



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103796824 B

(45) 授权公告日 2015. 11. 25

(21) 申请号 201280043983. 6

(22) 申请日 2012. 09. 13

(30) 优先权数据

61/536, 732 2011. 09. 20 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 03. 10

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2012/055047 2012. 09. 13

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/043447 EN 2013. 03. 28

(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 克里斯托弗·J·德克斯

詹姆斯·E·洛克里奇

亚当·D·哈格 杰弗里·W·哈根

杰弗里·A·彼得森

迈克尔·J·席塞尔

(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 金小芳

(51) Int. Cl.

B32B 3/10(2006. 01)

B32B 3/30(2006. 01)

B32B 3/26(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 100360301 C , 2008. 01. 09,

CN 102869503 A , 2013. 01. 09,

CN 1635948 A , 2005. 07. 06,

JP 特开 2004 - 38155 A , 2004. 02. 05,

US 2001/0022982 A1 , 2001. 09. 20,

US 2008/0152837 A1 , 2008. 06. 26,

审查员 孙龙生

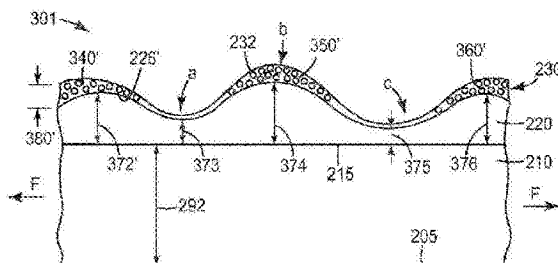
权利要求书1页 说明书17页 附图7页

(54) 发明名称

纹理膜及制造方法

(57) 摘要

本发明描述了一种纹理膜、制造所述纹理膜的方法, 以及使用所述纹理膜的光控层叠件、背光源和显示器。所述纹理膜及其制造方法包括通过包含图案化的涂层来控制所述光学膜的表面纹理的方法。聚合物膜(例如聚合物光学膜)的表面纹理通过包含在拉伸所述膜时可断裂或变形的涂层来控制。



CN 103796824 B

1. 一种将膜纹理化的方法,包括:

提供多层膜,所述多层膜包括聚合物膜和设置在所述聚合物膜的第一主表面上的第一聚合物层;

将具有不均匀厚度的第二聚合物层与所述聚合物膜相对地设置在所述第一聚合物层上;以及

拉伸所述多层膜以形成多个凸出区域,每一所述凸出区域粘附至所述第一聚合物层,

其中所述第一聚合物层的粘附至每一所述凸出区域的第一厚度中的一部分大于所述第一聚合物层的介于至少一相邻凸出区域之间的第二厚度,并且

其中设置所述具有不均匀厚度的第二聚合物层包括:涂覆具有均匀厚度的第二聚合物层,以及压印或划刻所述第二聚合物层以形成不均匀厚度。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其中拉伸所述多层膜在介于所述聚合物膜的玻璃化转变温度 (T_g) 和熔融温度 (T_m) 之间的温度下进行。

3. 根据权利要求 2 所述的方法,其中所述温度大于所述第一聚合物层的 T_g ,并且小于所述第二聚合物层的 T_g 。

4. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述聚合物膜包括使聚合物膜应变硬化。

5. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述第一聚合物层具有低于所述聚合物膜的应变硬化。

6. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述第二聚合物层包括多个颗粒。

7. 根据权利要求 1 所述的方法,其中设置所述第二聚合物层包括图案涂覆。

8. 根据权利要求 1 所述的方法,其中拉伸包括沿第一方向拉伸,或沿垂直于所述第一方向的第二方向拉伸,或沿所述第一方向和所述第二方向的组合拉伸。

纹理膜及制造方法

[0001] 相关申请

[0002] 本申请涉及 2010 年 3 月 26 日提交的标题为“TEXTURED FILM AND PROCESS FOR MANUFACTURE THEREOF (纹理膜及其制造方法)”的美国专利申请 No. 61/317945 (代理人案卷号 66150US002), 其以引用方式并入。

技术领域

[0003] 本发明整体涉及一种纹理膜及其制造方法, 更具体地讲, 涉及通过包含图案化涂层来控制聚合物膜的表面纹理的方法。

背景技术

[0004] 在过去数年间, 已探索使用聚合物膜来制造高质量光学膜。所研究的聚合物光学膜通常在多层膜的多个层之间采用不同的折射率。例如, 多层光学膜 (MOF) 可通过使具有高折射率的聚合物层与具有低折射率的聚合物层交替来构造。如果两个相邻层形成为在各折射率之间具有较大的失配, 则特定波长的光会在这两层的界面处反射。在界面处反射的光的波长取决于相邻层的光学厚度。光学膜也可利用共混物的不同相的相对折射率关系由聚合物共混物制成。

[0005] 一种类型的多层光学膜使用双折射聚合物使相邻折射率之间产生失配。在此类膜中, 在仅沿着该膜的一个面内轴线的方向上单轴拉延或在沿着该膜的两个面内正交轴线的方向上双轴拉延该多层膜。由于拉延, 两个相邻层之一内的分子沿拉延方向取向。该分子取向改变了作用层在拉延方向上的折射率。

[0006] 可通过拉延膜层之一为双折射的多层膜来获得两个相邻层在拉延方向上的折射率的失配。如果这两层在非拉延面内方向上的折射率匹配, 则可使用该多层膜来反射一个偏振光并透射另一个偏振光。可将此膜用作 (例如) 反射型偏振器。如果拉延多层膜使得作用层在两个正交面内轴线方向上取向, 则可在两个方向上获得失配。可使用此膜来反射两种偏振光 (例如相应波长的光的反射镜)。

[0007] 多层膜通常结合其它光学膜组合使用, 以在 (例如) 显示器内进行所需的光控制。这些多层膜可在加工后用其它层涂覆, 或层合至其它膜 (例如扩散膜), 以实现穿过或入射该多层膜的光的所需控制。

发明内容

[0008] 本发明整体涉及一种纹理膜及其制造方法, 更具体地讲, 涉及通过包含图案化涂层来控制光学膜的表面纹理的方法。在一个方面, 本发明提供一种纹理膜, 其包括: 具有第一主表面的应变硬化聚合物膜; 设置在所述第一主表面上的第一聚合物层; 以及设置在所述第一聚合物层上的第二聚合物层, 所述第二聚合物层包括多个凸出区域, 每一所述凸出区域具有的凸出厚度大于与所述凸出区域相邻的涂覆厚度, 其中所述第一聚合物层的粘附至每一所述凸出区域的第一厚度中的一部分大于所述第一聚合物层的介于至少一相邻凸

出区域之间的第二厚度。

[0009] 在另一方面,本发明提供了一种将膜纹理化的方法,其包括:提供多层膜,所述多层膜包括聚合物膜和设置在该聚合物膜的第一主表面上的第一聚合物层;将具有不均匀厚度的第二聚合物层与所述聚合物膜相对地设置在所述第一聚合物层上;以及拉伸所述多层膜以形成多个凸出区域,每一所述凸出区域粘附至所述聚合物层,其中所述聚合物层的粘附至每一所述凸出区域的第一厚度中的一部分大于所述聚合物层的介于至少一相邻凸出区域之间的第二厚度。

[0010] 在另一方面,本发明提供一种光控膜层叠件,其包括纹理膜。所述纹理膜包括:具有第一主表面的应变硬化聚合物膜;设置在所述第一主表面上的第一聚合物层;以及设置在所述第一聚合物层上的第二聚合物层,所述第二聚合物层包括多个凸出区域,每一所述凸出区域具有的凸出厚度大于与所述凸出区域相邻的涂覆厚度,其中所述第一聚合物层的粘附至每一所述凸出区域的第一厚度中的一部分大于所述第一聚合物层的介于至少一相邻凸出区域之间的第二厚度。

[0011] 在另一方面,本发明提供一种背光源,其包括纹理膜。所述纹理膜包括:具有第一主表面的应变硬化聚合物膜;设置在所述第一主表面上的第一聚合物层;以及设置在所述第一聚合物层上的第二聚合物层,所述第二聚合物层包括多个凸出区域,每一所述凸出区域具有的凸出厚度大于与所述凸出区域相邻的涂覆厚度,其中所述第一聚合物层的粘附至每一所述凸出区域的第一厚度中的一部分大于所述第一聚合物层的介于至少一相邻凸出区域之间的第二厚度。

[0012] 在另一方面,本发明提供了一种显示器,其包括纹理膜。所述纹理膜包括:具有第一主表面的应变硬化聚合物膜;设置在所述第一主表面上的第一聚合物层;以及设置在所述第一聚合物层上的第二聚合物层,所述第二聚合物层包括多个凸出区域,每一所述凸出区域具有的凸出厚度大于与所述凸出区域相邻的涂覆厚度,其中所述第一聚合物层的粘附至每一所述凸出区域的第一厚度中的一部分大于所述第一聚合物层的介于至少一相邻凸出区域之间的第二厚度。

[0013] 上述发明内容并非意图描述本发明的每个所公开的实施例或每种实施方式。以下附图和具体实施方式更具体地举例说明了示例性实施例。

附图说明

[0014] 整个说明书参考附图,在附图中,类似的附图标号表示类似的元件,并且其中:

[0015] 图 1 为多层膜方法的示意图;

[0016] 图 2A 为聚合物多层膜的横截面示意图;

[0017] 图 2B 为纹理膜的横截面示意图;

[0018] 图 2C 为纹理膜的横截面示意图;

[0019] 图 2D 为聚合物多层膜的横截面示意图;

[0020] 图 2E 为纹理膜的横截面示意图;

[0021] 图 2F 为聚合物多层膜的横截面示意图;

[0022] 图 2G 为纹理膜的横截面示意图;

[0023] 图 3A 为纹理膜的横截面示意图;

[0024] 图 3B 为纹理膜的横截面示意图；

[0025] 图 4 为纹理膜的俯视图图片；

[0026] 图 5 为纹理膜的俯视图图片；并且

[0027] 图 6 为纹理膜的俯视图图片。

[0028] 附图未必按比例绘制。附图中所使用的类似标号是指类似部件。然而，应当理解，使用标号来指代给定附图中的部件并非意图限制另一附图中使用相同标号标记的部件。

具体实施方式

[0029] 本发明描述了在聚合物膜表面层（例如，包括如表层的聚合物多层膜表面层）中建立增大的表面特征的一些独特机理。已发现，在聚合物膜的取向之前（即，在拉伸之前）施加的涂层可随后在拉伸过程中断裂或者说是形成纹理。此类纹理化涂层可具有局部“强化”多层膜表层的作用，从而增大成品膜中涂层厚度的表面粗糙度或纹理化作用。可获得增大的表面粗糙度，而通常不会影响多层膜的其余部分。这可实现更大的表面起伏度和光弯曲表面积，这在光学膜中可能非常重要。

[0030] 一种此类型的涂层以及制备具有纹理的膜的技术在例如 2010 年 3 月 26 提交的标题为“TEXTURED FILM AND PROCESS FOR MANUFACTURE THEREOF（纹理膜及其制造方法）”的共同待审的美国专利申请 61/317945（代理人案卷号 66150US002）中有所描述。在本文所述的一个具体实施例中，可通过在拉伸膜的过程中使设置在膜上的均匀涂层断裂来制备纹理膜。如今已发现，代替通过在拉伸之前在膜上强加某种结构来制备纹理膜，通过能够促使开裂和纹理形成的若干图案化技术中的一种来制备纹理膜。可使用若干合适的图案化技术，包括（例如）通过诸如喷墨或凹版辊印刷图案、通过诸如压花辊压印图案、通过诸如激光或机械烧蚀划刻图案等。

[0031] 根据本发明，各种方法考虑因素对制造高质量聚合物膜、聚合物多层膜、聚合物多层光学膜以及其它光学装置是重要的。此类膜包括但不限于如干涉偏振片、反射镜、彩色膜、以及它们的组合的光学膜。这些膜对紫外、可见和红外光谱中的不同部分是光学上有效的。特别要关注的是共挤出的聚合物多层光学膜，其具有一个或多个本质上为双折射的层。用于制造的工艺条件各自取决于（1）所使用的特定树脂系统和（2）成品膜的所需光学性质。在一个具体实施例中，此类聚合物多层光学膜包括（例如）Vikuiti™双增亮膜（DBEF）、Vikuiti™高级偏振膜（APF）和 Vikuiti™增强型镜面反射（ESR）膜，所有膜均得自 3M 公司（3M Company）。

[0032] 图 1 示出了一种制造如描述于（例如）美国专利 No. 6, 783, 349（Neavin 等人）中的多层光学膜的多层膜的方法，该方法经改进来制造如下文所述的本发明纹理膜。将经选择而具有适当地不同的光学性质的材料 100 和 102 加热至高于其熔融温度和 / 或玻璃化转变温度，然后进料至多层供料头 104 中。通常，使用挤出机来完成每种材料的熔融和初始进料。例如，可将材料 100 进料到挤出机 101 中，而可将材料 102 进料到挤出机 103 中。从供料头 104 出来的是多层流动流 105。层倍增器 106 分流多层流动流，然后将一个流重取向并“层叠”在第二个之上以增加挤出的层的数量。当不对称倍增器与能使整个层叠件的层厚度出现偏差的挤出设备一起使用时，可能会扩大层厚度的分布范围，从而使多层膜具有与期望的可见光谱部分对应的层对，并提供期望的层厚度梯度。如果需要，可通过向表层供料头

110 进料树脂 108 (用于表层), 将表层 111 引入多层光学膜。

[0033] 多层供料头向膜挤出模具 112 进料。供料头的实例描述于(例如) 美国专利 No. 3, 773, 882 (Schrenk) 和 3, 884, 606 (Schrenk) 中。例如, 挤出物温度可以为大约 295°C, 并且每种材料的进料速率为大约 10-150 千克 / 小时。在大多数情况下, 需要具有在其穿过供料头和模具时在膜的上表面和下表面上流动的表层 111。这些层用于消散壁附近存在的大应力梯度, 以使光学层更平滑地挤出。各个表皮层的典型挤出速率是 2-50 千克 / 小时 (1% 到 40% 的总通过量)。表皮材料可以与一个光学层的材料相同, 也可以是不同材料。离开模头的挤出物通常呈熔融形式。

[0034] 挤出物在旋转通过销接线 114 的浇注轮 116 上冷却。销接线将挤出物销接至浇注轮。为了获得在大范围的角度上透光的膜, 可以通过使浇注轮以低速运转来增大膜的厚度, 这使得反射带向较长波长移动。

[0035] 可利用图案涂覆台 117 将可纹理化涂层施加到多层膜的一个或两个主表面。图案涂覆台 117 可包括用于涂覆聚合物料片的任何已知技术, 包括(例如) 刮涂、槽式涂布、狭槽进料刮涂、帘式涂布、凹板涂覆、迈耶棒 (mayer rod) 涂覆等; 以及用于在涂层中形成图案的任何已知技术, 包括(例如) 喷涂、凹版印刷、喷墨印刷、压印、机械划刻、激光划刻等。可纹理化涂层可按照溶剂型涂层, 自熔融涂层或自 100% 固体涂层(如可辐射固化涂层)施加。在一些情况下, 可纹理化涂层可通过涂覆载有颗粒的聚合物材料来形成, 所述聚合物材料在干燥时可形成颗粒的团聚物。然后, 可纹理化涂层可通过任何已知技术干燥、冷却或固化至主表面。

[0036] 然后, 多层膜可通过以由所需光学和机械性能确定的比率拉伸来取向。纵向拉伸可通过引出辊 118 进行。横向拉伸可在拉幅烘箱 120 中进行。如果需要, 该膜可同时双轴拉伸。优选为大约 3 至 4 比 1 的拉伸比, 但小至 2 比 1 和大至 9 比 1 的比率也可适用于给定膜。在一个具体实施例中, 可采用用于适当取向而不会破坏应变硬化层的较高拉延比和所需的较高拉延温度来拉伸, 使得通常在较低拉延比下取向的表层不会在较高拉延比下取向。这会损害雾度 / 透明度, 因为涂覆区域会更大程度地分离。

[0037] 拉伸温度将取决于所用的双折射聚合物的类型, 但合适的温度范围通常为高于其玻璃化转变温度 2°C 至 33°C (5 °F 至 60 °F)。在一些情况下(尤其对于烯烃而言), 拉伸温度可高达(但不超过) 熔融温度。可在拉幅烘箱的最后两个区域 122 中对膜进行热定型, 以使膜达到最大结晶度并减小膜的收缩。在拉幅机中采用尽可能高而不导致膜破损的热定型温度可减少任选的热调节步骤期间的收缩。将拉幅轨道宽度减小约 1%-4% 也能减轻膜收缩。如果膜不进行热定型, 则热收缩特性最大化, 这可能是一些安全包装应用中需要的。可以将膜收集在卷绕辊 124 上。

[0038] 在一些应用中, 可能需要在多层膜的光学层中使用两种以上的不同聚合物。在此情况中, 可使用类似于树脂流 100 和 102 的方式进料附加的树脂流。可使用适用于分布两种以上的层类型的类似于供料头 104 的供料头。

[0039] 用于制造共挤出聚合物多层膜(如本发明的聚合物多层光学膜) 的方法将根据所选择的树脂材料和成品膜产品中所需的光学性质而变化。

[0040] 湿气敏感树脂应在挤出前或期间干燥以防止降解。可通过本领域已知的任何方式进行干燥。一种熟知的方式采用烘箱或更复杂的受热真空和 / 或干燥剂料斗干燥器来干燥

树脂,然后再将其进料到挤出机。另一方式采用真空排气式双螺杆挤出机,以在挤出的同时将水分从树脂中移除。应限制干燥时间和温度,以防止在料斗干燥器或烘箱干燥期间的热降解或粘附。此外,应干燥与湿气敏感树脂共挤出的树脂,以防止湿气敏感的共挤出树脂受其它树脂携带的水分损坏。

[0041] 选择挤出条件以便以连续稳定的方式将聚合物树脂进料流充分地给料、熔融、混合和泵送。在以下范围内选择最终熔融流温度:其避免在该温度范围的低温端下凝固、结晶或过高压降且避免在该温度范围的高温端下降解。

[0042] 就进入多层供料头的所有聚合物而言,通常优选地具有相同或非常类似的熔融温度。如果要共挤出理想熔融加工温度不匹配的两种聚合物,则可能需要该处理折衷。

[0043] 在挤出后,然后过滤这些熔融流以移除不需要的颗粒和凝胶。可使用聚酯膜制造领域中已知的初级过滤器和二次过滤器,其具有范围在1-30微米内的目尺寸。虽然现有技术表明此过滤对膜清洁度和表面特性的重要性,然而其在本发明中的重要性也扩大至层均匀性。然后,每股熔融流通过颈管传输输入齿轮泵中,该齿轮泵用来将聚物流调节在连续且均匀的速率。可将静态混合装置设置在将熔体从齿轮泵运送至多层供料头的颈管的末端,以便确保均匀的熔融流温度。尽可能均匀地加热整个熔融流,以确保加工期间的均匀流动和最小降解。

[0044] 多层供料头设计用于将两个或两个以上的聚合物熔融流各自分成多个层,使这些层交错,并且将两个或两个以上的聚合物的多个层合并为单个多层流。来自任何给定熔融流的层通过将该流中的一部分顺序地从流动通道流至针对供料头中的各层而进料层槽的侧通道管中来形成。许多设计是可以的,包括美国专利 No. 3, 737, 882 ;3, 884, 606 ;和 3, 687, 589 (Schrenk 等人)中所公开的那些。还描述了通过控制层流动来引入层厚度梯度的方法,如美国专利 No. 3, 195, 865 ;3, 182, 965 ;3, 051, 452 ;3, 687, 589 和 5, 094, 788 (Schrenk 等人)以及美国专利 No. 5, 389, 324 (Lewis 等人)中所述。在典型的工业方法中,通常通过在加工各个侧通道管和层槽的形状和物理尺寸中进行选择来控制层流动。

[0045] 至少一些材料的双轴取向或交叉单轴取向也可提高尺寸稳定性,其包括热膨胀和吸湿膨胀以及收缩。尺寸稳定性对末端使用应用(例如,液晶显示器)通常是重要的。对面内膨胀的限制(例如)可导致面外翘曲或弯曲,进而导致显示器实用性降低或丧失。根据本发明的一个实施例的双轴取向膜可大大降低或消除该问题。还应该指出的是,可改变各种机械性能的方向特性。例如,最大抗撕裂性或最大热膨胀的方向可与最终拉延方向一致或垂直。在一些情况下,可选择进行材料选择和加工,以(例如)通过控制表层(和多层膜的内部保护界面层)的组成和相对厚度且通过控制光学材料的取向来调整这些方向和量级。

[0046] 可通过向膜中的非光学材料(例如,保护界面层、表层、促进层等)施加双轴特性来将改进的机械性能施加至光学膜。例如,可制造多层构造,其中交替层包含第一双折射材料和第二非双折射各向同性材料。该膜也可包括一个或多个可取向的保护界面层或表层。此膜可在不引起光学层的第一材料的取向但使非光学材料沿第一拉延方向取向的条件下沿第一方向加工。然后,该膜可在使光学层的双折射材料以及非光学材料取向的条件下沿第二方向加工。所得膜具有由单轴光学取向双折射材料和形成该膜的光学部分的各向同性材料构成的相邻层以及至少一个双轴取向的非光学层(例如,保护界面层或表层)。

[0047] 多层膜的常见挑战为需要具有有利于卷绕材料辊的摩擦系数(COF)和表面形态

的表面。在一些情况下,在拉伸后和卷绕前可将预掩膜施加至该膜。在一些情况下,可使用含有颗粒的外表层材料、不混溶相,或含有防滑颗粒的预拉伸或后拉伸涂层。这些确保适当卷绕性能的技术可为膜增加复杂性和大量成本。

[0048] 在一个具体实施例中,涂覆预拉伸料片使得该涂层变薄并暴露颗粒,这可降低COF。这能够获得足够低的COF来卷绕足够质量的辊,前提条件是移除连续卷绕层之间的空气。用于确保空气移除的典型技术包括边缘压花纹和/或填料卷绕。然而,边缘压花纹可导致膜产率损失,因为必须将边缘滚花从该多层膜产品中移除。填料卷绕可导致其它辊卷绕缺陷,如本领域所知。通常,需要数微米的凸纹或凸起,以便容纳卷绕辊时的空气。典型的预拉伸涂层可为几微米厚;然而,涂层按照拉伸比变薄(如果适形且未断裂的话)。涂覆预拉伸哑光涂层也可经受降低的表面积覆盖率,因为产生哑光表面的颗粒或相可分散和分离,从而在膜的表面上留下非哑光区域。

[0049] 在一些情况下,常用于防滑涂层的珠粒的大小被设置为使得后拉伸涂层厚度不小于珠粒半径,以便获得足够的锚固性。这意味着大多数预拉伸防滑涂层必须使用亚微米珠粒来获得足够的锚固性。相比之下,纹理化涂层可保持其预拉伸厚度的大部分,从而可使用实质上较大的珠粒。也可调整涂层在纹理化前的拉伸量,以符合所需的珠粒和/或表层表面形态。此外,有证据表明珠粒负载和界面可有助于哑光涂层的断裂机理或纹理化,即珠粒数量越多,断裂事件的数量越高,从而导致雾度较高和透明度较低。

[0050] 在一个具体实施例中,纹理化涂层的残余部分与本发明的多层膜表层的相互作用能够获得大约3倍的哑光表面积,因为这些表层会形成与纹理化涂层区域的残余部分相邻的凹部。增加的哑光区域覆盖率可提供类似于通过后拉伸涂覆步骤所获得的表面和光学特性。相比之下,后拉伸涂覆通常成本高且复杂。在一个具体实施例中,预拉伸涂覆与后拉伸涂覆相比也可导致较少的涂覆缺陷,因为纹理化涂层分散且随机化以隐藏或屏蔽任何预拉伸涂覆缺陷。在一个具体实施例中,这些纹理化涂层大体上不会整体散射且与表面不均匀性有关,可涂覆或层合多层膜,并且可消除几乎所有光散射事件。

[0051] 图2A为根据本发明的一个方面的聚合物多层膜如光学膜200的横截面示意图。光学膜200包括具有第一主表面215、第二主表面205和第一聚合物膜厚度290的聚合物膜210。在一个具体实施例中,聚合物膜210为多层光学膜,如其它地方所述。第一聚合物层220(即表层)设置在第一主表面215上达到聚合物层厚度270。具有涂覆厚度280的第二聚合物层230设置在第一聚合物层220上,以形成位于第一聚合物层220和第二聚合物层230之间的界面225,以及自由表面235。拉伸力“F”被示为施加至光学膜200的平面。

[0052] 在一个具体实施例中,光学膜200中的各层由以不同方式响应得自拉伸力“F”的外加应力的材料构成。在一些情况下,聚合物膜210为施加拉伸力“F”时应变硬化的聚合物层,并因此第一聚合物膜厚度290随着光学膜200拉伸而均匀地减小。第一聚合物层220为施加拉伸力“F”时不会应变硬化(即基本上维持无定形)或应变硬化至低于聚合物膜210的程度或甚至仅稍微应变硬化的聚合物层,并因此第一聚合物层厚度270随光学膜200拉伸而非均匀地减小。第一聚合物层220通常非均匀地“变薄”,这为拉伸本领域所熟知的大致非应变可硬化聚合物膜的行为。

[0053] 可选择材料使得第一聚合物层220具有低于应变硬化层210的 T_g ,或具有阻碍分子取向和定向的组成元素。通过降低表层的 T_g 使得在典型的膜拉伸条件下,聚合物“运动”

可易于变得足够大以致其不会形成次序。在一些情况下,这可通过审慎选择输入表层材料来实现,或其可通过使用诸如己二醇的单体来改变当前表层材料以降低共聚酯的 T_g 来实现。在一些情况下,可将易表现为增塑剂或阻碍晶体形成,或甚至易表现为在聚合物中阻碍晶体形成的分子片段的材料添加至表层,以有效地降低 T_g 。在一些情况下,使用聚合物或聚合物与适当单体组合物的共混物,使得即使其具有类似于取向材料的 T_g ,但聚合物形态被充分地阻滞以致于在熔体淬火或取向时未观察到“有用”的次序或结晶。

[0054] 在一些情况下,例如共聚酯可包含改性的二醇或改性的二酸(或二酯),以延迟形态变化并显著降低应变诱导结晶速率。形态改性剂可选自(例如)改性的二醇、二酸、二酯、或它们的组合。典型的单体改性剂包括(例如)新戊二醇(NPG)(得自田纳西州,金斯波特,伊斯特曼化学公司(Eastman Chemical Corp, Kingsport, TN))、环己烷二甲醇(CHDM)(得自田纳西州,金斯波特,伊斯特曼化学公司(Eastman Chemical Corp, Kingsport, TN))、间苯二甲酸二甲酯 5-磺酸钠(DMSSIP)(得自特拉华州,威明顿,杜邦(DuPont, Wilmington, DE))、磺基间苯二甲酸钠(SSIPA)、间苯二甲酸(IPA)(得自伊利诺伊州,内珀维尔,英国石油-阿莫科公司(BP Amoco, Naperville, IL))等、或它们的组合。

[0055] 在一些情况下,可引入共聚单体例如己二醇(得自新泽西州,弗洛厄姆帕尔克,巴斯夫(BASF, Florham Park, NJ))或环己基二羧酸二甲酯(得自田纳西州,金斯波特,伊斯特曼化学公司(Eastman Chemical Corp, Kingsport, TN))以抑制 T_g ,这也可在给定拉伸温度下降低使层应变硬化的趋势的重要因素。

[0056] 可延迟取向的添加剂可包括(例如)抗静电剂、紫外线吸收剂、低聚聚酯、光学增亮剂等。此类添加剂通常可为与聚合物相容的热稳定性低 MW 物质。示例性材料添加剂可包括(例如) Tinuvin1577-三嗪紫外线吸收剂(得自新泽西州,柏油村,汽巴(Ciba, Tarrytown, NJ));THT(UVA/HALS combo),例如 Cyasorb THT6435(得自新泽西州,伍德兰公园,氰特(Cytec, Woodland Park, NJ));荧光增白剂(例如 Eastobrite OB-1,田纳西州,金斯波特,伊斯特曼(Eastman Chemical Corp, Kingsport, TN))等;以及它们的组合。

[0057] 如本文所用,“应变可硬化材料”通常是指拉伸时会结晶或改变结晶状态的材料。通常,此类材料在适当的加工温度下在拉伸后可具有大于约 0.05 的双折射率。在一些情况下,该应变可硬化材料可以通过(例如)差示扫描量热法(DSC)所测量的结晶度%和/或熔融峰大小和形状来描述,如本领域的技术人员所已知。另外,如本文所用,“基本上为无定形的”材料通常是指在加工温度下在拉伸后能够具有小于约 0.05 的双折射率的材料。另外,如本文所用,“可断裂材料”通常是指不能够拉伸至光学膜 200 中其它层的相同程度并因此超过该材料的伸长能力%(在加工温度下)而由此发生断裂的材料。

[0058] 在一个具体实施例中,可通过若干技术在第二聚合物层 230 中形成多个涂层不均匀处或“裂纹”,包括(例如)机械划刻、激光划刻或压印。一般来讲,裂纹可在整个第二聚合物层 230 的自由表面 235 中随机形成。在一些情况下,可通过在拉伸之前从外部对自由表面 235 施加某种特征(例如,刮痕、压痕等),使得第二聚合物层 230 变为具有不均匀厚度的第二聚合物层 230,来在所需位置产生裂纹。在一个具体实施例中,图 2A 示出了第一裂纹 242、第二裂纹 245、第三裂纹 255 和第四裂纹 265,从而在第二聚合物层 230 中形成第一区域 240、第二区域 250 和第三区域 260。可以任何方式将裂纹分布在第二聚合物层 230 的整个表面上。在一些情况下,裂纹可构成直径范围可为约几百纳米至约几百微米的“岛状物”

的边界。在一些情况下,裂纹可构成宽度范围也可为约几百纳米至约几百微米的“带状物”的边界。

[0059] 图 2B 为根据本发明的一个方面的聚合物多层膜如光学膜 201 的横截面示意图。光学膜 201 可为纹理膜 201,其包括具有第一主表面 215、第二主表面 205 和第一聚合物膜厚度 292 的聚合物膜 210,如其它地方所述。图 2B 中所示的元件 205-290 中的每一个对应于图 2A 中所示的此前已描述的类似标记元件 205-290。在将图 2A 中所示的光学膜 200 拉伸至图 2B 中所示的程度之后,第一区域 240、第二区域 250 和第三区域 260 中的每一个已彼此分离,以分别变为第一、第二和第三凸起。具体地讲,第一裂纹 242 变宽,以形成两个第一裂纹表面 242a (未示出) 和 242b;第二裂纹 245 变宽,以形成两个第二裂纹表面 245a、245b;第三裂纹 255 变宽,以形成两个第三裂纹表面 255a、255b;第四裂纹 265 变宽,以形成两个第三裂纹表面 265a、265b (未示出)。

[0060] 当拉伸光学膜 201 时,膜层中的每一个均会受力,由于各膜层中的材料性质,导致各层发生不同的变化。例如,聚合物膜 210 包含可在施加拉伸力“F”时应变硬化的材料。此应变硬化膜在膜拉伸时会使厚度 292 均匀地减小。第一聚合物层 220 包含在施加拉伸力“F”时不会应变硬化的材料。此大致非应变硬化层在层拉伸时趋于以非均匀的方式使厚度减小,即选择性地“变薄”。已熟知的是该膜会变薄。最后,在第一聚合物层 220 具有粘附至表面 226 的可纹理化涂层的位置中,层不会变薄,并且第一聚合物层 220 可被视为通过该可纹理化涂层“强化”。材料的应变硬化或非应变硬化行为可取决于各种加工条件而定,例如相对于各材料的玻璃化转变温度 (T_g) 而施加拉伸的温度和施加拉伸的速率。应变硬化行为还可取决于拉伸顺序,例如顺序或同时的单轴或双轴拉伸;或者真单轴拉伸,即,在垂直于拉延方向的方向上松弛,仅标准幅材横向拉伸,而没有长度取向。真单轴拉伸或“抛物线”拉伸已描述于例如美国专利 No. 6, 939, 499 (Merrill 等人)、6, 916, 440 (Jackson 等人)、6, 949, 212 (Merrill 等人)、和 6, 936, 209 (Jackson 等人)。

[0061] 第一聚合物层 220 的厚度在拉伸膜的整个第一主表面 215 上变化,从而形成第一主表面 215 的纹理。例如,第一区域 240 下方的第一厚度 272 可不同于第二区域 250 下方的第二厚度 274,并且也可不同于第三区域 260 下方的第三厚度 276。然而,在一些情况下,第一、第二和第三厚度 272、274、276 中的至少两者可基本上相同,或可以不同。相邻区域之间的第一聚合物层 220 的厚度随该层的变薄而减小,并因此第四厚度 273 和第五厚度 275 通常可分别小于第一、第二或第三厚度 272、274、276 中的任一者。在一个具体实施例中,第一聚合物层 220 在整个第一主表面 215 上的厚度差可为(例如)大于约 0.1 微米,或大于约 0.5 微米,或大于约 1 微米,或大于约 3 微米,或甚至大于约 5 微米。在一些情况下,第一聚合物层 220 在整个第一主表面 215 上的厚度差可基本上为图 2A 中所示的第一聚合物层 220 的涂覆厚度 270,即,该厚度可在第一聚合物层 220 的某些部分中减小至接近零。

[0062] 图 2C 为根据本发明的一个方面的聚合物多层膜如光学膜 202 的横截面示意图。光学膜 202 可为两面纹理膜 202,其包括具有第一主表面 215、第二主表面 205 和第一聚合物膜厚度 292 的聚合物膜 210,如其它地方所述。图 2C 中所示的元件 205-292 中的每一个对应于图 2B 中所示的此前已描述的类似标记元件 205-292。在图 2C 中,将第三聚合物层 220' 涂覆在第二主表面 205 上,并且将第四聚合物层 230' 设置在第三聚合物层 220' 上。

[0063] 在一些情况下,例如,如图 2C 所示,在所选择的凸起区域下方的第一聚合物层 220

的厚度可随膜拉伸而减小。例如,第二厚度 274 被示为小于第一厚度 272 和第三厚度 276,这指示出当该膜拉伸时,在第二区域 250 下方的一些材料在拉伸期间移动至聚合物层 220 的不同部分。在一些情况下,第一聚合物层 220 可变薄至基本上零厚度,如(例如)第五厚度 275 处所示。第一聚合物层 220 的厚度的这些变化可由该层中所使用的材料,和 / 或拉伸期间的工艺条件如温度或拉延速率所致,如其它地方所述。在一些情况下,材料和工艺条件可影响厚度变化,但仅以其影响裂纹涂层的方式,即如果该裂纹涂层伸长至一定程度,则其无法抵抗与裂纹涂层不伸长的区域中的拉延力一样大的表层中的拉延力。涂覆区域的相大小和厚度通常可影响第一聚合物层 220 的移动和形式。

[0064] 在图 2C 中,第三聚合物层 220' 的厚度在拉伸膜的整个第二主表面 205 上变化,从而形成第二主表面 205 的纹理,该纹理与以上针对图 2B 所述的第一主表面 215 的纹理类似。例如,第四区域 240' 下方的第六厚度 272' 可不同于第五区域 250' 下方的第七厚度 274', 并且也可不同于第六区域 260' 下方的第八厚度 276'。在一些情况下,第六、第七和第八厚度 272'、274'、276' 中的至少两者可基本上相同,或可以不同。相邻区域之间的第三聚合物层 220' 的厚度随该层的变薄而减小,并因此第九厚度 273' 和第十厚度 275' 通常可分别小于第六、第七或第八厚度 272'、274'、276' 中的任一者。

[0065] 图 2D 为根据本发明的一个方面的聚合物多层膜如光学膜 200' 的横截面示意图。光学膜 200' 包括具有第一主表面 215、第二主表面 205 和第一聚合物膜厚度 290 的聚合物膜 210。图 2D 中所示的元件 205-290 中的每一个对应于图 2A 中所示的此前已描述的类似标记元件 205-290 的材料描述和性质。在一个具体实施例中,聚合物膜 210 为多层光学膜,如其它地方所述。第一聚合物层 220 (即表层)设置在第一主表面 215 上达到聚合物层厚度 270。具有涂覆厚度 280 的图案化的第二聚合物层 230 设置在第一聚合物层 220 上,并形成位于第一聚合物层 220 和图案化的第二聚合物层 230 之间的界面 225,以及自由表面 235。拉伸力“F”被示为施加到光学膜 200' 的平面。

[0066] 在一个具体实施例中,光学膜 200' 中的各层由以不同方式响应得自拉伸力“F”的外加应力的材料构成。在一些情况下,聚合物膜 210 为施加拉伸力“F”时应变硬化的聚合物层,并因此第一聚合物膜厚度 290 随着光学膜 200' 拉伸而均匀地减小。第一聚合物层 220 为施加拉伸力“F”时不会应变硬化(即基本上维持无定形)或应变硬化至低于聚合物膜 210 的程度或甚至仅稍微应变硬化的聚合物层,并因此第一聚合物层厚度 270 随光学膜 200' 拉伸而非均匀地减小。第一聚合物层 220 通常非均匀地“变薄”,这为拉伸本领域所熟知的大致非应变可硬化聚合物膜的行为。

[0067] 在一个具体实施例中,可通过利用若干技术中的至少一种将第二聚合物层 230' 图案化来在第二聚合物层 230' 中形成多个涂层不均匀处,所述若干技术包括(例如)喷墨印刷、凹版印刷、丝网印刷、喷涂、压印、划刻等。通常,可在第二聚合物层 230' 的整个自由表面 235 上随机地或者按照预定网格或阵列形成图案。在一些情况下,可通过在拉伸之前从外部对自由表面 235 施加某种特征(例如,刮痕、压痕等),使得第二聚合物层 230' 变为具有不均匀厚度的第二聚合物层 230', 来在所需位置强加图案。在一个具体实施例中,图 2D 示出第二聚合物层 230' 中的第一凸起 240'、第二凸起 250' 和第三凸起 260'。凸起可按照任何方式分布于第二聚合物层 230' 的整个表面上。在一些情况下,凸起可形成直径范围可为约几百纳米至约几百微米的“岛状物”。在一些情况下,凸起可形成宽度范围也可为约几百

纳米至约几百微米的“带状物”。

[0068] 图 2E 为根据本发明的一个方面的聚合物多层膜如光学膜 201' 的横截面示意图。光学膜 201' 可为纹理膜 201'，其包括具有第一主表面 215、第二主表面 205 和第一聚合物膜厚度 292 的聚合物膜 210，如其它地方所述。图 2D 中所示的元件 205-290 中的每一个对应于图 2A 中所示的此前已描述的类似标记元件 205-290 的材料描述和性质。在将图 2D 中所示的光学膜 200' 拉伸至图 2E 中所示的程度之后，第一凸起 240'、第二凸起 250' 和第三凸起 260' 中的每一个变得进一步彼此分离。

[0069] 随着光学膜 201' 拉伸，每一膜层经受力，由于各膜层中的材料的性质，这导致各层的不同改变(如别处所述，例如参照图 2B 所述)。第一聚合物层 220 的厚度在拉伸膜的整个第一主表面 215 上变化，从而形成第一主表面 215 的纹理。例如，第一凸起 240' 下方的第一厚度 272 可不同于第二凸起 250' 下方的第二厚度 274，并且也可不同于第三凸起 260' 下方的第三厚度 276。然而，在一些情况下，第一、第二和第三厚度 272、274、276 中的至少两者可基本上相同，或可以不同。相邻凸起之间的第一聚合物层 220 的厚度随该层的变薄而减小，并因此第四厚度 273 和第五厚度 275 通常可分别小于第一、第二或第三厚度 272、274、276 中的任一者。在一个具体实施例中，第一聚合物层 220 在整个第一主表面 215 上的厚度差可为(例如)大于约 0.1 微米，或大于约 0.5 微米，或大于约 1 微米，或大于约 3 微米，或甚至大于约 5 微米。在一些情况下，第一聚合物层 220 在整个第一主表面 215 上的厚度差可基本上为图 2D 中所示的第一聚合物层 220 的涂覆厚度 270，即，该厚度可在第一聚合物层 220 的某些部分中减小至接近零。

[0070] 图 2F 为根据本发明的一个方面的聚合物多层膜如光学膜 200'' 的横截面示意图。光学膜 200'' 包括具有第一主表面 215、第二主表面 205 和第一聚合物膜厚度 290 的聚合物膜 210。图 2F 中示出的元件 205-290 中的每一个对应于先前已描述的图 2A 中示出的类似标记元件 205-290 的材料描述和性质。在一个具体实施例中，聚合物膜 210 为多层光学膜，如其它地方所述。第一聚合物层 220 (即表层) 设置在第一主表面 215 上达到聚合物层厚度 270。具有在薄区域 280'' 至厚区域 282'' 范围内的不均匀涂覆厚度的图案化的第二聚合物层 230'' 设置在第一聚合物层 220 上，并且形成第一聚合物层 220 和图案化的第二聚合物层 230'' 之间的界面 225，以及自由表面 235。图案化的第二聚合物层 230'' 可进一步包括可选的颗粒 232，所述颗粒可均匀或不均匀地分布于整个图案化的第二聚合物层 230'' 上。在一个具体实施例中，可选的颗粒 232 可以是有机或无机珠，所述珠分布为使得涂层中的珠的主要部分团聚为图案化的第二聚合物层 230'' 的厚区域 282''。示出拉伸力“F”施加于光学膜 200'' 的平面。

[0071] 在一个具体实施例中，光学膜 200'' 中的各层由以不同方式响应得自拉伸力“F”的外加应力的材料构成。在一些情况下，聚合物膜 210 为施加拉伸力“F”时应变硬化的聚合物层，并因此第一聚合物膜厚度 290 随着光学膜 200'' 拉伸而均匀地减小。第一聚合物层 220 为施加拉伸力“F”时不会应变硬化(即基本上维持无定形)或应变硬化至低于聚合物膜 210 的程度或甚至仅稍微应变硬化的聚合物层，并因此第一聚合物层厚度 270 随光学膜 200' 拉伸而非均匀地减小。第一聚合物层 220 通常非均匀地“变薄”，这为拉伸本领域所熟知的大致非应变可硬化聚合物膜的行为。

[0072] 在一个具体实施例中，可通过利用若干技术中的至少一种将第二聚合物层 230''

图案化来在第二聚合物层 230'' 中形成多个涂层不均匀处,所述若干技术包括(例如)喷墨印刷、凹版印刷、丝网印刷、喷涂、压印、划刻等。通常,可在第二聚合物层 230'' 的整个自由表面 235 上随机地或者按照预定网格或阵列形成图案。在一些情况下,可通过使图 2F 中所示的第二聚合物涂层 230'' 中的颗粒 232 团聚,使得第二聚合物层 230'' 变为具有不均匀厚度的第二聚合物层 230'', 来在所需位置强加图案。在一个具体实施例中,图 2F 示出第二聚合物层 230'' 中的第一凸起 240''、第二凸起 250'' 以及它们之间的薄区域 245''。凸起可按照任何方式分布于第二聚合物层 230'' 的整个表面上。在一些情况下,凸起可形成直径范围可为约几百纳米至约几百微米的“岛状物”。在一些情况下,凸起可形成宽度范围也可可为约几百纳米至约几百微米的“带状物”。

[0073] 图 2G 为根据本发明的一个方面的聚合物多层膜如光学膜 201'' 的横截面示意图。光学膜 201'' 可为纹理膜 201'', 其包括具有第一主表面 215、第二主表面 205 和第一聚合物膜厚度 292 的聚合物膜 210, 如其它地方所述。图 2G 中所示的元件 205-290 中的每一个对应于图 2A 中所示的此前已描述的类似标记元件 205-290 的材料描述和性质。在将图 2F 中所示的光学膜 200'' 拉伸至图 2G 中所示的程度之后,第一凸起 240'' 和第二凸起 250'' 中的每一个变得进一步彼此分离。

[0074] 随着光学膜 201'' 拉伸,每一膜层经受力,由于各膜层中的材料的性质,这导致各层的不同改变(如别处所述,例如参照图 2B 所述)。第一聚合物层 220 的厚度在拉伸膜的整个第一主表面 215 上变化,从而形成第一主表面 215 的纹理。例如,第一凸起 240'' 下方的第一厚度 272 可不同于第二凸起 250'' 下方的第二厚度 274。收缩区域 246 中的相邻凸起之间的第一聚合物层 220 的厚度随该层的变薄而减小,并因此第四厚度 273 通常可分别小于第一或第二厚度 272、274 中的任一者。在一些情况下,光学膜 200'' 的薄区域 245'' 可断裂,使得收缩区域 246 中不存在第二聚合物层 230''。在一些情况(未示出)下,光学膜 200'' 的薄区域 245'' 可随第一聚合物层 220 拉伸,使得相邻凸起之间存在第二聚合物层 230'' 的变薄涂层。在一个具体实施例中,第一聚合物层 220 在整个第一主表面 215 上的厚度差可为(例如)大于约 0.1 微米,或大于约 0.5 微米,或大于约 1 微米,或大于约 3 微米,或甚至大于约 5 微米。在一些情况下,第一聚合物层 220 在整个第一主表面 215 上的厚度差可基本上为图 2F 中所示的第一聚合物层 220 的涂覆厚度 270, 即,该厚度可在第一聚合物层 220 的某些部分中减小至接近零。

[0075] 图 3A 为根据本发明的一个方面的聚合物多层膜如光学膜 300 的横截面示意图。光学膜 300 可为纹理膜 300, 其包括具有第一主表面 215、第二主表面 205 和第一聚合物膜厚度 290 的聚合物膜 210, 如其它地方所述。如图 3A 所示,第二聚合物层 230 还可包括可选的颗粒 232, 例如有机或无机珠。图 3A 中所示的元件 205-292 中的每一个对应于图 2B 中所示的此前已描述的类似标记元件 205-292。在图 3A 中,聚合物层 220 具有不仅在第一、第二和第三凸起 340、350、360 之间的自由表面 225 上变化,而且还在各区域下方的粘附表面 226 上变化的厚度。在一些情况下,凸起区域厚度 380 在图 3A 中所示的区域的面积上维持基本上不变。

[0076] 在一些情况下,第二聚合物层厚度 380' 可在图 3B 中所示的凸起区域面积内变化,图 3B 示出了根据本发明的一个方面的聚合物多层膜,如光学膜 301。如图 3B 所示,第二聚合物层 230 还可包括可选的颗粒 232, 例如有机或无机珠。图 3A 中所示的元件 205-292 中

的每一个对应于图 2B 中所示的此前已描述的类似标记元件 205-292。在图 3B 中,例如,第二区域 350' 的凸起区域厚度 380' 可在相对于第二位置“b”的第一位置“a”和第三位置“c”处较薄。凸起区域厚度 380' 的此变化可由(例如)该层中所使用的材料,和/或拉伸期间的工艺条件如温度或拉延速率所致,如其它地方所述。

[0077] 在一些情况下,拉伸温度可影响涂层的脆性,使得如果拉伸期间所选择的拉延温度分布使预热与拉伸不同,则该膜可针对拉延的一部分而变得足够热以致于高于涂层的软化点。为了使应变硬化层适当取向,该温度分布应优选地均衡,即如果料片的预热较热,则与预热区域与拉伸区域之间的相等温度分布相比,拉伸必须更冷。

[0078] 在涂层中存在交联机理的情况下,交联化学的活化能、催化剂的性质和量、交联剂的量以及其它可影响脆性发生的已知机理可影响脆性,并由此影响裂纹的外观。在其它情况下,添加用于增塑或聚结涂层的材料可对表面特性具有相反或衰减作用。聚结剂为本领域所熟知的,并且可包括诸如 Dowanol DPM 或 n-甲基吡咯烷酮的材料。

[0079] 可通过使用根据本发明的纹理化涂层来实现的一些有益效果包括缺陷隐藏、耐刮擦性和抗湿性。也可将抗静电材料添加至纹理化涂层且已显示为有效。在一些情况下,显示器中使用的多层光学膜通常需要哑光和/或高雾度/低透明度来产生均匀的显示器。可能难以开发视觉上可接受且低成本的高雾度/低透明度涂层。本文中所述的纹理化涂层与相应表层的相互作用能够获得可与高成本的后拉伸涂层相媲美的表面特性。

[0080] 多层光学膜的若干应用需要使用 UV 固化性粘合剂进行层合,以将 PET 或 PC 层固定至 MOF 的一侧或两侧。这些 UV 粘合剂使哑光表面湿透且应对最终层合用途不具有明显的作用,因此这些膜可用作低成本的“检定组分”,而纹理化表面可经暴露(就单面层合物而言)或可经封装(就双面层合物而言),而无需使用预掩膜层来有助于卷绕。其它多层光学膜可为独立式的较厚膜,其掺入不混溶共混物以形成哑光表面。这些共混物可引起一些不可取的整体散射,可限制幅材横向均匀性和/或可接受雾度/透明度水平,并且通常可具有可使显示器层叠件中的其它膜湿透的表面特性。如本文所述的预拉伸纹理化涂层可获得与可通过不混溶共混物所获得者相比更高的雾度和更低的透明度,同时保持所需的光学特性和幅材横向均匀性。

[0081] 可通过使用本发明的纹理化涂层来产生新的 MOF 设计。在一个具体实施例中,我们发现可纹理化涂层的厚度可对表层的强化量和影响光学层叠件所需的涂层厚度粗略阈值具有较大影响。在一个具体实施例中,选择表层或可纹理化涂层可产生一种膜,其中强化层层合至该膜的一侧而使哑光面湿透,并且另一侧可用作(例如)LCD 显示器的功能部分。在一些情况下,一旦可纹理化涂层足够厚,或表层足够薄,则光学层叠件仅可对最外部相邻层产生影响。

[0082] 虽然提供了各种拉伸或拉延工艺的顺序,但该顺序并非旨在进行限制。在某些情况下,只要同时进行的工艺不会对之前进行的工艺造成负面影响,所述工艺的顺序可以被改变或同时进行。例如,可同时沿两个方向拉延材料。当薄膜被同时沿两个面内轴拉延时,薄膜的材料、拉延温度相同。然而拉延比和速度可以被单独控制。例如,可沿第一方向(例如顺维)较快地且沿第二方向(即横维)较慢地拉延该膜。

[0083] 材料、拉延比和双轴同时拉延速度可以适当选择,以使得沿第一拉延轴的拉延(例如快速拉延)对一种或两种材料沿第一拉延轴光学取向,而沿另一方向的拉延(例如慢速拉

延) 则对两种材料之一沿第二拉伸轴无取向(或无光学取向)。因此,应当理解到,可独立控制两种材料对各方向上拉伸的响应。通过使用该工艺,可改进光学特性(例如,与多层光学膜中相邻层匹配的 x、y 或 z 轴的折射率)和 / 或机械性能(例如,抗撕裂或折皱性、硬度、或尺寸稳定性包括但不限于翘曲、热膨胀和吸湿膨胀以及收缩)。

[0084] 可使用多种不同材料来制造根据本发明的光学膜。这些材料通常必须适用于加工成所需结构。例如,如果要制造多层膜,则必须选择可成型为多个层的两种或两种以上的材料。如果共挤出该多层结构,则所选择的材料必须可共挤出。这些材料应可成型为可被拉伸的良好浇铸料片。在多层膜的构造中也应考虑层间粘合力和后加工性。该材料也应在拉伸工艺前不具有任何不可取的取向。作为另外一种选择,在浇注步骤中可以有意地诱导取向,作为第一拉伸步骤的辅助工艺。例如,浇注步骤可被视为第一拉伸步骤的部分。又如,该浇注步骤可为用于结晶的成核步骤,其针对后续拉伸步骤改变第二种材料的松弛特性。

[0085] 该光学膜中所使用的材料也必须呈现所需光学性质(例如双折射)并且必须具有不同的足够粘弹特性,以容许适当地选择针对所需结果的加工条件。就材料选择而言,可考虑玻璃化转变温度、结晶和交联行为、平均分子量和分子量分布、化学组成和结构以及其它光学性质(例如折射率、色散等)。

[0086] 实例

[0087] 实例中涉及到以下材料及其来源。如果未另外说明,则材料可得自威斯康星州,密尔沃基,奥德里奇化学公司 (Aldrich Chemical, Milwaukee, WI)。通常根据(例如)美国 6,179,948 (Merrill 等人)、6,827,886 (Neavin 等人)、2006/0084780 (Hebrink 等人)、2006/0226561 (Merrill 等人)和 2007/0047080 (Stover 等人)中所描述的方法来制备多层膜。

[0088]

Carboset PC23 -丙烯酸共聚物乳剂	俄亥俄州, 威克利夫, 路博润公司 (Lubrizol Co., Wickliffe, Ohio)
Tomadol 25-9 表面活性剂	宾西法尼亚州, 阿伦敦, 美国空气化工 (Air Products Co., Allentown, PA)
1100D-Hydro-Rez 1100D 磺基聚酯树脂 分散体	俄亥俄州, 哥伦布, 瀚森化工公司 (Hexion Specialty Chemicals, Columbus, OH)
WB-50 磺基聚酯分散体	如下所述制备
CM323 - Cymel 323 交联剂	新泽西州, 西帕特森, 氰特工业公司 (CYTEC Industries Inc., West Paterson, NJ)
CM327 - Cymel 327 交联剂	新泽西州, 西帕特森, 氰特工业公司 (CYTEC Industries Inc., West Paterson, NJ)
Cycat 4045 -催化剂	新泽西州, 西帕特森, 氰特工业公司 (CYTEC Industries Inc., West Paterson, NJ)
MX-300 - 3 微米交联丙烯酸珠粒	东京, 综研化学株式会社 (Soken Chemical and Engineering Co, Tokyo)
PETg - 二醇改性的聚乙烯对苯二酸共聚 物(等级 6763 和 GN071)	田纳西州, 金斯波特, 伊斯特曼化学公司 (Eastman Chemical Corp, Kingsport, TN)

[0089] 制造 WB-50 磺基聚酯分散体:

[0090] WB-50 如下制备(材料得自威斯康星州,密尔沃基,奥德里奇化学公司 (Aldrich

Chemical, Milwaukee, WI)。将 111.9g(5.5 摩尔%)的 5-磺酸钠间苯二甲酸、592.1g(47.0 摩尔%)的对苯二甲酸、598.4g(47.5 摩尔%)的间苯二甲酸、705.8g 的乙二醇、599g 的新戊二醇、0.7g 的氧化锑、和 2.5g 的醋酸钠加入一加仑聚合釜中。在氮气、345kPa(50psi)下,将混合物通过搅拌加热至 230°C,保持 2 小时,在此期间观察水的变化。将温度升至 250°C,随后降低气压,施加真空(0.2 托),再将温度升至 270°C。材料的粘度在 45 分钟内逐渐升高,之后,排出透明、粘稠的高分子量磺基聚酯。通过 DSC 测得磺基聚酯的 T_g 为 70.3°C。理论磺酸酯当量为 3847g 聚合物 / 摩尔磺酸酯。在 80°C 下将 500g 聚合物溶于 2000g 水与 450g 异丙醇的混合物中。然后将温度升至 95°C,以除去异丙醇(以及一部分水)。最终分散体包括水基 20 重量 / 重量% 的固体的 WB-50 分散体。

[0091] 预混合稀释液

[0092] 针对以下实例,制造以下预混合稀释液。用水将 Tomadol25-9(收到的原样为 100% 固体)稀释至 10 重量 / 重量%。将 Cycat4045 (35% 固体)在水中稀释至 10 重量 / 重量%。

[0093] 实例 1

[0094] 如下制备含珠扩散膜涂料组合物“A”。将 1.7 克 CM327 置于混合容器中并用磁力搅拌,向其添加 34 克 WB50。将这搅拌大约 30 分钟,然后顺序添加以下材料:1.5 克 Tomadol25-9 预混物,0.313 克 Cycat4045 预混物,9.4 克的干燥 MX-300 珠,以及 3.1 克 1100D 乳剂。将该混合物再搅拌 10 分钟,然后超声搅拌约 20 分钟。

[0095] 实例 1 使用具有约 18 微米厚的 PETg 表层的 MOF 浇铸料片基底。据信所采用的市售 PETg 具有的乙二醇与环己烷二甲醇比率为约 7:3。305 个交替聚合物层的光学层叠件包含由具有 90% 萘二甲酸部分和 10% 对苯二甲酸部分(90:10coPEN)的聚萘二甲酸乙二醇酯共聚物制成的高折射率层;以及由 90:10coPEN 与 PETg 的 45:55(重量 / 重量)的共混物制成的低折射率各向同性层。在基底上利用 #6 缠线棒通过手用含珠扩散膜涂料组合物“A”涂覆此基底。使被涂覆基底在 66°C(150 °F)下干燥 5 分钟。然后,将料片放入批料膜拉伸仪器的烘箱中。将料片在 115°C 的烘箱温度下加热并按照每秒 50% 的拉延速率拉延(同时非拉伸方向上约束,以模拟传统膜拉幅机中的拉伸)。将机器设定为生成 5.1:1 的标称横向拉延比;实际拉延比被确定为 4.6:1。纹理膜的所得涂层是具有凸起区域以及介于凸起区域之间的薄区域的聚合物层,所述凸起区域具有高浓度的丙烯酸树脂珠,所述薄区域具有低浓度的丙烯酸树脂珠。图 4 示出实例 1 的纹理膜的俯视图图片。

[0096] 实例 2

[0097] 实例 2 使用如实例 1 中所述的 MOF 浇铸料片,不同的是 PETg 表层为约 2 微米厚。在基底上利用 #6 缠线棒通过手用含珠扩散膜涂料组合物“A”涂覆此基底。使被涂覆基底在 66°C(150 °F)下干燥 5 分钟。然后,将料片放入批料膜拉伸仪器的烘箱中。将料片在 115°C 的烘箱温度下加热并按照每秒 50% 的拉延速率拉延(同时非拉伸方向上约束,以模拟传统膜拉幅机中的拉伸)。将机器设定为生成 5.1:1 的标称横向拉延比。纹理膜的所得涂层是具有凸起区域以及介于凸起区域之间的薄区域的聚合物层,所述凸起区域具有高浓度的丙烯酸树脂珠,所述薄区域具有低浓度的丙烯酸树脂珠。图 5 示出实例 2 的纹理膜的俯视图图片。

[0098] 实例 3

[0099] 如下制备可断裂涂料组合物“B”。将 2.5 克 CM323 置于混合容器中并用磁力搅拌,

向其添加 15.5 克的 PC23。将这搅拌大约 30 分钟,然后顺序添加以下材料:29.1 克的水,0.39 克 Cypat4045 预混物,2.5 克的干燥 MX-300 珠。将该混合物再搅拌 10 分钟,然后超声搅拌约 20 分钟。

[0100] 实例 3 使用如实例 1 中所述的 MOF 浇铸料片基底。在基底上利用 #6 缠线棒通过手用可断裂涂料组合物“B”涂覆此基底。使被涂覆基底在 66°C (150 °F) 下干燥 5 分钟。然后,将料片放入批料膜拉伸仪器的烘箱中。将料片在 115°C 的烘箱温度下加热并按照每秒 50% 的拉延速率拉延(同时非拉伸方向上约束,以模拟传统膜拉幅机中的拉伸)。将机器设定为生成 5.1:1 的标称横向拉延比;实际拉延比被确定为 5.5:1。所得纹理膜具有凸起以及介于凸起之间的区域,所述凸起具有包含丙烯酸树脂珠的聚合物涂层,所述区域中不存在所述聚合物涂层。图 6 示出实例 3 的纹理膜的俯视图图片。

[0101] 以下为本发明各个实施例的列表。

[0102] 项 1 为一种纹理膜,其包括:具有第一主表面的应变硬化聚合物膜;设置在所述第一主表面上的第一聚合物层;以及设置在所述第一聚合物层上的第二聚合物层,所述第二聚合物层包括多个凸出区域,每一所述凸出区域具有的凸出厚度大于与所述凸出区域相邻的涂覆厚度,其中所述第一聚合物层的粘附至每一所述凸出区域的第一厚度中的一部分大于所述第一聚合物层的介于至少一相邻凸出区域之间的第二厚度。

[0103] 项 2 为根据项 1 所述的纹理膜,其中所述第一聚合物层包含应变硬化小于所述应变硬化聚合物膜的材料。

[0104] 项 3 为根据项 1 或项 2 所述的纹理膜,其中所述第一聚合物层包含无定形聚合物。

[0105] 项 4 为根据项 1 至项 3 所述的纹理膜,其中所述应变硬化聚合物膜包括多层光学膜。

[0106] 项 5 为根据项 4 所述的纹理膜,其中所述多层光学膜包括双增亮膜 (DBEF)、高级偏振膜 (APF)、彩色镜膜、或增强型镜面反射 (ESR) 膜。

[0107] 项 6 为根据项 1 至项 5 所述的纹理膜,其中所述第一聚合物层的玻璃化转变温度 (T_g) 小于所述应变硬化聚合物膜的 T_g。

[0108] 项 7 为根据项 1 至项 6 所述的纹理膜,其中所述第一聚合物层包含至少一种聚合物添加剂,所述聚合物添加剂选自抗静电剂、紫外线吸收剂、受阻胺光稳定剂、低聚聚酯、光学增亮剂、或它们的组合。

[0109] 项 8 为根据项 7 所述的纹理膜,其中所述至少一种聚合物添加剂选自改性的二醇、二酸、二酯、或它们的组合。

[0110] 项 9 为根据项 7 所述的纹理膜,其中所述至少一种聚合物添加剂选自环己烷二甲醇 (CHDM)、新戊二醇 (NPG)、间苯二甲酸二甲酯 5-磺酸钠 (DMSSIP)、环己基二羧酸二甲酯 (DMCD)、己二醇 (HD)、间苯二甲酸二甲酯 (DMI)、或它们的组合。

[0111] 项 10 为根据项 1 至项 9 所述的纹理膜,其中所述第二聚合物层还包括多个颗粒。

[0112] 项 11 为根据项 10 所述的纹理膜,其中所述多个颗粒的主要部分在所述凸出区域中。

[0113] 项 12 为根据项 1 至项 11 所述的纹理膜,其中所述第二聚合物层包括连续涂层。

[0114] 项 13 为根据项 1 至项 12 所述的纹理膜,其中所述第二聚合物层包括不连续涂层。

[0115] 项 14 为一种将膜纹理化的方法,其包括:提供多层膜,所述多层膜包括聚合物膜

和设置在所述聚合物膜的第一主表面上的第一聚合物层；将具有不均匀厚度的第二聚合物层与所述聚合物膜相对地设置在所述第一聚合物层上；以及拉伸所述多层膜以形成多个凸出区域，每一所述凸出区域粘附至所述聚合物层，其中所述第一聚合物层的粘附至每一所述凸出区域的第一厚度中的一部分大于所述第一聚合物层的介于至少一相邻凸出区域之间的第二厚度。

[0116] 项 15 为根据项 14 所述的方法，其中拉伸所述多层膜在介于所述聚合物膜的玻璃化转变温度 (T_g) 和熔融温度 (T_m) 之间的温度下进行。

[0117] 项 16 为根据项 15 所述的方法，其中所述温度大于所述第一聚合物层的 T_g ，并且小于所述第二聚合物层的 T_g 。

[0118] 项 17 为根据项 14 至项 16 所述的方法，其中所述聚合物膜包括使聚合物膜应变硬化。

[0119] 项 18 为根据项 14 至项 17 所述的方法，其中所述第一聚合物层未实质性地应变硬化。

[0120] 项 19 为根据项 14 至项 18 所述的方法，其中所述第一聚合物层具有低于所述聚合物膜的应变硬化。

[0121] 项 20 为根据项 17 至项 19 所述的方法，其中所述应变硬化聚合物膜包括多层光学膜。

[0122] 项 21 为根据项 14 至项 20 所述的方法，其中所述第二聚合物层包括多个颗粒。

[0123] 项 22 为根据项 14 至项 21 所述的方法，其中设置所述第二聚合物层包括溶液涂覆。

[0124] 项 23 为根据项 14 至项 22 所述的方法，其中设置所述第二聚合物层包括图案涂覆。

[0125] 项 24 为根据项 23 所述的方法，其中图案涂覆包括凹版印刷、喷墨印刷或喷涂。

[0126] 项 25 为根据项 14 至项 24 所述的方法，其中设置具有不均匀厚度的第二聚合物层包括：涂覆具有均匀厚度的第二聚合物层，以及压印或划刻所述第二聚合物层以形成不均匀厚度。

[0127] 项 26 为根据项 14 至项 25 所述的方法，其中拉伸包括沿第一方向拉伸，或沿垂直于所述第一方向的第二方向拉伸，或沿所述第一方向和所述第二方向的组合拉伸。

[0128] 项 27 为根据项 26 所述的方法，其中沿所述第一方向的拉伸和沿所述第二方向的拉伸基本上同时进行。

[0129] 项 28 为根据项 26 所述的方法，其中沿所述第一方向的拉伸和沿所述第二方向的拉伸顺序地进行。

[0130] 项 29 为根据项 26 所述的方法，其中所述第一方向为顺维，并且所述第二方向为横维。

[0131] 项 30 为根据项 27 所述的方法，其中拉伸包括真单轴拉伸。

[0132] 项 31 为一种光控膜层叠件，其包括项 1 至项 13 所述的纹理膜。

[0133] 项 32 为一种背光源，其包括项 1 至项 13 所述的纹理膜。

[0134] 项 33 为一种显示器，其包括项 1 至项 13 所述的纹理膜。

[0135] 所描述的实施例可用于可使用纹理膜的任何地方，(例如) 以有助于卷绕或层叠聚

合物膜,或控制雾度和透明度的光学性质。所描述的实施例可应用于使用薄的光透射型结构的任何地方,包括光控膜或光控膜层叠件;背光源,包括中空和实心背光源;显示器,例如 TV、笔记本电脑、计算机监视器;并且还用于广告、信息显示或照明。本发明也适用于包括膝上型计算机和手持装置在内的装配有光学显示器的电子器件,例如,个人数据助理(PDA)、个人游戏机、手机、个人媒体播放器、手持计算机等。使用本发明的纹理膜的背光源在许多其他领域具有应用。例如,背光 LCD 系统、灯具、工作灯、光源、指示牌和购买点展示可使用所述实施例制得。

[0136] 除非另外指明,否则在说明书和权利要求中使用的表示特征的尺寸、数量和物理特性的所有数字应当被理解为由术语“约”来修饰。因此,除非有相反的指示,否则在上述说明书和所附权利要求中提出的数值参数为近似值,这些近似值可根据本领域内的技术人员利用本文所公开的教导内容寻求获得的所需特性而变化。

[0137] 本文中所引用的所有参考文献和出版物均明确地以全文引用方式并入本发明中,但它们可能会与本发明直接冲突的部分除外。尽管本文中示出和描述了特定实施例,但是本领域普通技术人员应该明白,在不脱离本发明的范围的情况下,大量的替代形式和/或同等实施方式可以替代所示和所述的特定实施例。本申请旨在覆盖本文讨论的特定实施例的任何改动和变化。因此,可预期本发明应该仅仅由权利要求书和其等同形式限制。

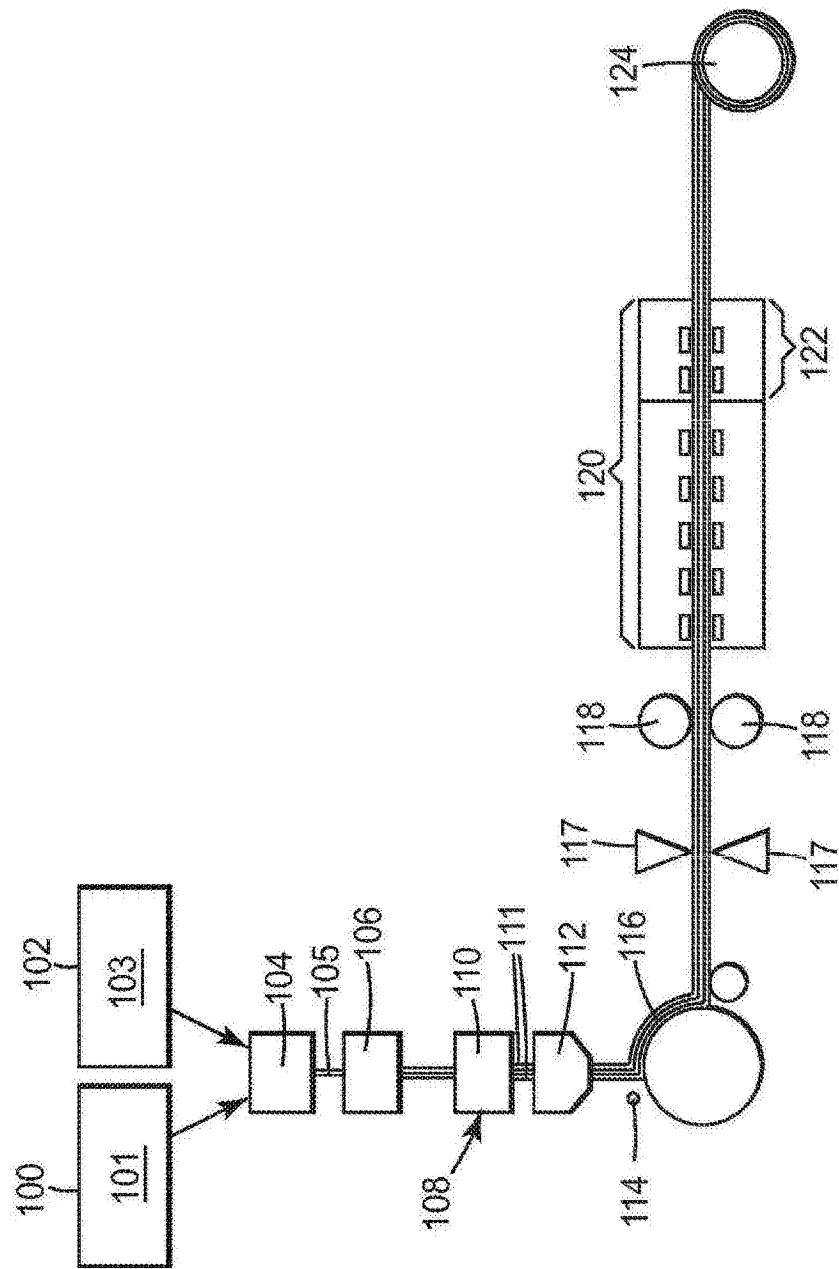


图 1

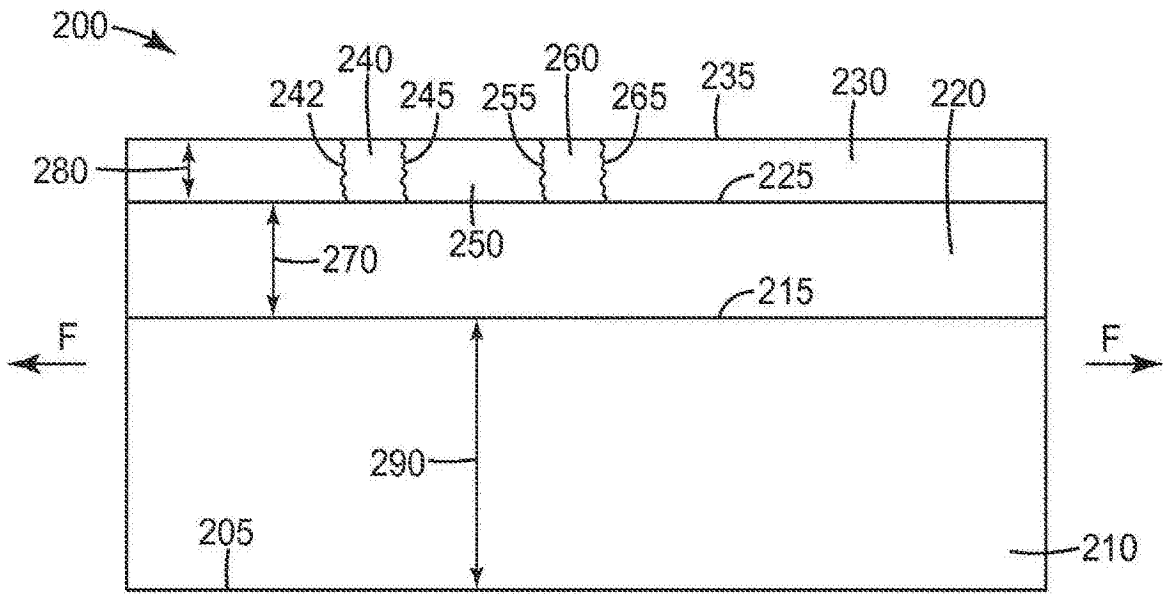


图 2A

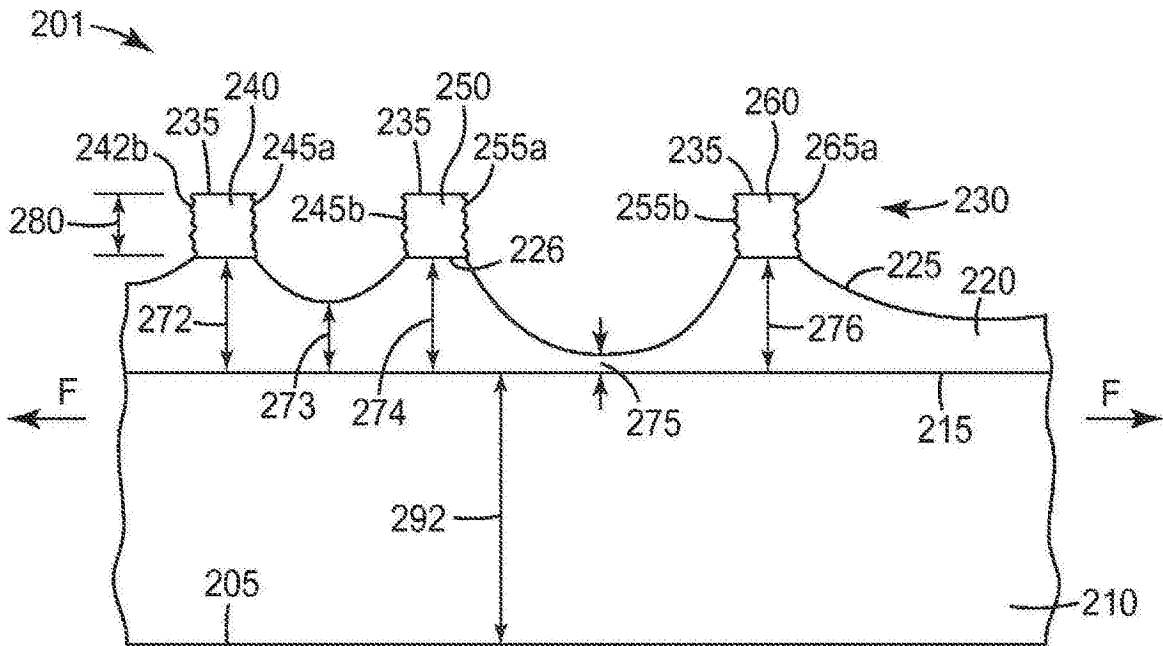


图 2B

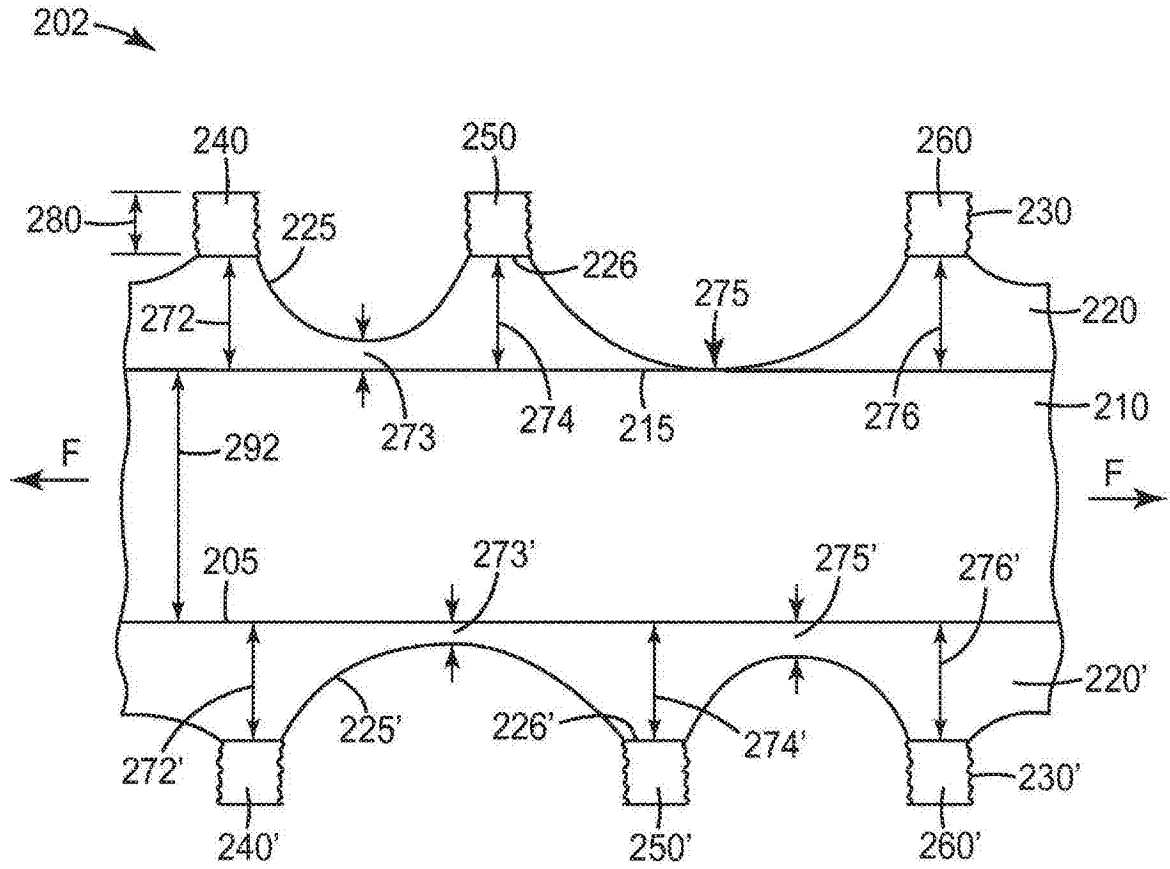


图 2C

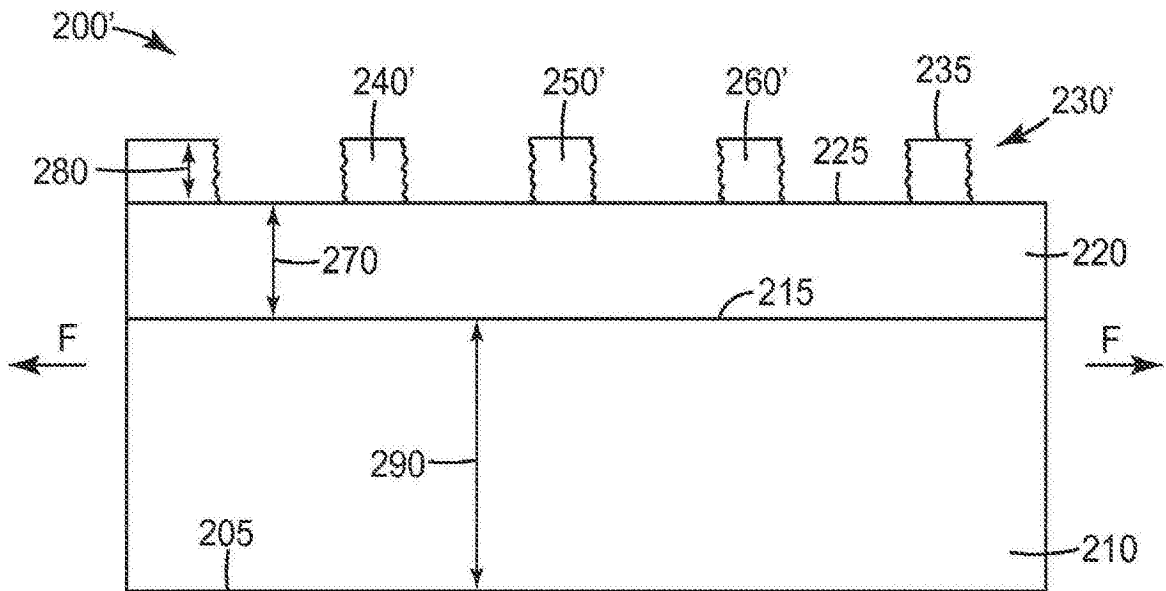


图 2D

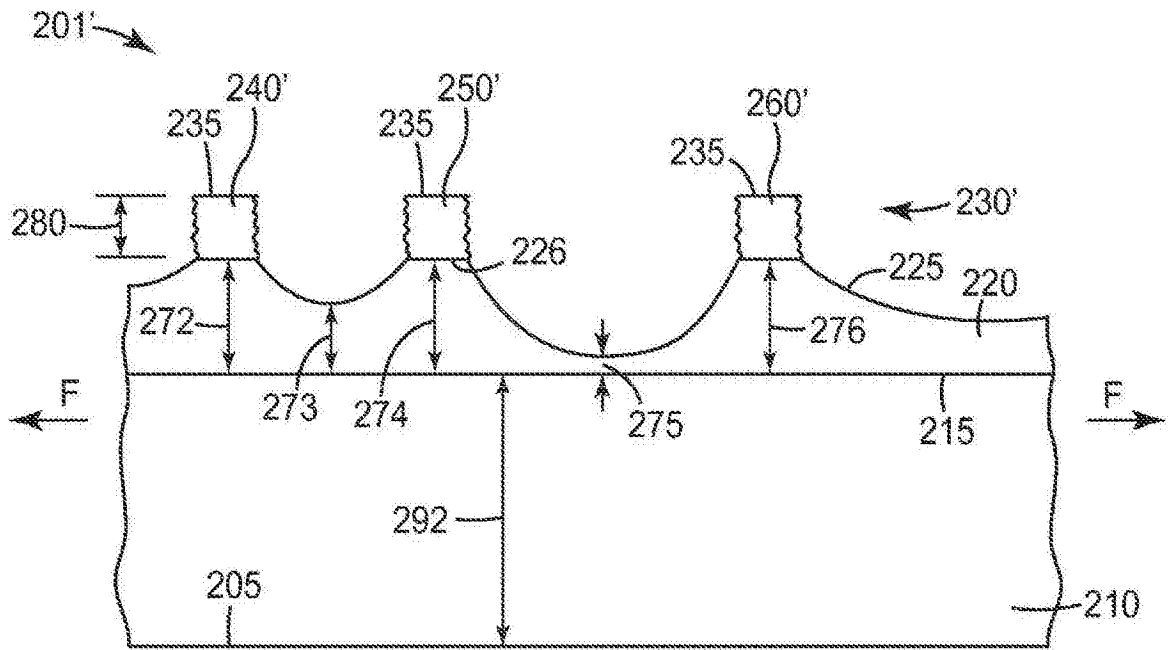


图 2E

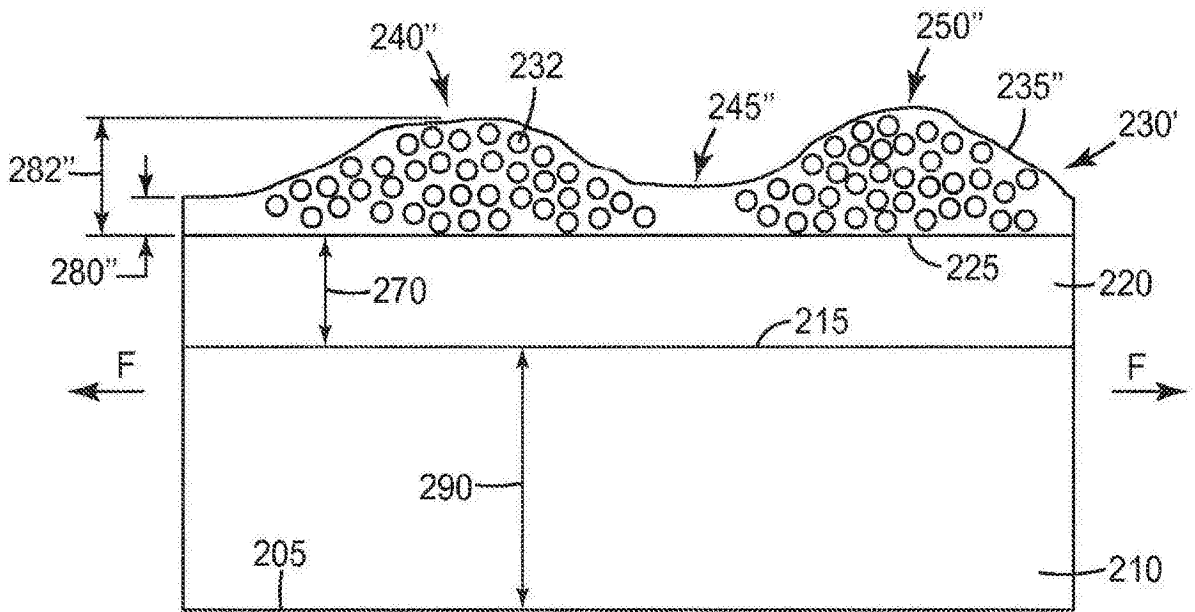


图 2F

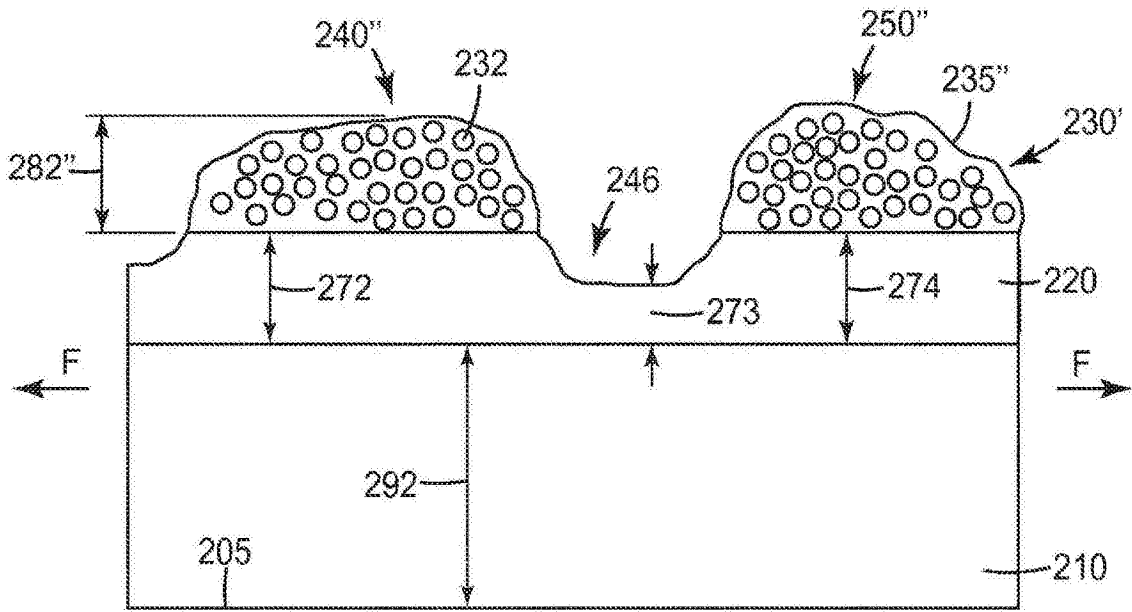


图 2G

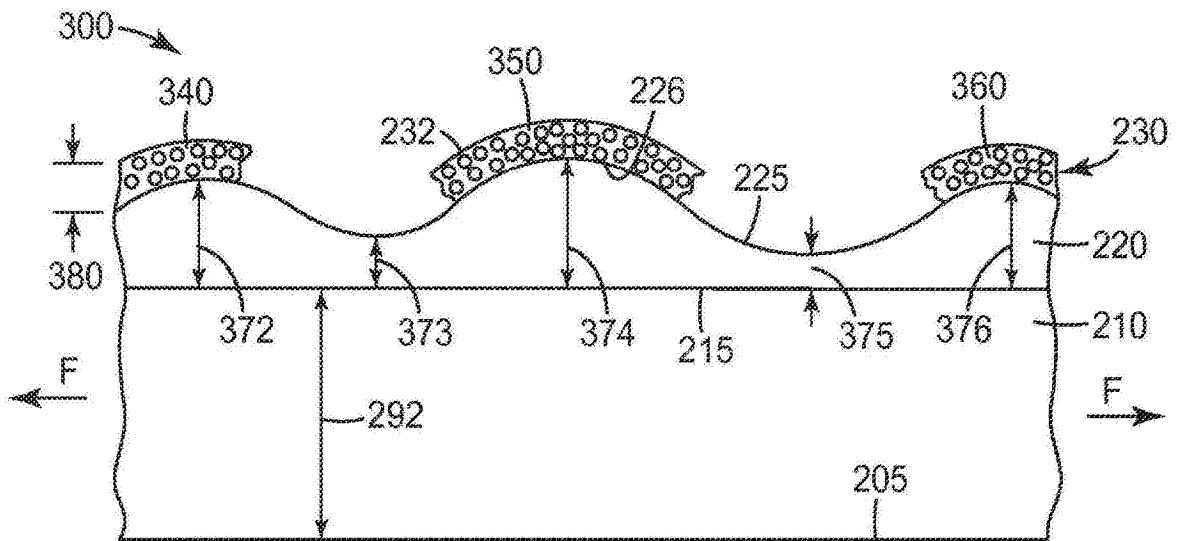


图 3A

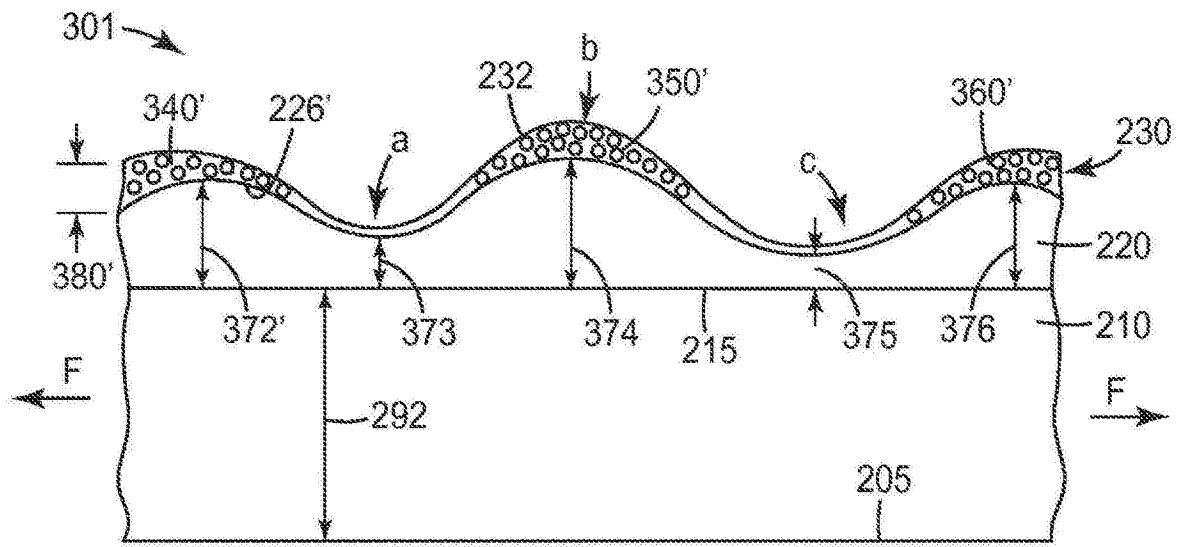


图 3B

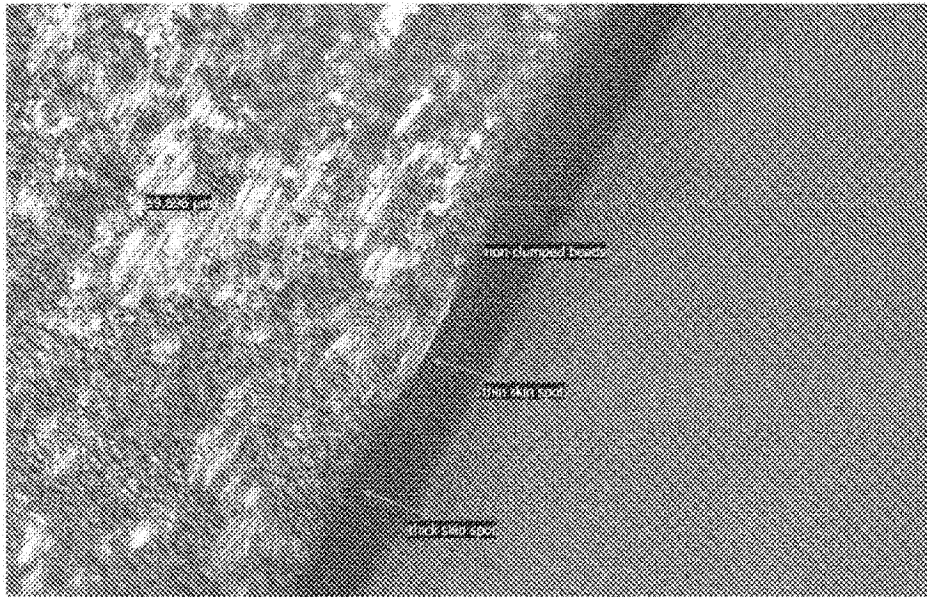


图 4

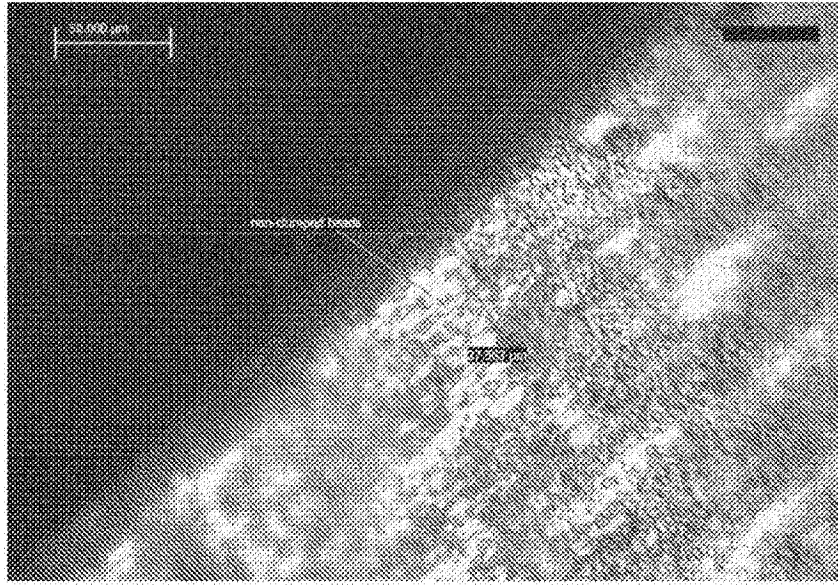


图 5

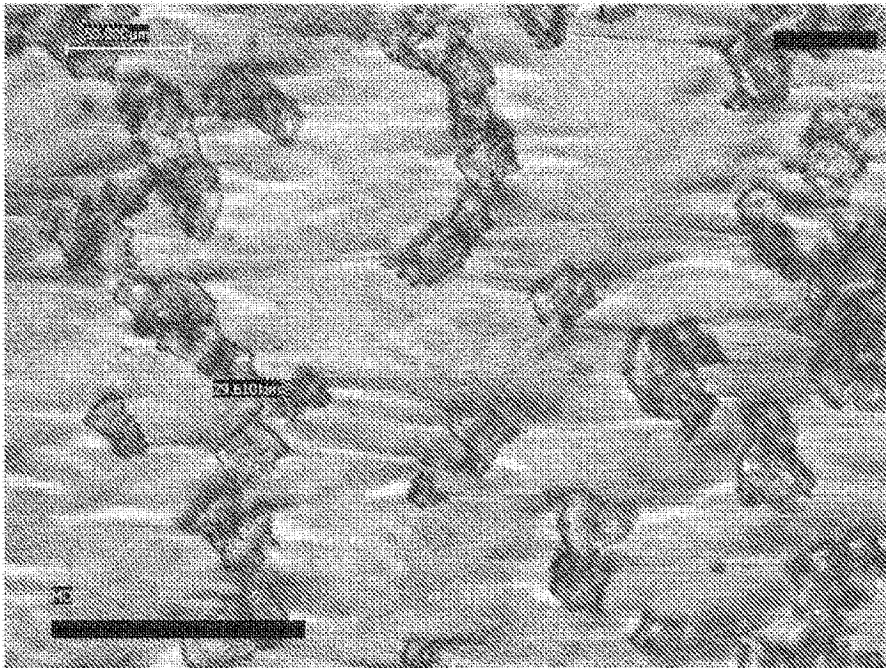


图 6