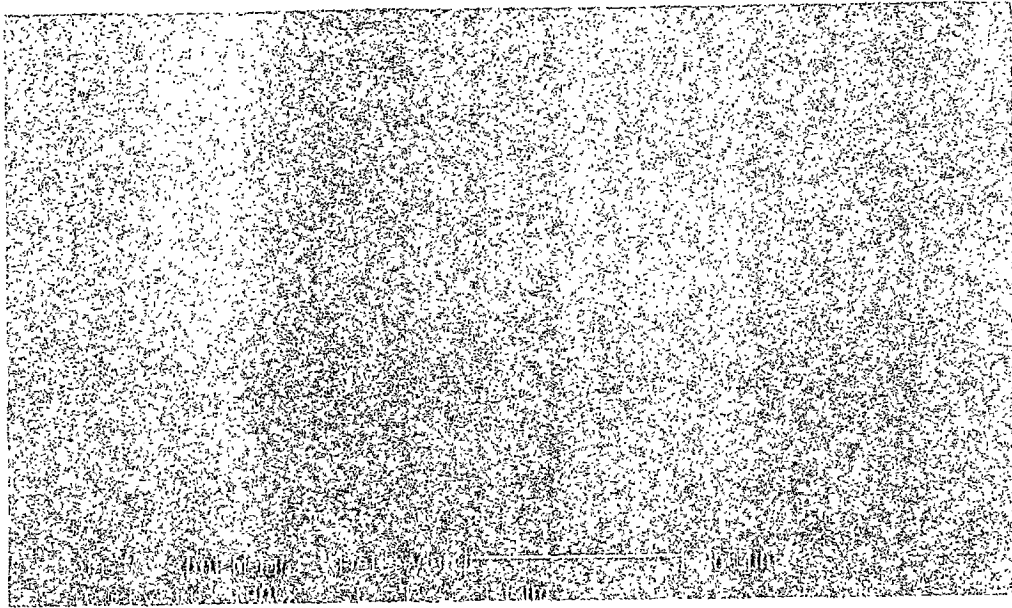


图 5A

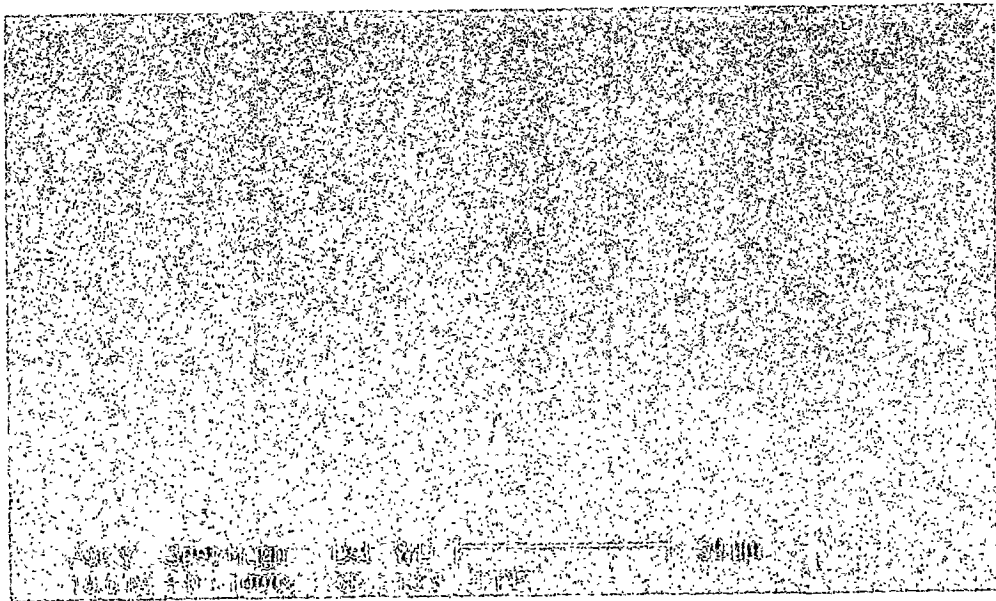


图 5B

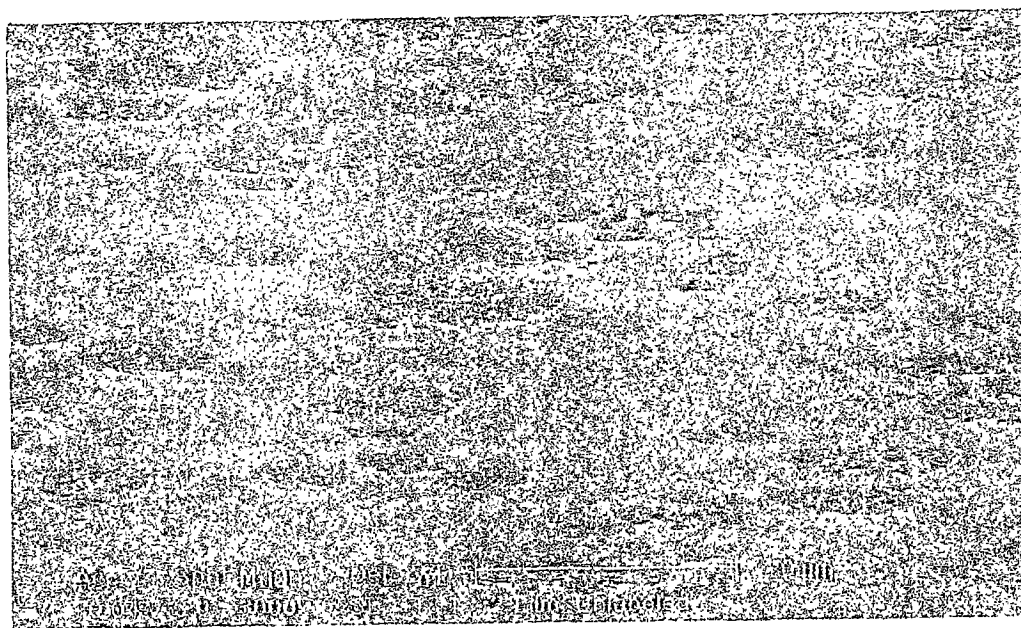


图 5C



图 5D

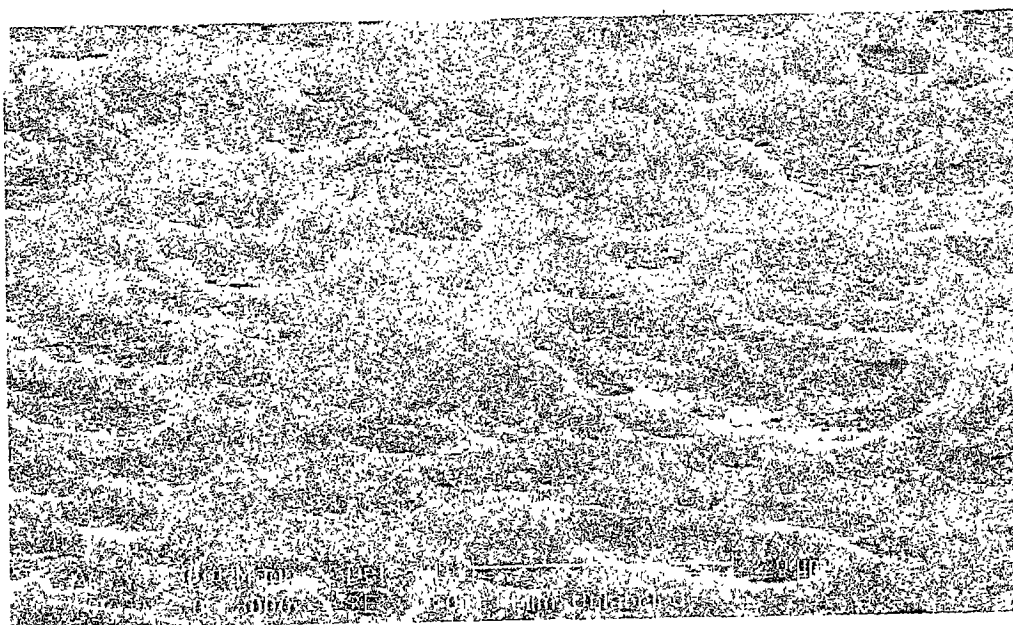


图 5G

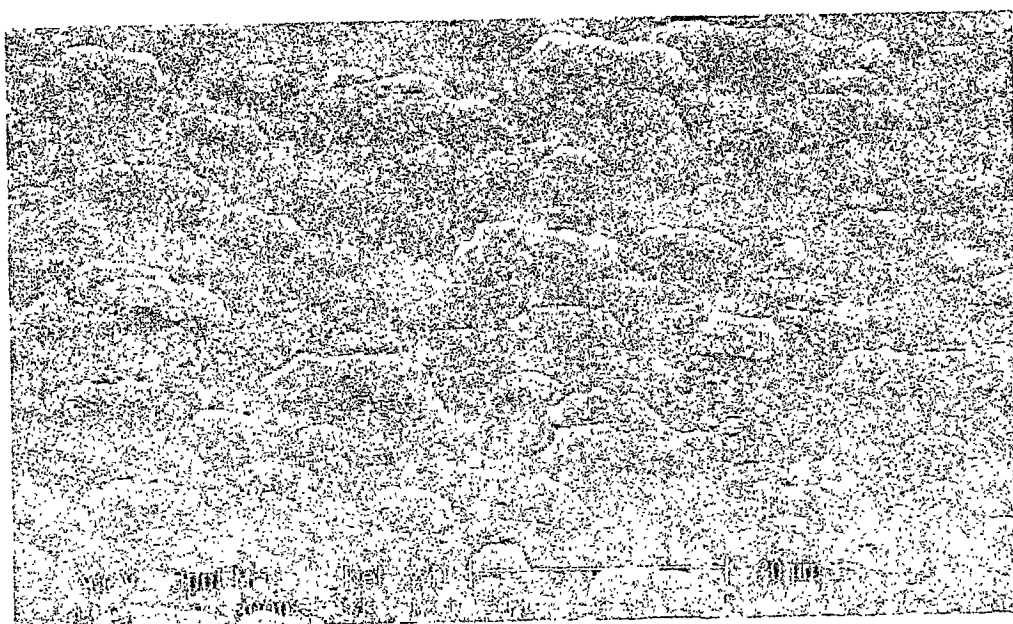


图 5H

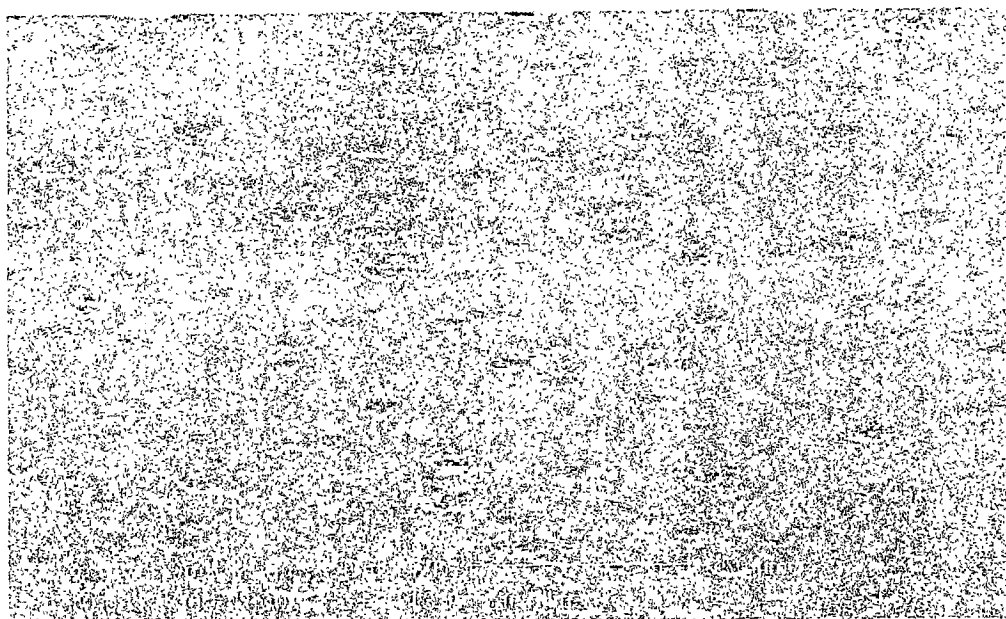


图 6A



图 6B



图 6C



图 6D



图 6E



图 6F

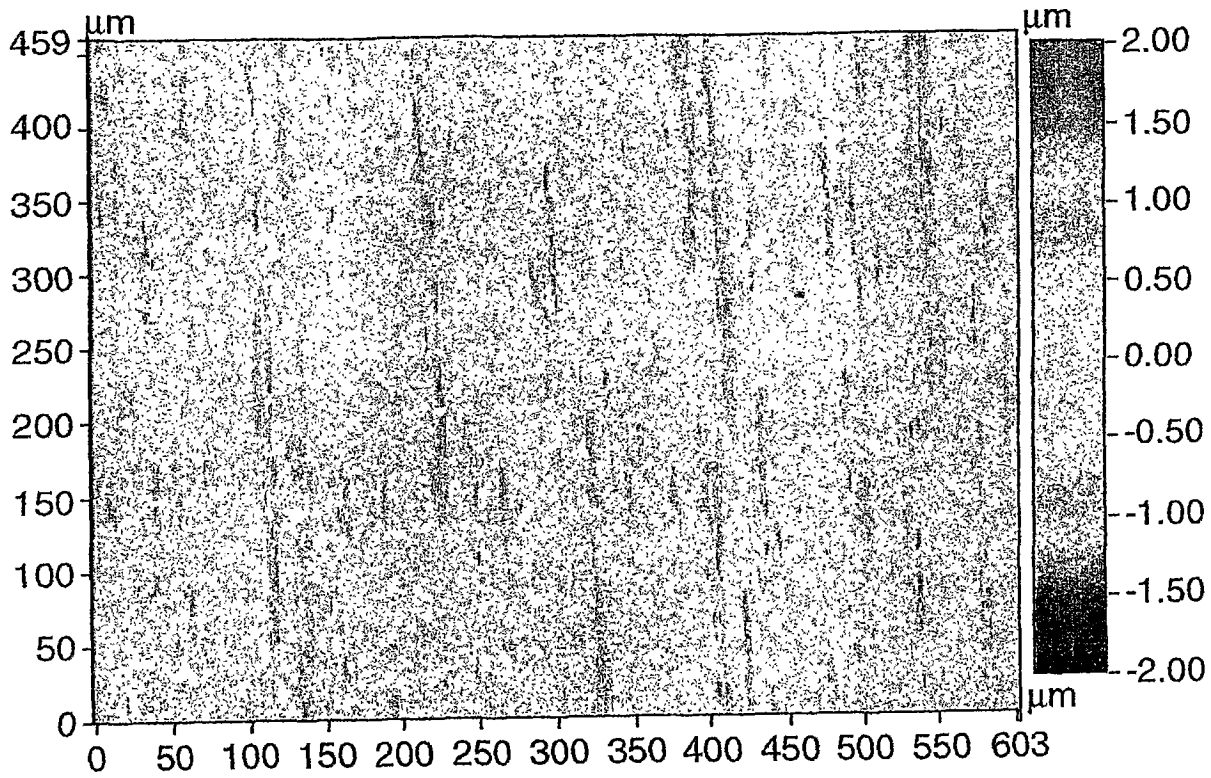
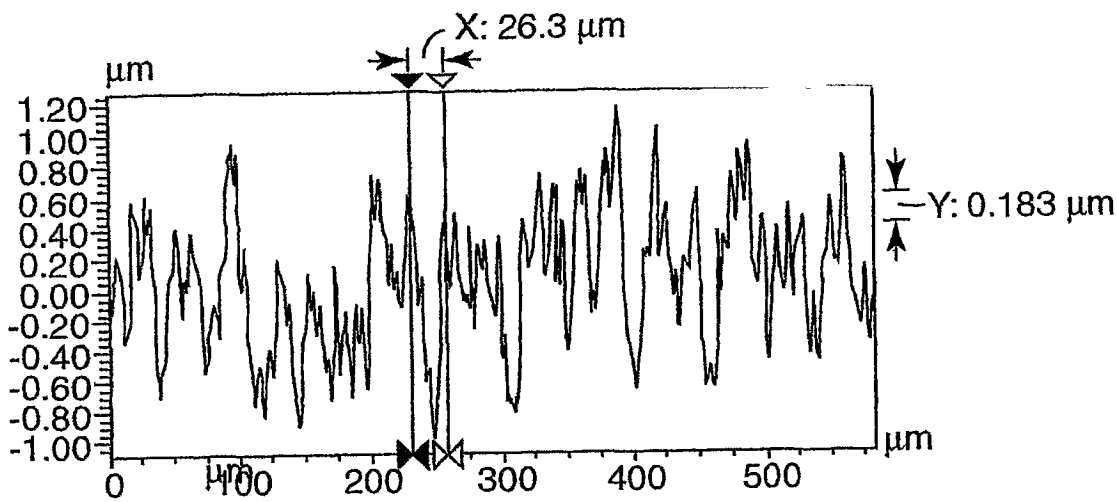


图 7



Rq 0.48 μm
Ra 0.43 μm
Rt 1.58 μm
Rp 0.60 μm
Rv -0.98 μm

角度 -6.94 (毫弧度)
曲线 (Curve) 59.21 μm
期限 (Terms) 无
平均高度 -0.21 μm ,
面积 -5.42 μm^2

图 8

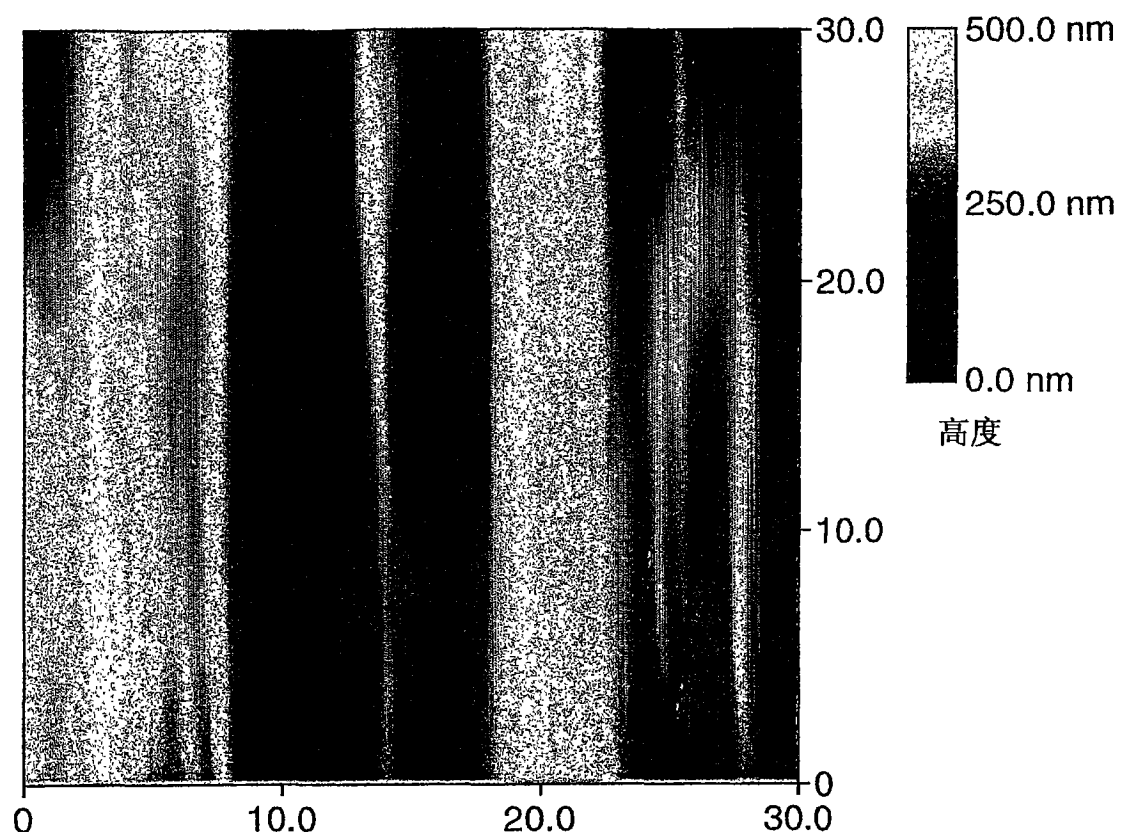


图 9

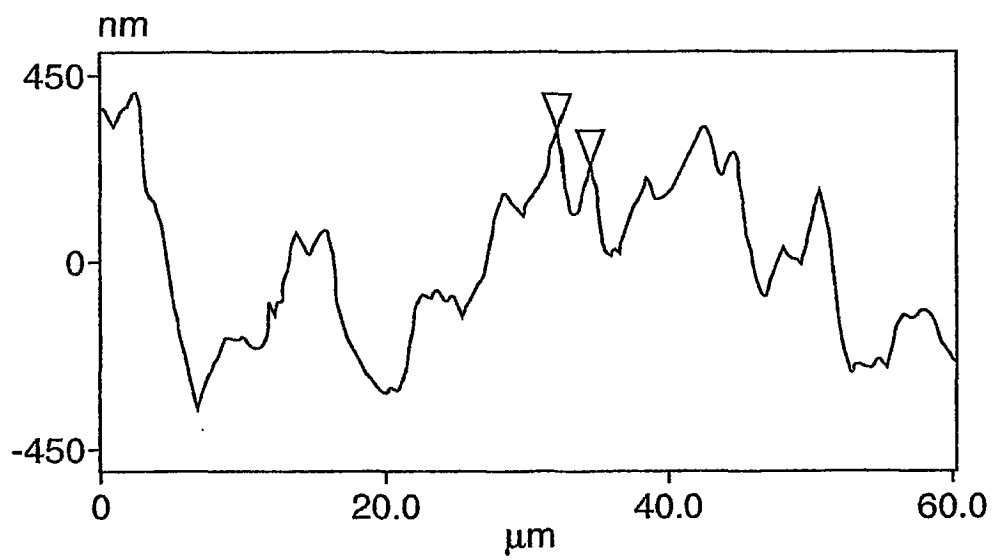


图 10

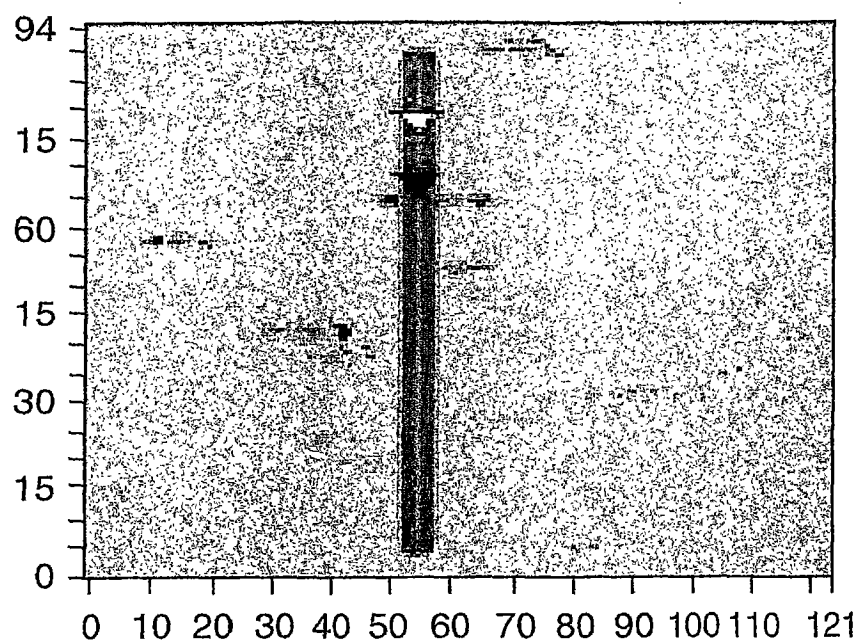


图 11

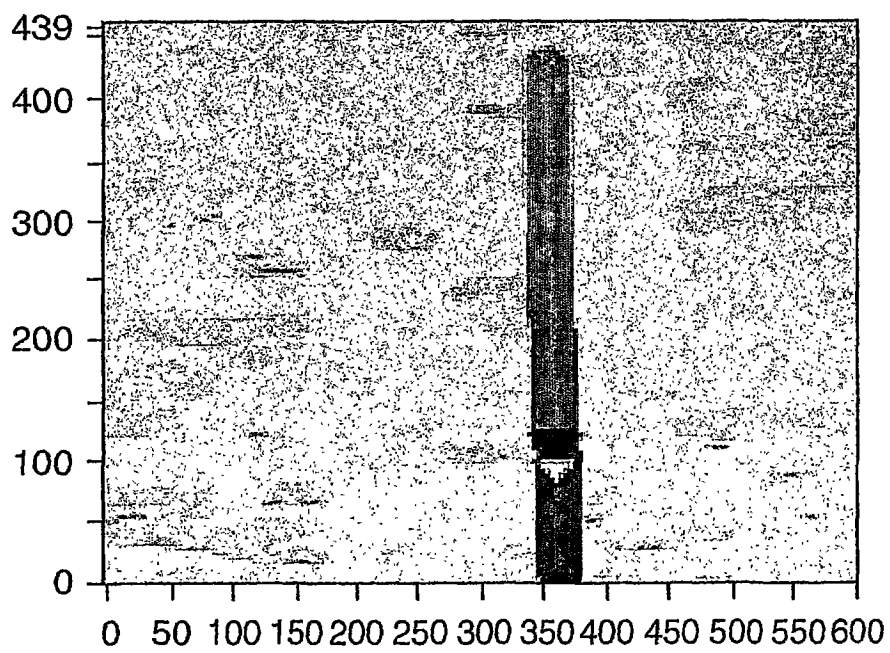


图 12

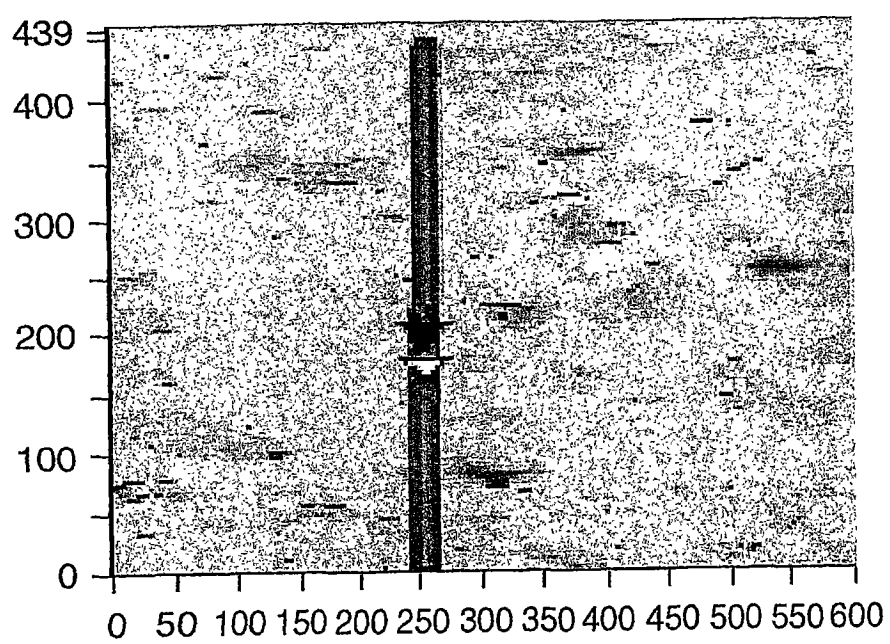


图 13

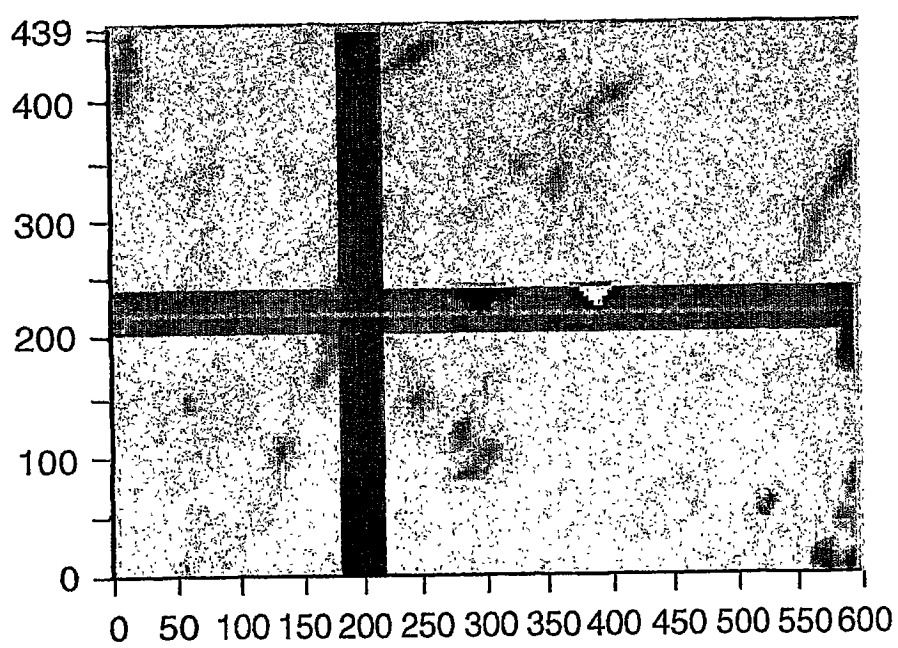


图 14

不混溶的聚合物共混物的表层						经压印的 聚合物基底	% 雾度	平均剥离力 (g/ 英寸)
主相聚合物	次相 1 聚合物 1	次相 1 重量 %	次相 2 聚合物 2	次相 2 重量 %				
sPP1571	Marflex TR130	20%	SAN	20%	SAN	15.8	10.8	
sPP1571	Marflex TR130	30%	SAN	10%	SAN	15.4	5.4	
sPP1571	Marflex TR130	30%	SAN	30%	SAN	32.6	20.2	
sPP1571	Marflex TR130	10%	SAN	10%	SAN	6.45	5.6	
sPP1571	Marflex TR130	10%	SAN	30%	SAN	19.5	21.4	
sPP1571	Marflex TR130	20%	Admer SE810	10%	SAN	4.7	5.6	
sPP1571	Marflex TR130	30%	Admer SE810	5%	SAN	7.9	5.4	
sPP1571	Marflex TR130	30%	Admer SE810	15%	SAN	7.9	28.4	
sPP1571	Marflex TR130	10%	Admer SE810	5%	SAN	1.47	3.8	
sPP1571	Marflex TR130	10%	Admer SE810	15%	SAN	1.71	11.4	
sPP1571	Marflex TR130	20%	Xylex 7200	10%	Xylex 7200	45.3	65.2	
sPP1571	Marflex TR130	30%	Xylex 7200	5%	Xylex 7200	41.8	61.8	
sPP1571	Marflex TR130	30%	Xylex 7200	15%	Xylex 7200	93.1	146.2	
sPP1571	Marflex TR130	10%	Xylex 7200	5%	Xylex 7200	14.5	57.4	
sPP1571	Marflex TR130	10%	Xylex 7200	15%	Xylex 7200	21	130.4	
PP8650	Pelestat 300	5%			SAN / 8% PETG		7	
PP8650	Pelestat 300	11%			SAN / 8% PETG	45%	14.5	
PP8650	Pelestat 300	15%			SAN / 8% PETG	48%	24	
PP8650	Tone 787	6%	Pelestat 300	1.50%	Xylex 7200	58%	20	
PP8650	Marflex TR130	15%	Tone 787	4%	Xylex 7200	48%	15	
PP8650	Tone 787	6%			Xylex 7200 / Pelestat 6321	51%	18	
PP8650	Tone 787	6%			Xylex 7200 / Pelestat 6321	80%	21	
PP8650	PMMA-VO44	20%	Tone 787	6%	Xylex 7200	49%	31	

图 15

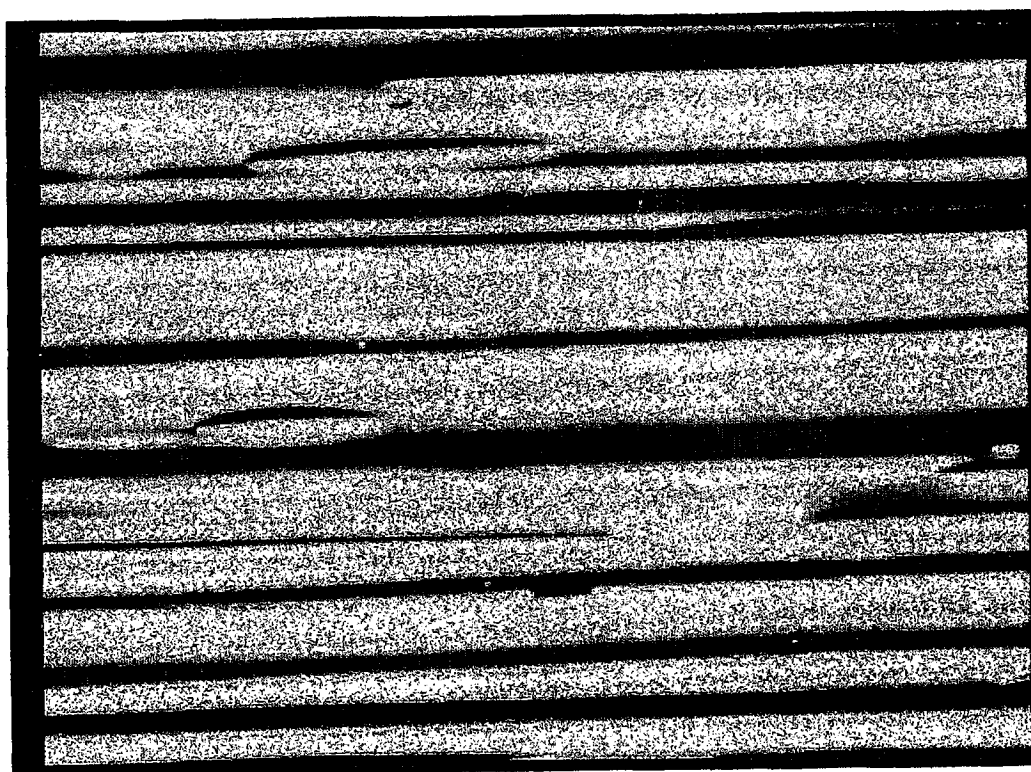


图 16