(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 118265604 A
(43)申请公布日 2024.06.28

(21)申请号 202280059498.1
(22)申请日 2022.08.12
(30)优先权数据
63/240,558 2021.09.03 US
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2024.03.01
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/IB2022/057574 2022.08.12
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2023/031713 EN 2023.03.09
(71)申请人 3M创新有限公司
地址 美国明尼苏达州
(72)发明人 斯蒂芬·A·约翰逊
威廉·T·费伊
迈克尔·本顿·弗里
阿辛·R·约翰逊
德里克·W·帕茨曼
(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.
B32B 3/02(2006.01)
B32B 7/022(2019.01)
B32B 7/023(2019.01)
B32B 7/04(2019.01)

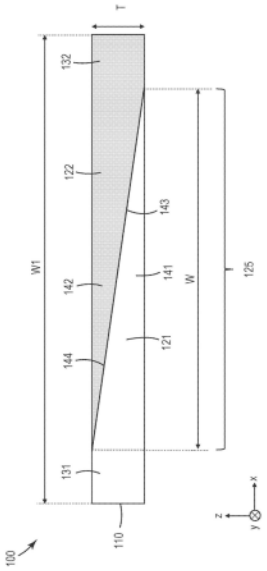
权利要求书3页 说明书21页 附图21页

(54)发明名称

具有空间变化层的膜

(57)摘要

一种膜,该膜包括具有基本上恒定厚度的第一层。该第一层沿着该第一层的长度方向基本上均匀地延伸并且包括沿着该长度方向延伸的相邻的连续的第一部分和第二部分。该第一部分和该第二部分中的每一者包括:基本上恒定厚度部分,该基本上恒定厚度部分沿着该第一层的宽度方向延伸到该第一层的边缘;和渐缩部分,该渐缩部分与该基本上恒定厚度部分相邻并且在该渐缩部分的与该基本上恒定厚度部分相反的端部处具有在该宽度方向上渐缩到最小厚度的厚度。该最小厚度可小于该基本上恒定厚度部分的厚度的20%。该第一部分和该第二部分的该渐缩部分可具有基本上彼此适形的相应的第一主表面和第二主表面。



CN 118265604 A

1.一种膜,所述膜包括具有基本上恒定厚度的第一层,所述第一层沿着所述第一层的长度方向基本上均匀地延伸并且包括沿着所述长度方向延伸的相邻的连续的第一部分和第二部分,所述第一部分和所述第二部分中的每一者包括:

基本上恒定厚度部分,所述基本上恒定厚度部分沿着正交于所述长度方向和正交于所述第一层的厚度方向的所述第一层的宽度方向延伸到所述第一层的边缘;和

与所述基本上恒定厚度部分相邻的渐缩部分,所述渐缩部分在所述渐缩部分的与所述基本上恒定厚度部分相反的端部处具有在所述宽度方向上渐缩到最小厚度的厚度,所述最小厚度小于所述基本上恒定厚度部分的厚度的20%,

其中所述第一部分和所述第二部分的所述渐缩部分具有基本上彼此适形的相应的第一主表面和第二主表面。

2.根据权利要求1所述的膜,所述膜具有针对在预先确定的波长范围内的基本上垂直入射光的平均光学透射率,所述平均光学透射率在相应的所述第一部分和所述第二部分的所述基本上恒定厚度部分中沿着所述宽度方向在第一值与第二值之间基本上连续地变化,所述光学透射率的所述第一值和所述第二值相差至少10%。

3.根据权利要求1或2所述的膜,所述膜具有光学雾度,所述光学雾度在相应的所述第一部分和所述第二部分的所述基本上恒定厚度部分中沿着所述宽度方向在第一值与第二值之间基本上连续地变化,所述光学雾度的所述第一值和所述第二值相差至少10%。

4.根据权利要求1至3中任一项所述的膜,所述膜还包括设置在所述第一层上的多个交替的光学层,所述光学层中的每一者具有小于约500nm的平均厚度,所述第一层具有大于约1.5微米的平均厚度。

5.一种膜,所述膜包括具有基本上恒定厚度的第一层,所述第一层沿着所述第一层的长度方向基本上均匀地延伸并且包括沿着所述长度方向延伸的相邻的第一部分和第二部分,所述第一部分和所述第二部分各自包括基本上恒定厚度部分和渐缩部分,所述基本上恒定厚度部分具有基本上相同厚度T,所述渐缩部分在所述渐缩部分的与所述基本上恒定厚度部分相反的端部处具有渐缩到零厚度的厚度,所述第一部分和所述第二部分的所述渐缩部分具有基本上彼此适形的相应的第一主表面和第二主表面,所述第一主表面和所述第二主表面在正交于所述长度方向的所述第一层的宽度方向上跨宽度W延伸,其中$W \geq 2T$。

6.一种膜,所述膜包括具有基本上恒定厚度的第一层,所述第一层沿着所述第一层的长度方向基本上均匀地延伸并且包括沿着所述长度方向延伸的相邻的连续的第一部分和第二部分,所述第一部分和所述第二部分中的每一者包括具有在所述第一层的宽度方向上渐缩的厚度的渐缩部分,所述宽度方向正交于所述第一层的厚度方向和所述长度方向中的每一者,每个渐缩部分从所述渐缩部分的最大厚度渐缩到所述渐缩部分的最小厚度,所述最小厚度小于所述渐缩部分的所述最大厚度的90%,每个渐缩部分沿着所述宽度方向在大于所述第一层沿着所述宽度方向的一半宽度的距离上基本上连续地渐缩,所述第一部分和所述第二部分的所述渐缩部分具有彼此基本上适形的相应的第一主表面和第二主表面。

7.一种膜,所述膜包括具有基本上恒定厚度的第一层,所述第一层沿着所述第一层的长度方向基本上均匀地延伸并且包括沿着所述长度方向延伸且沿着所述第一层的宽度方向间隔开的第一边缘区域和第二边缘区域以及设置在所述第一边缘区域与所述第二边缘区域之间的过渡区域,所述第一边缘区域和所述第二边缘区域分别与所述第一层的相反的

第一边缘和第二边缘相邻设置,所述过渡区域具有沿着所述宽度方向的宽度,所述宽度大于沿着正交于所述长度方向和所述宽度方向的厚度方向的所述第一层的平均厚度,所述第一层具有第一物理性质,所述第一物理性质在相应的第一边缘区域和第二边缘区域中具有不同的基本上恒定的第一值V1和第二值V2,所述第一物理性质跨所述过渡区域的所述宽度基本上单调地和基本上连续地从所述第一值V1变化到所述第二值V2。

8.根据权利要求7所述的膜,其中所述第一物理性质是光学性质、机械性质、物理化学性质、热性质或电性质中的至少一者。

9.一种膜,所述膜包括相邻的第一层和第二层,相邻的所述第一层和所述第二层沿着所述膜的长度方向基本上均匀地延伸并且基本上彼此共同延伸,所述第一层和所述第二层中的每一者具有沿着正交于所述长度方向的宽度方向变化的厚度,使得所述第一层和所述第二层的组合厚度沿着所述宽度方向基本上恒定,所述第一层和所述第二层中的每一者具有所述层的最小厚度的至少1.2倍的最大厚度,所述第一层和所述第二层具有不同的组成并且基本上永久地彼此粘结。

10.根据权利要求9所述的膜,所述膜还包括设置在所述第一层和所述第二层上的多个交替的光学层,所述光学层中的每一者具有小于约500nm的平均厚度,所述第一层和所述第二层的所述组合厚度大于约1.5微米。

11.一种膜,所述膜包括第一层至第四层,所述第一层至所述第四层沿着所述膜的长度方向基本上均匀地延伸并且基本上彼此共同延伸,所述第一层至所述第四层中的每一者具有沿着正交于所述长度方向的宽度方向变化的厚度,使得所述第一层和第二层的组合厚度以及第三层和所述第四层的组合厚度中的每一者沿着所述宽度方向基本上恒定,所述第一层至所述第四层中的每一者具有所述层的最小厚度的至少1.2倍的最大厚度,所述第一层和所述第二层彼此相邻并且具有不同的组成,并且所述第三层和所述第四层彼此相邻并且具有不同的组成。

12.一种膜,所述膜包括第一层,所述第一层具有沿着所述膜的厚度方向分隔开的相反的第一主表面和第二主表面,所述第一层包括在所述第一主表面与所述第二主表面之间延伸并且沿着所述膜的长度方向与所述第一层基本上共同延伸的第一部分、第二部分和第三部分,所述第一部分和所述第三部分沿着所述膜的宽度方向分隔开并且与所述第一层的相应的相反的第一横向边缘和第二横向边缘相邻设置,所述宽度方向正交于所述长度方向和所述厚度方向,所述第二部分设置在所述第一部分与所述第三部分之间并且接触所述第一部分和所述第三部分,所述第二部分在沿着所述膜的所述宽度方向的宽度W0上基本上均匀地延伸,所述第一层具有平均厚度T,所述第一部分、所述第二部分和所述第三部分包括相应的第一组成、第二组成和第三组成,所述第二组成不同于所述第一组成和所述第三组成中的每一者,其中W0/T>100。

13.一种膜,所述膜包括沿着所述膜的长度方向延伸的共挤出的多个聚合物层,所述多个聚合物层包括双折射第一层和设置在所述第一层上的第二层,所述第二层具有沿着所述膜的厚度方向分隔开的相反的第一主表面和第二主表面并且包括相邻的第一部分和第二部分,相邻的所述第一部分和所述第二部分在所述第一主表面与所述第二主表面之间延伸并且沿着所述长度方向与所述第二层基本上共同延伸,所述第一部分和所述第二部分具有不同的组成。

14.一种膜,所述膜包括沿着所述膜的长度方向基本上均匀地延伸的基本上共同延伸的第一层、第二层和第三层,所述第三层设置在所述第一层与所述第二层之间,所述第三层包括沿着所述长度方向与所述第三层基本上共同延伸并且沿着正交于所述长度方向的宽度方向布置的第一部分和第二部分,所述第一部分和所述第二部分具有对所述第一层的不同粘结强度,所述第一部分和所述第二部分中的每一者具有对所述第二层的粘结强度,对所述第二层的所述粘结强度大于对所述第一层的所述不同粘结强度中的每一者。

15.一种多层膜,所述多层膜包括沿着所述多层膜的厚度方向重复的多个第一重复单元,每个第一重复单元包括根据权利要求14所述的膜。

具有空间变化层的膜

发明内容

[0001] 在一些方面,本说明书提供了包括具有基本上恒定厚度的第一层的膜。该第一层沿着该第一层的长度方向基本上均匀地延伸并且包括沿着该长度方向延伸的相邻的连续的第一部分和第二部分。该第一部分和第二部分中的每一者包括:基本上恒定厚度部分,该基本上恒定厚度部分沿着正交于该长度方向和正交于该第一层的厚度方向的该第一层的宽度方向延伸到该第一层的边缘;和与该基本上恒定厚度部分相邻的渐缩部分,该渐缩部分在该渐缩部分的与该基本上恒定厚度部分相反的端部处具有在该宽度方向上渐缩到最小厚度的厚度。该最小厚度可小于该基本上恒定厚度部分的厚度的20%。该第一部分和该第二部分的该渐缩部分可具有基本上彼此适形的相应的第一主表面和第二主表面。

[0002] 在一些方面,本说明书提供了包括具有基本上恒定厚度的第一层的膜。该第一层沿着该第一层的长度方向基本上均匀地延伸,并且包括沿着该长度方向延伸的相邻的第一部分和第二部分。该第一部分和第二部分各自包括:基本上恒定厚度部分,该基本上恒定厚度部分具有基本上相同厚度T;和渐缩部分,该渐缩部分在该渐缩部分的与该基本上恒定厚度部分相反的端部处具有渐缩到零厚度的厚度。该第一部分和第二部分的该渐缩部分具有基本上彼此适形的相应的第一主表面和第二主表面。该第一主表面和第二主表面在正交于该长度方向的该第一层的宽度方向上跨宽度W延伸。W可大于或等于2T。

[0003] 在一些方面,本说明书提供了包括具有基本上恒定厚度的第一层的膜。该第一层沿着该第一层的长度方向基本上均匀地延伸并且包括沿着该长度方向延伸的相邻的连续的第一部分和第二部分。该第一部分和第二部分中的每一者包括渐缩部分,该渐缩部分具有在该第一层的宽度方向上渐缩的厚度。该宽度方向正交于该第一层的厚度方向和长度方向中的每一者。每个渐缩部分从该渐缩部分的最大厚度渐缩到该渐缩部分的最小厚度,该最小厚度小于该渐缩部分的该最大厚度的90%。每个渐缩部分可沿着宽度方向在大于该第一层沿着该宽度方向的一半宽度的距离上基本上连续地渐缩。该第一部分和第二部分的该渐缩部分具有基本上彼此适形的相应的第一主表面和第二主表面。

[0004] 在一些方面,本说明书提供了一种膜,该膜包括第一层,该第一层具有基本上恒定厚度并且沿着该第一层的长度方向基本上均匀地延伸。该第一层包括沿着该长度方向延伸并且沿着该第一层的宽度方向间隔开的第一边缘区域和第二边缘区域以及设置在该第一边缘区域与该第二边缘区域之间的过渡区域。该第一边缘区域和第二边缘区域分别与该第一层的相反的第一边缘和第二边缘相邻设置。该过渡区域具有沿着宽度方向的宽度,该宽度大于沿着正交于长度方向和宽度方向的厚度方向的该第一层的平均厚度。该第一层具有第一物理性质,其中该第一物理性质在相应的第一边缘区域和第二边缘区域中具有不同的基本上恒定的第一值V1和第二值V2。该第一物理性质可跨该过渡区域的宽度基本上单调地和基本上连续地从该第一值V1变化到该第二值V2。

[0005] 在一些方面,本说明书提供了一种膜,该膜包括相邻的第一层和第二层,相邻的该第一层和该第二层沿着该膜的长度方向基本上均匀地延伸并且基本上彼此共同延伸。该第一层和第二层中的每一者具有沿着正交于该长度方向的宽度方向变化的厚度,使得该第一

层和第二层的组合厚度沿着该宽度方向基本上恒定。该第一层和第二层中的每一者具有最大厚度,该最大厚度为该层的最小厚度的至少1.2倍。该第一层和第二层具有不同的组成并且可基本上永久地彼此粘结。

[0006] 在一些方面,本说明书提供了一种膜,该膜包括第一层至第四层,该第一层至第四层沿着该膜的长度方向基本上均匀地延伸并且基本上彼此共同延伸。该第一层至第四层中的每一者具有沿着正交于该长度方向的宽度方向变化的厚度,使得该第一层和该第二层的组合厚度以及第三层和该第四层的组合厚度中的每一者沿着该宽度方向基本上恒定。第一层至第四层中的每一者可具有最大厚度,该最大厚度为该层的最小厚度的至少1.2倍。第一层和第二层彼此相邻并且具有不同的组成,并且第三层和第四层彼此相邻并且具有不同的组成。

[0007] 在一些方面,本说明书提供一种膜,该膜包括第一层,该第一层具有沿着该膜的厚度方向分隔开的相反的第一主表面和第二主表面。该第一层包括在第一主表面与第二主表面之间延伸并且沿着该膜的长度方向与该第一层基本上共同延伸的第一部分、第二部分和第三部分。第一部分和第三部分沿着该膜的宽度方向分隔开,并且与该第一层的相应的相反的第一横向边缘和第二横向边缘相邻设置。该宽度方向正交于该长度方向和厚度方向。第二部分设置在第一部分与第三部分之间并且接触第一部分和第三部分。第二部分沿着该膜的宽度方向在宽度WO上基本上均匀地延伸。第一层具有平均厚度T。WO/T可大于100。第一部分、第二部分和第三部分包括相应的第一组成、第二组成和第三组成,其中第二组成不同于第一组成和第三组成中的每一者。

[0008] 在一些方面,本说明书提供一种膜,该膜包括沿着该膜的长度方向延伸的共挤出的多个聚合物层。该多个聚合物层包括双折射第一层和设置在该第一层上的第二层。第二层具有沿着该膜的厚度方向分隔开的相反的第一主表面和第二主表面,并且包括在该第一主表面与该第二主表面之间延伸并且沿着长度方向与该第二层基本上共同延伸的相邻的第一部分和第二部分。第一部分和第二部分具有不同的组成。

[0009] 在一些方面,本说明书提供了一种膜,该膜包括沿着该膜的长度方向基本上均匀地延伸的基本上共同延伸的第一层、第二层和第三层。第三层设置在该第一层与该第二层之间。第三层包括沿着长度方向与该第三层基本上共同延伸并且沿着正交于该长度方向的宽度方向布置的第一部分和第二部分。第一部分和第二部分可具有对第一层不同的粘结强度。第一部分和第二部分中的每一者可具有对第二层的粘结强度,对该第二层的该粘结强度大于对第一层的不同粘结强度中的每一者。

[0010] 在一些方面,本说明书提供了一种制备膜的方法。该方法包括通过模具沿着长度方向挤出第一热塑性聚合物组合物和第二热塑性聚合物组合物以形成该膜的层。模具包括限定该层的相应的第一部分和第二部分的相邻的第一异形间隙和第二异形间隙。第一部分和第二部分中的每一者包括渐缩部分,该渐缩部分具有在正交于厚度方向的宽度方向上渐缩的厚度。该第一部分和该第二部分的该渐缩部分可具有基本上彼此适形的相应的第一主表面和第二主表面。

[0011] 在一些方面,本说明书提供了一种制备膜的方法。该方法包括跨成形间隔元件的第一部分的相反的相应的第一主表面和第二主表面引导第一熔融聚合物组合物和第二熔融聚合物组合物,以限定在该第一熔融聚合物组合物与该第二熔融聚合物组合物之间具有

成形界面的第一熔融流;以及挤出该第一熔融流以形成该膜的至少一个第一层。

[0012] 在一些方面,本说明书提供了一种制备膜的方法。该膜包括至少第一层、第二层和第三层,其中该第三层设置在第一层与第二层之间,并且其中该第三层包括第一部分和第二部分。该方法包括共挤出至少第一层、第二层和第三层。共挤出至少第一层、第二层和第三层包括共挤出至少第一部分和第二部分以形成第三层。第一部分和第二部分可具有对第一层不同的粘结强度。第一部分和第二部分中的每一者可具有对第二层的粘结强度,对该第二层的该粘结强度大于对第一层的不同粘结强度中的每一者。

[0013] 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

[0014] 图1至图5是根据一些实施方案的膜的示意性剖视图。

[0015] 图6是根据一些实施方案的组成的示意图。

[0016] 图7是根据一些实施方案的膜或层的物理性质作为沿着膜或层的宽度的位置的函数的示意性曲线图。

[0017] 图8是根据一些实施方案的基本上垂直地入射在层或膜上的光的示意图。

[0018] 图9是针对示例性膜的透射率与沿着宽度方向的位置的曲线图。

[0019] 图10是根据一些实施方案的包括相邻的第一层和第二层的膜的示意性剖视图。

[0020] 图11是根据一些实施方案的包括至少第一层至第四层的膜的示意性剖视图。

[0021] 图12是根据一些实施方案的包括交替层的膜的示意性剖视图。

[0022] 图13至图14是根据一些实施方案的膜的示意性剖视图,该膜各自包括沿着膜的长度方向延伸的多个部分。

[0023] 图15是根据一些实施方案的包括图12的层和附加层的膜的示意性剖视图。

[0024] 图16是根据一些实施方案的包括图12的层和两个附加层的膜的示意性剖视图。

[0025] 图17是根据一些实施方案的包括图16的多个膜的多层膜的示意性剖视图。

[0026] 图18A是根据一些实施方案的进料块的一部分的示意透视图,该进料块包括用于形成层的异形间隙,该异形间隙在层的相反的横向侧上的部分之间具有逐渐过渡。

[0027] 图18B是图18A的进料块的一部分的示意性端视图。

[0028] 图19A是根据一些实施方案的表层模具的示意性分解图。

[0029] 图19B是图19A的表层模具的板的一部分的放大示意透视图。

[0030] 图19C是在图19A的表层模具中产生的流体流动通道的示意透视图。

[0031] 图19D是根据一些实施方案的板的一部分的示意透视图,该板可用于取代图19A的表层模具中的板。

[0032] 图20A是根据一些实施方案的在进料块中产生的流体流动通道的示意透视图。

[0033] 图20B是图20A的流体流动通道的一部分的示意透视图。

具体实施方式

[0034] 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,可设想并进行其他实施方案。因此,以下具体实施方式不应被视为具有限制意义。

[0035] 根据本说明书的一些实施方案,膜或膜内的至少一个层具有跨膜或层的宽度变化的一种或多种物理性质。膜的一种或多种性质可包括例如光学(例如,折射率、雾度、颜色等)、机械(例如,延展性、刚度、模量等)、化学或物理化学(例如,粘附性、释放性、蒸汽透过性等)、电(例如,薄层电阻、介电常数等)或热(例如,导热性、热扩散性等)性质中的一种或多种。例如,膜或层可从透明的转变为着色的或从透明的转变为半透明的或不透明的。例如,此类膜可用于窗用玻璃应用、隐私应用或其他光控制应用。又如,膜可包括具有与相邻层的剥离强度的层,该剥离强度跨层的宽度变化。在一些实施方案中,该层可在该层的特定部分中表现出与相邻层的非常低的剥离力(例如,类似于防粘衬件),并且在该层的其他部分中表现出基本上更高的剥离力。膜可包括多个此类层以允许层从膜的连续分层,这在多种应用中可能是期望的。

[0036] 根据本说明书的一些实施方案,膜或膜内的至少一个层包括跨膜或层的宽度从一种组成到另一种组成的过渡。膜可沿着膜的长度方向挤出,其中宽度方向为正交于长度方向的横维方向。在一些实施方案中,该过渡提供了膜的一种或多种性质沿着宽度方向从膜的一侧到相反侧的连续变化。该过渡可发生在基本上大于膜或层的厚度的宽度上,以提供可能期望的一种或多种性质的逐渐过渡。另选地,在一些实施方案中,在一种或多种性质中可存在一种或多种突然或不连续的过渡。

[0037] 图1至图5是根据一些实施方案的包括相应的第一层110、110’、110”、110”’、100””的膜100、100’、100”、100”’、100””的示意性剖视图。在一些实施方案中,第一层110、110’、110”、110”’、100””沿着第一层的长度方向(y方向)基本上均匀地延伸并且包括沿着长度方向延伸的相邻的连续的第一部分121和第二部分122。沿着长度方向基本上均匀地延伸的层可具有例如:沿着长度方向变化小于约20%、或小于约10%、或小于约5%的宽度;对于跨宽度的至少约80%或至少约90%的每个位置,沿着长度方向变化小于约20%、或小于约10%、或小于约5%的厚度;和对于跨该层的宽度和厚度中的每一者的至少约80%或至少约90%的每个位置,沿着长度方向基本上均匀的组成。第一部分121和第二部分122各自包括渐缩部分141、142并且可各自包括基本上恒定厚度部分131、132。在一些实施方案中,第一层110、110’、110”、110”’、100””具有基本上恒定厚度。基本上恒定厚度部分或层或膜在正交于长度方向的横截面中或跨膜的长度和宽度可具有变化小于约15%、或小于约10%、或小于约5%的厚度,或者该厚度可以是例如标称恒定厚度。

[0038] 在一些实施方案中,基本上恒定厚度部分131、132沿着正交于长度方向和正交于第一层的厚度方向(z方向)的第一层的宽度方向(x方向)延伸到第一层的边缘。在一些实施方案中,基本上恒定厚度部分131、132中的每一者沿着宽度方向在沿着宽度方向的第一层的宽度W1的至少约5%、或约10%、或约15%上延伸。每个基本上恒定厚度部分131、132可沿着宽度方向延伸至多第一层的宽度W1的约45%、或约40%、或约35%、或约30%、或约25%。在一些实施方案中,基本上恒定厚度部分131、132中的每一者沿着宽度方向在第一层的宽度W1的至少约3%、或至少约5%、或至少约7%、或至少约10%上延伸。在一些实施方案中,渐缩部分141、142分别与基本上恒定厚度部分131、132相邻,并且在该渐缩部分的与该基本上恒定厚度部分相反的端部处具有在宽度方向上渐缩到最小厚度的厚度,其中该最小厚度可以是基本上恒定厚度部分的厚度的小于20%、或小于10%、或小于5%。渐缩部分可从基

本上恒定厚度部分渐缩到渐缩部分的最小厚度。厚度的渐缩通常是指厚度的逐渐、单调减小。渐缩可以是线性的或非线性的,并且可出现在过渡区域125或225(参见例如图4)上。在一些实施方案中,对于第一部分121和第二部分122中的至少一者,最小厚度为零。在一些实施方案中,对于第一部分121和第二部分122中的每一个,最小厚度为零。在一些实施方案中,对于第一部分121和第二部分122中的至少一者,最小厚度为非零。在一些实施方案中,对于第一部分121和第二部分122中的每一个,最小厚度为非零。例如,在图1中,渐缩部分141和142渐缩到零厚度;在图2中,渐缩部分141和142分别渐缩到最小厚度零和Tm2,其中Tm2可小于厚度T2的20%;并且在图3中,渐缩部分141和142分别渐缩到最小厚度Tm1和Tm2,其中Tm1和Tm2可小于相应的厚度T1和T2的20%。第一部分121和第二部分122的渐缩部分141和142具有相应的第一主表面143和第二主表面144。在一些实施方案中,第一主表面143和第二主表面144基本上彼此适形(例如,适形至多与厚度T相比小的长度尺度(例如,小于T的10%的长度尺度)上的偏差或适形到至多由普通制造变化引起的偏差)。

[0039] 第一主表面143和第二主表面144通常彼此接触并且可(例如,直接地)彼此粘合。例如,第一主表面143和第二主表面144可借助将第一部分121和第二部分122共挤出在一起而被附接。粘结的强度没有特别限制,并且可根据用于第一部分121和第二部分122的材料而从弱粘结变化到强粘结(例如,具有类似单体单元的聚合物倾向于彼此良好粘结,而低表面能聚合物倾向于与不具有类似单体单元的其他聚合物弱粘结)。例如,第一主表面143和第二主表面144可以可释放地彼此粘结,或者可基本上永久地彼此粘结(例如,将表面分隔开将损坏部分121、122中的至少一者)。在一些情况下,可能期望表面可释放地彼此粘结,使得第一部分和第二部分可彼此移除,从而产生具有渐缩轮廓(例如,在膜的边缘附近)的膜,其中渐缩可在宽度W上基本上大于膜的基本上恒定厚度部分的厚度T(例如,W/T可在本文别处所述的范围中的任一者内)。在其他实施方案中,期望表面基本上永久地彼此粘结,使得包括部分121和122两者的层110保持完整。

[0040] 在一些实施方案中,第一部分121和第二部分122中的每一者在宽度方向上跨第一层的整个宽度的仅一部分延伸(参见例如图1和图4)。在一些实施方案中,第一部分121和第二部分122中的每一者在宽度方向上跨第一层的整个宽度延伸(参见例如图3和图5)。在一些实施方案中,第一部分121和第二部分122中的一者而非另一者在宽度方向上跨第一层的整个宽度延伸(参见例如图2)。第一部分121和第二部分122中的每一者可沿着第一层的整个长度基本上均匀地延伸。

[0041] 在一些实施方案中,第一部分121和第二部分122中的每一者的基本上恒定厚度部分131、132在厚度方向上跨第一层的整个厚度延伸(参见例如图1和图4)。在一些实施方案中,第一部分121和第二部分122中的一者而非另一者的基本上恒定厚度部分在厚度方向上跨第一层的整个厚度延伸(参见例如图2)。在一些实施方案中,第一部分121和第二部分122中的每一者的基本上恒定厚度部分131、132在厚度方向上跨第一层的整个厚度的仅一部分延伸(参见例如图3)。

[0042] 在一些实施方案中,第一部分121和第二部分122中的至少一者包括在宽度方向上从与基本上恒定厚度部分相反的渐缩部分延伸到第一层的边缘的延伸部分151和/或152(参见例如图2至图3)。在一些实施方案中,第一部分121和第二部分122中的每一者包括在宽度方向上从与基本上恒定厚度部分相反的渐缩部分延伸到第一层的边缘的延伸部分151

和152(参见例如图3)。延伸部分151和/或152可具有基本上恒定厚度。

[0043] 在一些实施方案中,基本上恒定厚度部分131和132具有基本上相同(例如,等于在约10%内、或在约5%内、或在约3%内)的厚度T(参见例如图1和图4以及图3,其中T1和T2可基本上相同)。在一些实施方案中,渐缩部分141、142中的每一者在与基本上恒定厚度部分相反的渐缩部分的端部处具有渐缩到零厚度的厚度(参见例如图1和图4)。第一部分121和第二部分122的渐缩部分141和142可具有基本上彼此适形的相应的第一主表面143和第二主表面144。第一主表面143和第二主表面144可以(可释放地或永久地)彼此粘结。在一些实施方案中,第一主表面143和第二主表面144在正交于长度方向的第一层的宽度方向上跨宽度W延伸,其中W≥2T。在一些实施方案中,W大于或等于T的3倍、5倍、10倍、20倍、50倍、80倍、100倍、200倍或300倍。例如,W可至多1000T,或至多10,000T,或甚至至多100,000T。

[0044] 在一些实施方案中,第一层110”’还包括沿着长度方向延伸的相邻的第三部分221和第四部分222,其中第三部分221和第四部分222各自具有基本上恒定厚度部分231和232以及渐缩部分241和242,该基本上恒定厚度部分分别具有基本上等于厚度T的基本上相同的厚度,该渐缩部分分别具有在与基本上恒定厚度的部分相反的渐缩部分的端部处渐缩到最小厚度的厚度,该最小厚度小于厚度T的20%。第三部分221和第四部分222的渐缩部分具有基本上彼此适形的相应的第三主表面243和第四主表面244。第三主表面243和第四主表面244可(例如,基本上永久地或可释放地)彼此粘结。在一些实施方案中,膜100”’在围绕正交于宽度方向并且平分膜的平面333的反射下是基本上对称的(例如,对称至多与厚度T相比小的长度尺度上的偏差(例如,小于T的10%的长度尺度)或者对称至多由普通制造变化引起的偏差)。

[0045] 在一些实施方案中,第一部分121和第二部分122中的每一者包括具有在第一层的宽度方向(x方向)上渐缩的厚度的渐缩部分141、142,其中宽度方向正交于第一层的长度方向(y方向)和厚度方向(z方向)中的每一者,并且其中每个渐缩部分141、142从渐缩部分的最大厚度渐缩到渐缩部分的最小厚度,该最小厚度为渐缩部分的最大厚度的小于90%、或小于80%、或小于70%。例如,在图5中,渐缩部分141从最大厚度T1渐缩到最小厚度Tm1,并且渐缩部分142从最大厚度T2渐缩到最小厚度零。在一些实施方案中,如图5中示意性示出的,例如,第一部分和第二部分中的一者而非另一者的渐缩部分的最小厚度为零。在一些实施方案中,每个渐缩部分沿着宽度方向在大于该第一层沿着该宽度方向的一半宽度W1的距离上基本上连续地渐缩。例如,部分125可具有大于第一层的一半宽度W1的宽度W(参见例如图1)。在一些实施方案中,每个渐缩部分141、142在大于第一层的宽度的60%、70%、80%或90%的距离上延伸。在图5中,例如,每个渐缩部分142、143在第一层110””的基本上整个宽度W1上延伸。在一些实施方案中,第一部分121和第二部分122基本上由相应的渐缩部分141和142组成。在其他实施方案中,第一部分121和第二部分122中的一者或两者包括与渐缩部分相邻的基本上恒定厚度部分,如本文别处进一步描述的。在一些实施方案中,每个渐缩部分在第一层的基本上恒定厚度的至少2倍、3倍、5倍、10倍、20倍、50倍、80倍或100倍的距离上延伸。例如,每个渐缩部分可在第一层的厚度的至多100,000倍、或至多50,000倍、或至多30,000倍、或至多10,000倍的距离上延伸。

[0046] 在一些实施方案中,第一部分121和第二部分122的渐缩部分141、142具有基本上彼此适形的相应的第一主表面143和第二主表面144。第一主表面143和第二主表面144可彼

此粘结。例如,第一主表面143和第二主表面144可以可释放地彼此粘结,或者可基本上永久地彼此粘结。在一些实施方案中,第一部分121是粘合剂并且第二部分122是剥离层(例如,与粘合剂具有弱粘结的低表面能层)。例如,膜100""可以是用于将玻璃层层压在一起以形成挡风玻璃的条带,其中第一部分121是被构造成提供玻璃层的预先确定的倾斜的粘合剂层,该预先确定的倾斜可用于减少例如从挡风玻璃投射的平视显示器中的重影。

[0047] 在一些实施方案中,第一部分121和第二部分122中的至少一者(和/或第三部分231和第四部分232中的至少一者)是基本上均匀双折射的。例如,该部分的双折射的大小可在该部分的至少80%或90%上变化小于10%或小于5%,并且该双折射的相同主轴(慢轴或快轴)的取向可在该部分的至少80%或90%上变化小于20度或小于10度。基本上均匀双折射部分可具有至少0.05的平均双折射,或者平均双折射可在本文别处所述的任何范围内。双折射可通过选择合适的聚合物(例如,半结晶聚合物)和合适的加工条件(例如,拉伸)来选择,如本文别处进一步描述的。

[0048] 在一些实施方案中,第一部分121和第二部分122包括相应的第一热塑性聚合物和第二热塑性聚合物。第一热塑性聚合物和第二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适于可挤出性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,第一热塑性聚合物和第二热塑性聚合物中的每一者具有大于20,000道尔顿或大于35,000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,第一热塑性聚合物和第二热塑性聚合物中的每一者具有在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,热塑性聚合物具有例如大于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。类似地,第三部分221和第四部分222可包括相应的第三热塑性聚合物和第四热塑性聚合物,该第三热塑性聚合物和第四热塑性聚合物可各自具有在这些分子量范围中的任一者内的重均分子量和/或在这些本征粘度范围中的任一者内的本征粘度和/或在这些MFI范围中的任一者内的MFI。第三部分221可具有对第一部分121相同或不同的组成。在第一部分121和第三部分221具有相同的组成的实施方案中,第一部分和第三部分可限定单个连续部分。第四部分222可具有对第二部分122相同或不同的组成。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。

[0049] 用于本说明书的各个部分或层或膜的合适的材料包含例如聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)、coPEN(共聚萘二甲酸对苯二甲酸乙二醇酯共聚物)、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚萘二甲酸六乙二醇酯共聚物(PHEN)、二醇改性的PET(PETG)、二醇改性的PEN(PENG)、间规立构聚苯乙烯(sPS)、THV(四氟乙烯、六氟丙烯和偏二氟乙烯的三元共聚物)、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)、苯乙烯嵌段共聚物(包含苯乙烯嵌段的嵌段共聚物)诸如基于苯乙烯和乙烯/丁烯的线性三嵌段共聚物(例如苯乙烯-乙烯/丁烯-苯乙烯(SEBS)共聚物)、丙烯酸系嵌段共聚物(包含丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯嵌

段的嵌段共聚物)诸如基于甲基丙烯酸甲酯和丙烯酸正丁酯的线性三嵌段共聚物、酸酐改性的乙烯醋酸乙烯酯聚合物、酮乙烯酯三元共聚物、聚烯烃热塑性弹性体、聚丙烯(PP)、共聚聚丙烯(coPP)诸如丙烯和乙烯的共聚物、氨基甲酸酯诸如热塑性聚氨酯(TPU)或它们的共混物。

[0050] 可任选地将无规聚苯乙烯(aPS)与sPS(例如,约5重量%至约30重量%的aPS)共混,以调节所得层的折射率和/或降低该层的雾度(例如,通过降低该层的结晶度)。合适的THV聚合物在例如美国专利申请公布号2019/0369314(Hebrink等人),并且包括可从3M公司(3M Company)(明尼苏达州圣保罗(St.Paul,MN))以商品名DYNEON THV购得的那些。在一些实施方案中,THV可包含约35摩尔%至约75摩尔%的四氟乙烯、约5摩尔%至约20摩尔%的六氟丙烯以及约15摩尔%至约55摩尔%的偏二氟乙烯。合适的苯乙烯嵌段共聚物包括可从科腾聚合物公司(KRATON Polymers)(德克萨斯州休斯顿(Houston,TX))购得的KRATON G1645和KRATON G1657。合适的丙烯酸系嵌段共聚物包括可从可乐丽株式会社从(Kuraray Co.,Ltd.)(日本东京(Tokyo,JP))以商品名KURARITY购得的那些。PETG可被描述为PET,其中聚合物的二醇单元中的一些二醇单元被不同的单体单元取代,通常是那些源自环己烷二甲醇的单体单元。例如,PETG可通过用环己烷二甲醇取代在生产聚酯的酯交换反应中使用的乙二醇的一部分来制备。合适的PETG共聚酯包括购自伊士曼化学品公司(Eastman Chemical Company)(田纳西州金斯波特(Kingsport,TN))的GN071。PEN和coPEN可如美国专利号10,001,587(Liu)中所述制备。低熔点PEN是coPEN,其包含基于总羧酸酯基团约90摩尔%的萘二羧酸酯基团,也称为coPEN 90/10。另一种有用的coPEN是coPEN 70/30,其包含基于总羧酸酯基团的约70摩尔%的萘二羧酸酯基团和约30摩尔%的对苯二甲酸酯二羧酸酯基团。更一般地,可使用coPEN Z/100-Z,其中coPEN Z/100-Z包含基于总羧酸酯基团的Z摩尔%的萘二羧酸酯基团(通常大于50摩尔%并且不超过约90摩尔%)和100-Z摩尔%的对苯二甲酸酯二羧酸酯基团。二醇改性的聚萘二甲酸乙二醇酯(PENG)可描述为PEN,其中聚合物的二醇单元中的一些二醇单元被不同的单体单元取代,并且可通过例如用环己烷二甲醇取代在生产聚酯的酯交换反应中使用的乙二醇的一部分来制备。PHEN可例如按照美国专利号10,001,587(Liu)中对PEN的描述来制备,不同之处在于酯交换反应中使用的乙二醇的一部分(例如,约40摩尔%)被己二醇取代。合适PET可例如从南亚塑胶美国公司(Nan Ya Plastics Corporation,America)(南卡罗来纳州莱克城(Lake City,SC))获得。合适的sPS可例如从出光兴产株式会社(Idemitsu Kosan Co.,Ltd.)(日本东京)获得。合适的PMMA可例如从宾夕法尼亚州费城的阿科玛股份有限公司(Arkema Inc.,Philadelphia,PA.)获得。合适的酸酐改性的乙烯醋酸乙烯酯聚合物包括例如可从陶氏化学公司(Dow Chemical)(密歇根州米德兰(Midland,MI))以商品名BYNEL购得的那些。合适的酮乙烯酯三元共聚物包括例如可从陶氏化学公司(密歇根州米德兰)以商品名BYNEL购得的那些聚。合适的聚烯烃热塑性弹性体包括可从三井化学公司(Mitsui Chemicals)(东京,日本)以商标名ADMER购得的那些。合适的coPP包括从道达尔石化公司(Total Petrochemicals,Inc.)(休斯顿,德克萨斯州)购得的PP8650(丙烯和乙烯的无规共聚物)。

[0051] 图6是根据一些实施方案的组成的示意图,该组成可用于例如第一部分121和/或第二部分122以及/或者第三部分221和/或第四部分222中。在一些实施方案中,第一部分121和第二部分122(和/或第三部分221和第四部分222)中的每一者具有基本上均匀的组

成。在一些实施方案中,第一部分121和第二部分122(和/或第三部分221和第四部分222)具有不同的组成。在一些实施方案中,不同的组成中的每一者包含相同的第一聚合物。例如,每种组成可包括具有相同聚合物或聚合物共混物的聚合物基体,并且该组成可例如在染料、颜料、珠和/或纳米颗粒的浓度方面不同。在一些实施方案中,不同的组成具有不同浓度的染料472(由图6中的阴影示意性地表示)、颜料473、珠474或纳米颗粒475中的至少一种。部分121、122、221、222中的每一者中的组成可以是基本上均匀的(例如,当在与任何平均颗粒(例如,颜料、珠、纳米颗粒)至颗粒分离相比大但与该部分的尺寸(例如,厚度、宽度)相比小的长度尺度上测定时是标称均匀的或具有变化小于约百分之20、百分之10或百分之5的组成浓度)。

[0052] 组成可包括本文别处所述的聚合物中的任一者和任选地染料、颜料、珠(例如,用于光学扩散)、纳米颗粒(例如,用于增加折射率或改变机械性质,其可改变例如剥离强度)或其他填料颗粒。该组成可包括相分离的聚合物以产生雾度或其他光学现象。该组成可包括金属颗粒(例如,铜、银等),例如用于改进的导电性和/或导热性,或者用于其他的电性质和/或热性质。合适的珠包括玻璃珠或聚合物珠诸如聚苯乙烯珠。合适的纳米颗粒包括二氧化钛或氧化铝纳米颗粒。合适的染料或颜料包括例如炭黑中的一种或多种;分散蓝60($C_{20}H_{17}N_3O_5$;CAS编号12217-80-0);颜料黄147($C_{37}H_{21}N_5O_4$;CAS编号4118-16-5);红色偶氮染料诸如红色染料40($C_{18}H_{14}N_2Na_2O_8S_2$;CAS编号25956-17-6);蒽醌染料或颜料诸如溶剂黄163($C_{26}H_{16}O_2S_2$;CAS编号13676-91-0)、颜料红177($C_{28}H_{16}N_2O_4$;CAS编号4059-63-2)和分散红60($C_{20}H_{13}NO_4$;CAS编号12223-37-9);苝系染料或颜料诸如颜料黑31($C_{40}H_{26}N_2O_4$;CAS编号67075-37-0)、颜料黑32($C_{40}H_{26}N_2O_6$;CAS编号83524-75-8)和颜料红149($C_{40}H_{26}N_2O_4$;CAS编号4948-15-6);蓝色、黄色、红色和青色染料PD-325H、PD-335H、PD-104和PD-318H,分别从日本东京的三井精细化学品公司(Mitsui Fine Chemicals,Tokyo Japan)购得;以及从德国科隆朗盛公司(Lanxess,Cologne,Germany)购得的CERES Blue XR-RF染料。在一些情况下,此类染料或颜料的混合物可用于实现遍及所需波长范围(例如,至少从420nm扩展到680nm的可见波长范围)的光吸收。

[0053] 图7是根据一些实施方案的膜或层的物理性质301、302、303作为沿着膜或层的宽度的位置的函数的示意性曲线图。物理性质可包括沿着宽度方向基本上连续地变化的至少一种性质。物理性质可包括光学性质(例如,折射率、光学雾度、颜色、光学透射率)、机械性质(例如,杨氏模量、可延展性、刚度)、物理化学性质(例如,可取决于为膜或层的各个部分选择的聚合物的蒸汽透过率、可取决于可由例如在膜的一部分中包括纳米颗粒产生的变化的模量的剥离强度)、电性质(例如,薄层电阻、厚度方向上的电阻、介电常数)或热性质(例如,热导性、热容量、热扩散性)中的一种或多种。膜沿着宽度方向的各种物理性质可通过将膜切成条并测量该条的物理性质来测量。各种其他物理性质(例如,压缩杨氏模量、各种光学性质)可在沿着完整膜的宽度的位置处测量(即,不将膜切割成条)。膜的物理性质可由于膜的不同部分具有不同物理性质而变化,使得不同部分之间的渐缩导致物理性质跨渐缩区域而变化。

[0054] 在一些实施方案中,膜(例如,100至100”’中的任一者)具有第一物理性质(例如,301),该第一物理性质沿着宽度方向在相应的第一部分121和第二部分122的基本上恒定厚度部分中在第一值与第二值(例如,V1与V2)之间基本上连续地变化。在一些实施方案中,膜

(例如,100至100”’中的任一者)也具有第二物理性质(例如,302),该第二物理性质沿着宽度方向在相应的第一部分121和第二部分122的基本上恒定厚度部分中在第一值与第二值(例如,V1’与V2’)之间基本上连续地变化。在一些实施方案中,膜(例如,100至100”’中的任一者)也具有至少第三物理性质(例如,303),该至少第三物理性质沿着宽度方向在相应的第一部分121和第二部分122的基本上恒定厚度部分中在第一值与第二值(例如,V1”与V2”)之间基本上连续地变化。例如,第一值和第二值可相差至少10%(例如,|V2-V1|/V1乘以100%可以是至少10%),或至少20%或至少30%。例如,第一值和第二值可相差至多10,000%、1000%、500%或200%。

[0055] 在一些实施方案中,膜(例如,100至100”中的任一者)包括第一层(例如,110至110”中的任一者),该第一层沿着第一层的长度方向(y方向)基本上均匀地延伸并且包括沿着长度方向延伸并且沿着第一层的宽度方向(x方向)间隔开的第一边缘区域131和第二边缘区域132以及设置在该第一边缘区域与该第二边缘区域之间的过渡区域125,其中该第一边缘区域和第二边缘区域分别与第一层的相反的第一边缘和第二边缘相邻设置。第一边缘区域131和第二边缘区域132以及过渡区域125可沿着第一层的整个长度基本上均匀地延伸。第一边缘区域131和第二边缘区域132可各自具有基本上恒定厚度。过渡区域125具有沿着宽度方向的宽度W,该宽度大于沿着正交于长度方向和宽度方向的厚度方向的第一层的平均厚度T。第一边缘区域和第二边缘区域可延伸到第一层的相应的相反的边缘,并且可各自具有沿着宽度方向的大于第一层的平均厚度T的宽度。第一层具有第一物理性质,该第一物理性质在相应的第一边缘区域和第二边缘区域中具有不同的基本上恒定的第一值V1和第二值V2。在一些实施方案中,第一物理性质可跨过渡区域125的宽度从第一值V1基本上连续地变化到第二值V2(例如,标称连续或连续直到局部变化,该局部变化与总体变化相比是小的并且可由例如普通制造变化引起)。在一些此类实施方案中,或在其他实施方案中,第一物理性质可跨过渡区域125的宽度从第一值V1基本上单调地变化到第二值V2(例如,标称单调或单调直到局部变化,该局部变化与总体变化相比是小的并且可由例如普通制造变化引起)。

[0056] 一种或多种物理性质可在可大于第一层的厚度T的宽度W’上从α×Va+(1-α)×Vb到(1-α)×Va到α×V2变化,其中α例如可以是在0.75至0.95或0.8至0.9的范围内的数,并且其中Va是指V1、V1’和V1”(针对图7中的V1指示)中的一者,并且Vb是指V2、V2’和V2”(针对图7中的V2指示)中的对应一者。例如,在一些实施方案中,第一物理性质在大于第一层的平均厚度的宽度W’上从0.9×V1+0.1×V2变化到0.9×V2+0.1×V1,或从0.8×V1+0.2×V2变化到0.8×V2+0.2×V1。

[0057] 在一些实施方案中,第一物理性质是光学性质、机械性质、物理化学性质(可描述为化学性质和物理性质两者的性质)、热性质或电性质中的至少一种。在一些实施方案中,第一物理性质是预先确定的波长范围(例如,400nm至700nm或420nm至680nm)内的基本上垂直入射光的平均光学透射率。平均光学透射率是预先确定的波长范围内的透射率的未加权平均值。在一些实施方案中,第一物理性质是光通量透射率。在一些实施方案中,第一物理性质是光学雾度。在一些实施方案中,第一层具有不同于第一物理性质的第二物理性质,其中第二物理性质在相应的第一边缘区域和第二边缘区域中具有不同的基本上恒定的第一值V1’和第二值V2’,并且第二物理性质跨过渡区域的宽度从第一值V1’基本上单调地和基

本上连续地变化到第二值V2'。在一些实施方案中,第一物理性质和第二物理性质是第一光学性质和第二光学性质。在一些实施方案中,第一光学性质是在预先确定的波长范围内基本上垂直入射光的平均光学透射率,并且第二光学性质是光学雾度。

[0058] 图8是基本上垂直入射(例如,在垂直入射的20度、或10度、或5度内)在层或膜305上的光155的示意图。层或膜305可对应于本文别处所述的任何层或膜(例如,层或膜110至110""或100至100""中的任一者)。光155具有在λ1(例如,400nm或420nm)至λ2(例如700nm或680nm)的范围内的波长λ。光155的至少一部分作为可包括散射光157的光156透射。层或膜305的有用光学性质可包括对于在预先确定的波长范围(λ1至λ2)内的基本上垂直入射光155的光学透射率(参见例如透射光156),和/或基本上垂直入射光的光通量透射率,和/或光学雾度(参见例如散射光157)。可根据例如ASTM D1003-13测试标准来确定光学雾度和/或光通量透射率。

[0059] 图9是针对示例性膜的光通量透射率与沿着宽度方向的位置的曲线图。在一些实施方案中,膜具有针对在预先确定的波长范围内的基本上垂直入射光的平均光学透射率,该平均光学透射率在相应的第一部分和第二部分的基本上恒定厚度部分中沿着宽度方向在第一值与第二值(例如,V1与V2)之间基本上连续地变化,其中该光学透射率的第一值和第二值相差至少10%(或在本文别处针对不同值描述的任何范围内)。在一些此类实施方案中,或在其他实施方案中,膜具有光学雾度,该光学雾度在相应的第一部分和第二部分的基本上恒定厚度部分中沿着宽度方向在第一值与第二值(例如,V1'与V2')之间基本上连续地变化,其中该光学雾度的第一值和第二值相差至少10%(或在本文别处针对不同值描述的任何范围内)。在一些实施方案中,具有较高透射率的基本上恒定厚度部分也具有较高光学雾度(例如,较高透射率部分可包括用于散射光的珠,而另一部分可包括用于降低透射率的染料和/或颜料)。在一些实施方案中,具有较高透射率的基本上恒定厚度部分也具有较低光学雾度(例如,较高透射率部分可基本上不含珠、染料和颜料,而其他部分可包括用于降低透射率的染料和/或颜料以及用于散射的珠)。

[0060] 图10是根据一些实施方案的膜200的示意性剖视图。膜200包括相邻的第一层210和第二层220,该第一层和第二层沿着膜的长度方向(y方向)基本上均匀地延伸并且基本上彼此共同延伸。第一层210和第二层220中的每一者具有沿着正交于长度方向的宽度方向(x方向)变化的厚度,使得第一层210和第二层220的组合厚度Tc沿着宽度方向基本上恒定(例如,变化小于15%、或小于10%、或小于5%)。在一些实施方案中,第一层210和第二层220中的每一者具有该层的最小厚度(Tmin1,Tmin2)的至少1.2倍的最大厚度(Tmax1,Tmax2)。在一些实施方案中,第一层和第二层具有不同的组成并且可基本上永久地彼此粘结。在一些实施方案中,对于第一层210和第二层220中的每一者,层的最大厚度为层的最小厚度的至少1.5倍、2倍、2.5倍、3倍、4倍、5倍、6倍或7倍。在一些实施方案中,对于第一层和第二层中的每一者,该层的最大厚度不超过该层的最小厚度的50倍、30倍、20倍或15倍。

[0061] 在一些实施方案中,图3的膜100"例如可类似地描述为包括相邻的第一层和第二层(分别为部分121和122),相邻的该第一层和该第二层沿着膜的长度方向(y方向)基本上均匀地延伸并且基本上彼此共同延伸,其中第一层和第二层中的每一者具有沿着正交于长度方向的宽度方向(x方向)变化的厚度,使得第一层和第二层的组合厚度基本上恒定。

[0062] 膜200可具有跨膜的宽度变化的一种或多种物理性质。这可由具有不同物理性质

的层210、220引起,导致膜200由于层210、220的厚度变化而具有跨膜的宽度变化的物理性质。例如,层210可包括用于降低通过该层的光学透射率的染料和/或颜料,而层220可基本上不含染料和颜料。这可导致膜200在层210最薄的膜的边缘附近具有较高的透射率,而在层210最厚的沿着宽度的中心位置附近具有较低的透射率。又如,层210、220中的一者而非另一者可包括用于散射的珠,从而导致膜200的光学雾度跨膜的宽度变化。

[0063] 如果每个层或元件的至少约60%与每个其他层或元件的至少约60%共同延伸,则可将层或元件描述为彼此基本上共同延伸。在一些实施方案中,对于彼此基本上共同延伸的层或元件,每个层或元件的至少约80%或至少约90%与每个其他层或元件的至少约80%或至少约90%共同延伸。如果每个层或元件的长度和/或宽度的至少约60%与每个其他层或元件的长度和/或宽度的至少约60%共同延伸,则可将层或元件描述为在长度和/或宽度上基本上彼此共同延伸。在一些实施方案中,对于在长度和/或宽度上基本上彼此共同延伸的层或元件,每个层或元件的至少约80%或至少约90%在长度和/或宽度上与每个其他层或元件的长度和/或宽度的至少约80%或至少约90%共同延伸。

[0064] 图11是根据一些实施方案的包括第一层至第四层210、220、230和240的膜500的示意性剖视图。层210和220可如别处所述,并且层230和240可如针对层210和220所述。在一些实施方案中,第一层至第四层210、220、230和240沿着膜的长度方向(y方向)基本上均匀地延伸并且基本上彼此共同延伸。第一层至第四层中的每一者可具有沿着正交于长度方向的宽度方向(x方向)变化的厚度,使得第一层和第二层的组合厚度Tc1以及第三层和第四层的组合厚度Tc2中的每一者沿着宽度方向基本上恒定。在一些实施方案中,第一层至第四层中的每一者具有最大厚度,该最大厚度为该层的最小厚度的至少1.2倍(或者最大厚度与最小厚度之比可在本文别处所述的任何范围内(参见例如图10))。在一些实施方案中,第一层210和第二层220彼此相邻并且具有不同的组成,并且第三层230和第四层240彼此相邻并且具有不同的组成。第一层210和第二层220可基本上永久地或可释放地彼此粘结。类似地,第三层230和第四层240可基本上永久地或可释放地彼此粘合。膜500可具有跨膜的宽度基本上连续地变化的一种或多种物理性质。

[0065] 各种层和膜的厚度可在可取决于预期应用(例如,作为多层光学膜的表层或作为自支撑光学膜)的任何合适的范围内。任何或所有的组合厚度Tc、Tc1、Tc2或层110至110""中的任一者的厚度可大于约1、1.5、2、2.5、3、4、5、10或15微米。例如,层110至110""的组合厚度或厚度可至多约2,000、1,000、500、200、100、50、40或30微米。

[0066] 在一些实施方案中,第一层210和第二层220中的每一者具有非平面的第一主表面211、291和基本上平面的相反的第二主表面212、292,其中第一层210和第二层220的非平面的第一主表面面向彼此并且基本上彼此适形(参见例如图10)。类似地,在一些实施方案中,第三层230和第四层240中的每一者具有非平面的第一主表面和基本上平面的相反的第二主表面,其中第三层230和第四层240的非平面的第一主表面面向彼此并且基本上彼此适形。

[0067] 在一些实施方案中,第一层210和第二层220限定第一层对,并且第三层230和第四层240限定第二层对,并且膜500还包括设置在该第一层对与该第二层对之间的层或膜250。层或膜250可包括单个层或多个层,或者层或膜250可任选地被省略。在例示的实施方案中在层的中心附近比层的边缘薄的第二层220可设置在第一层210与层或膜250之间,如图11

所示,或者层的顺序可颠倒,使得第一层210设置在第二层220与层或膜250之间。类似地,在例示的实施方案中在层的中心附近比层的边缘薄的第四层240可设置在第三层230与层或膜250之间,如图11中示意性地示出的,或者层的顺序可颠倒,使得第三层230设置在第四层240与层或膜250之间。

[0068] 图12是根据一些实施方案的膜150的示意性剖视图。膜150包括表层20、20',该表层可对应于本文别处所述的任何膜、层或层对。例如,表层20、20'可独立地对应于膜100、100'、100"、100"'或200中的任一者。表层20、20'之间的层可以是图11的膜250。表层20、20'中的一者可任选地被省略。膜150包括设置在表层20、20'之间的多个交替层21、22。交替层21、22可以是光学层。光学层通常是主要通过光学干涉来反射和透射光的层。当可通过光学干涉合理地描述光学层的反射率和透射率或者光学层的反射率和透射率可被合理地准确建模为光学干涉的结果时,光学层可被描述为主要通过光学干涉来反射或透射光。如本领域中所已知,包括多个交替光学层的膜可通过适当选择层厚度和折射率差值来在期望的波长范围内提供期望的反射和透射。此类多层光学膜和制备多层光学膜的方法描述于例如美国专利号5,882,774(Jonza等人);6,179,948号(Merrill等人);6,783,349号(Neavin等人);6,967,778号(Wheatley等人);和9,162,406号(Neavin等人)中。

[0069] 在一些实施方案中,膜150包括设置在膜(例如,可对应于包括第一层210和第二层220的膜200的表层20)上的多个交替光学层21、22,其中光学层中的每一者具有小于约500nm的平均厚度。在一些此类实施方案中,膜包括第一层210和第二层220,其中第一层和第二层的组合厚度Tc大于约1.5微米。表层20、20'可对应于相应的层对210、220和230、240。在一些实施方案中,膜150包括第一层对(210、220)和第二层对(230、240)以及设置在第一层对与第二层对之间的多个交替光学层21、22,其中光学层中的每一者具有小于约500nm的平均厚度。第一层和第二层的组合厚度Tc1可大于约1.5微米,并且第三层和第四层的组合厚度Tc2可大于约1.5微米。例如,表层20、20'中的两者中的一者可对应于第一层110、110'、110"、110"'、100""中的任一者。在一些实施方案中,膜150包括设置在第一层上的多个交替光学层21、22,其中光学层中的每一者具有小于约500nm的平均厚度,并且其中第一层具有大于约1.5微米的平均厚度T。

[0070] 在一些实施方案中,例如,光学层21、22中的每一者具有小于约400nm、或小于约300nm或小于约250nm的平均厚度。例如,光学层21、22中的每一者可具有大于约30nm或大于约50nm的厚度。在一些实施方案中,例如,表层20、20'中的至少一者具有大于约2微米、或大于约3微米、或大于约4微米的平均厚度(Tc、Tc1或Tc2)。例如,表层20、20'中的至少一者可具有至多100微米、或至多50微米或至多30微米的平均厚度。在一些实施方案中,膜150包括设置在交替光学层21、22的相邻分组之间的附加层,诸如保护性界面层。在图12的实施方案中,示出了附加层25。附加层可各自具有针对表层20、20'描述的范围中的任一者内的平均厚度。

[0071] 在一些实施方案中,膜150包括总计数为至少为10、20、30、50或50的多个交替光学层21、22。例如,光学层21、22总计数可多至1500或1000。

[0072] 图13至图14是根据一些实施方案的膜300和300'的示意性剖视图。膜300、300'包括第一层313,该第一层具有沿膜的厚度方向(z方向)分隔开的相反的第一主表面361和第二主表面362。第一层313、313'包括在第一主表面与第二主表面之间延伸并且沿着膜的长

度方向(y方向)与第一层基本上共同延伸的第一部分(321)、第二部分(322)和第三部分(323)。第一部分321和第三部分323沿着膜的正交于长度方向和厚度方向的宽度方向(x方向)分隔开,并且与第一层的相应的相反的第一横向边缘371和第二横向边缘372相邻设置。例如,第一部分321和第三部分323可包括相应的第一横向边缘371和第二横向边缘372。第二部分322设置在第一部分321与第三部分323之间并与该第一部分和该第三部分接触。第二部分322可(例如,永久地)粘结到第一部分321和第三部分323。在一些实施方案中,第二部分沿着膜的宽度方向在宽度W0上基本上均匀地延伸(例如,在宽度上基本上恒定厚度和基本上均匀的组成),其中第一层具有平均厚度T,并且其中W0/T>100。例如,W0/T可大于200、500、1000、2000、4000或5000。例如,W0/T可以是至多100,000,或至多50,000,或至多30,000。第一部分321、第二部分322和第三部分323可包括相应的第一组成、第二组成和第三组成,其中第二组成不同于第一组成和第三组成中的每一者。第一组成和第三组成可以是相同的或不同的。

[0073] 在一些实施方案中,宽度W0大于沿着宽度方向的膜的宽度W1的一半、或大于约0.6倍、或大于0.7倍、或大于0.8倍。宽度W0可以是宽度W1的至多约0.995倍,或至多约0.99倍,或至多约0.98倍,或至多约0.97倍。

[0074] 在一些实施方案中,第一部分321和第三部分323具有与第二部分322相邻的基本上竖直的侧壁,如图13中示意性地示出的。在一些实施方案中,第一部分321和第三部分323中的一者或两者具有与第二部分322相邻的渐缩侧壁,如图14中示意性地示出的。渐缩可如本文别处所述(参见例如图1至图5)。包括渐缩部分的第二部分322的宽度在图14中表示为W0',而第二部分322的基本上恒定厚度部分的宽度在图14中表示为W0。

[0075] 膜300、300'还可包括一个或多个附加层和/或可包括附加第一层313。例如,膜300、300'还可包括设置在第一层313上的多个交替聚合物层(参见例如图12)。图15至图17是根据一些实施方案的相应的膜350、400和450的示意性剖视图。在这些图中示意性地示出的层313对应于图13的层313。在其他实施方案中,取代图13的层313中的至少一些层而包括图14的层。在一些实施方案中,膜还包括可与第一层313共挤出并共拉伸的(例如,双折射)第二层311。在一些实施方案中,膜还包括第二层311和第三层312,该第二层和第三层可沿着长度方向和宽度方向与第一层313基本上共同延伸,其中第一层313设置在第二层311与第三层312之间。

[0076] 可选择层313的多个部分以提供与相邻层的定制粘结(例如,如通过剥离力量化)。例如,在一些实施方案中,第一部分321和第二部分322具有对第二层311的不同的粘结强度,并且第一部分321和第二部分322中的每一者具有对第三层312的粘结强度,对该第三层312的该粘结强度大于对第二层311的不同粘结强度中的每一者。粘结强度可通过适当选择用于各个层和层部分的聚合物来调节。例如,具有类似单体单元的聚合物倾向于彼此良好粘结,而低表面能聚合物倾向于与不具有类似单体单元的其他聚合物弱粘结。具有不同单体单元的聚合物或共聚物的共混物可用于调节粘结。例如,层311可以是PET层,并且层312可以是PETG层。层313的部分321和任选地部分323可由例如PETG或PETG和PP的共混物形成,而部分322可由例如PP和SEBS共聚物的共混物形成。然后,层311和312可彼此具有良好粘结(参见例如图17)并与部分321和323中的每一者具有良好粘结。例如,部分322可与层312具有良好粘结,但与层311具有不良粘结。例如,可能期望(例如,边缘)部分321和323与相邻层

具有良好粘结,但一旦在边缘处发起剥离,部分322就具有与层311的低剥离强度,使得一旦发起从边缘的剥离,层313就可容易地从层311移除。

[0077] 在一些实施方案中,膜350包括沿着膜的长度方向(y方向)延伸的共挤出的多个聚合物层。多个聚合物层包括双折射第一层311和设置在第一层311上的第二层313。第二层313具有沿着膜的厚度方向分隔开的相反的第一主表面361和第二主表面362。膜350可仅包括两个层,如图15中示意性地示出的,或者可包括更多层(例如,图12中示意性地示出的交替层)。第二层313包括相邻的第一部分321和第二部分322,该第一部分和第二部分在第一主表面与第二主表面之间延伸并且沿着长度方向与第二层基本上共同延伸。第一部分321和第二部分322可具有不同的组成。第二层313也可包括第三部分323,其中第二部分322设置在第一部分321与第三部分323之间。第二部分322与第三部分323可具有不同的组成。第一部分321和第三部分323可具有相同的组成或可具有不同的组成。例如,双折射第一层311可具有至少0.05、或至少0.1、或至少0.15的平均双折射。例如,平均双折射可以是至多0.4,或至多0.35,或至多0.3,或至多0.26。平均双折射是在层的位置上平均的双折射(未加权平均值)。在一位置处的双折射是该位置处的最大折射率与最小折射率之间的差值。除非另外指示,否则折射率可理解为在550nm的波长处评估。双折射第一层311可以是基本上均匀双折射的。

[0078] 图16是根据一些实施方案的膜400的示意性剖视图,该膜包括沿着膜的长度方向(y方向)基本上均匀地延伸的基本上共同延伸的第一层(311)、第二层(312)和第三层(313)。需注意,各种层可另选地被不同地标记(例如,如在图14至图15的实施方案中)。第三层313设置在第一层311与第二层312之间。第三层313包括沿着长度方向与第三层基本上共同延伸并且沿着正交于长度方向的宽度方向(x方向)布置的第一部分321和第二部分322。在一些实施方案中,第一部分321和第二部分322具有对第一层311不同的粘结强度,并且第一部分321和第二部分322中的每一者具有对第二层312的粘结强度,对该第二层312的该粘结强度大于对第一层311的不同粘结强度中的每一者。第三层313也可包括沿着长度方向与第三层基本上共同延伸的第三部分323,其中第二部分322设置在第一部分321与第三部分323之间。第一部分321和第三部分323可沿着层313的相反的横向边缘设置。在一些实施方案中,第一层311是双折射的,如本文别处进一步描述的。

[0079] 膜可以是独立式膜或可以是多层膜或堆叠的一部分。例如,膜400可以是独立式膜或可以是包括附加层的多层膜的三层部分。

[0080] 图17是根据一些实施方案的包括多个第一重复单元330的多层膜450的示意性剖视图。每个第一重复单元330可以是或包括膜400。在一些实施方案中,多层膜450包括多个第二重复单元。例如,多层膜450可包括设置在多个第二重复单元上的多个第一重复单元330,其中每个第二重复单元包括一对光学层21、22(例如,图12的表层20、20'中的一者或两者可以是多层膜450)。多个第一重复单元的总计数可以是至少2、3、4或5。在一些实施方案中,第一重复单元的总数不受特别限制,但可不超过100、50或40。

[0081] 具有空间变化的释放性质的膜可用于期望控制剥离强度的多种应用中。例如,在一些应用中,期望层与设备保留在一起直到需要更换部件为止,并且然后膜允许从设备移除该部件(例如,与膜的层一起)。示例性应用领域包括电子部件更换(例如,移动电话屏幕)和车辆部件更换(例如,电子车辆电池单元)。

[0082] 本说明书的各种膜和层可经由将熔融聚合物材料挤出通过模具来制备。制备膜的此类方法一般描述于例如美国专利申请公开号2007/0154683(Ausen等人)和2020/0189164(Free等人),以及例如美国专利号9,162,406(Neavin等人)。膜可任选地被拉伸(例如,在标准或抛物线拉幅机中)以赋予膜的各层双折射。例如,由半结晶聚合物形成的层在拉伸(例如,单轴地或双轴动)和热定形时可变成双折射的,如本领域已知的。共挤出之后进行拉伸多层膜描述于例如美国专利5,882,774号(Jonza等人);6,179,948号(Merrill等人);6,783,349号(Neavin等人);6,967,778号(Wheatley等人);和9,162,406号(Neavin等人)中。

[0083] 在一些实施方案中,使用包括模具的进料块制备膜或层,该模具具有用于限定跨层的宽度的过渡的异形间隙。例如,可使用标准机加工技术制备此类模具。具有异形间隙的模具通常描述于美国专利申请公开号2020/0189164(Free等人)中。图18A是根据一些实施方案的进料块的一部分的示意透视图,该进料块包括用于形成层的异形间隙792、792',该异形间隙在层的相反的横向侧上的部分之间具有逐渐过渡(参见例如图1至图3)。图18B是图18A的进料块的一部分的示意性端视图。可使用包括对应的附加异形间隙的模具来形成膜中的附加过渡区域。更一般地,具有多个部分或区段的层可通过使用包括在相邻输出区段之间具有期望的渐缩的对应的多个输出区段的模具来形成。

[0084] 进料块可制备单个层或多个层。例如,图18A至图18B的模具可用于制备单层膜或可与其他进料块组分一起使用以制备包括至少一个逐渐过渡层的多层膜。

[0085] 在一些实施方案中,提供了制备膜的方法。该方法可包括将第一热塑性聚合物组合物和第二热塑性聚合物组合物沿着长度方向通过模具(参见例如图18A至18B)挤出以形成膜的层,其中模具包括限定该层的相应的第一部分和第二部分的相邻的第一异形间隙792和第二异形间隙792'。异形间隙792和792'的几何形状可使得所得到的层具有本文别处所述的几何形状中的任一者。例如,第一部分和第二部分中的每一者可包括具有在正交于厚度方向的宽度方向上渐缩的厚度的渐缩部分,其中第一部分和第二部分的渐缩部分可具有基本上彼此适形的相应的第一主表面和第二主表面。例如,通过该方法形成的层可以是层110至110""中的任一者。

[0086] 图19A是根据一些实施方案的包括板810的表层模具800的示意性分解图,该板用于在层或多层堆叠的相反侧上形成异形表层。板810可以是垫片或间隔元件。垫片通常是被适配为以由垫片的厚度确定的固定距离保持相邻元件隔开的间隔元件。板810设置在表层块820与模具适配器830之间。图19B是板810的一部分的放大示意透视图。图19C是在表层模具800中产生的用于树脂801和802的流体流动通道的示意透视图。板810具有切入板的顶部和底部的型式,以在板的顶部和底部上提供示出的流动轮廓。示出的流型在例如通过包括表层模具800的进料块在形成在区域803中的层或层堆叠的相反侧上形成层,诸如图1中示意性地示出的层。图19D是根据一些实施方案的板811的一部分的示意透视图,该板可取代板810用于表层模具800中以用于制造具有不同厚度轮廓但具有恒定组合总厚度的层的表层(例如,每个表层可对应于膜200,使得最终膜可对应于膜500)。例如,板811为设置在板811的顶部表面上的树脂(例如,对应于树脂801)提供较厚的中心区域805和较薄的边缘区域806和807,并且为设置在板811的底部表面上的树脂(例如,对应于树脂802)提供较薄的中心区域815和较厚的边缘区域816和817。

[0087] 在一些实施方案中,提供了制备膜的方法。该方法包括:跨成形间隔元件(例如,对

应于板810或811)的第一部分(例如,板810的部分841或板811的部分861)的相反的主表面(例如,板810的部分841的主表面831和832,或板811的部分861的限定区域805、806、807的顶部主表面和板811的部分861的限定区域815、816和817的底部主表面)引导第一熔融聚合物组合物和第二熔融聚合物组合物(例如,对应于树脂801和802),以限定在第一熔融聚合物组合物与第二熔融聚合物组合物之间具有成形界面的第一熔融流821;以及挤出第一熔融流821以形成膜的至少一个第一层。例如,至少一个第一层可对应于层110至110""中的任一者,或者可对应于层210和220。该方法可包括:跨成形间隔元件的第二部分(例如,板810的部分842或板811的部分862)的相反的主表面引导第一熔融聚合物组合物和第二熔融聚合物组合物或第三聚合物组合物和第四聚合物组合物以限定第二熔融流822,该第二熔融流可被挤出以形成膜的至少一个第二层。膜的至少一个第一层例如可对应于层210和220,并且膜的至少一个第二层例如可对应于层230和240。该方法还可包括在至少一个第一层与至少一个第二层之间形成至少一个第三层。例如,至少一个第三层可对应于图11或图12的层或膜250。成形间隔元件810(相应地,811)可在成形间隔元件的第一部分841与第二部分842(相应地,861与862)之间限定开口880(相应地,882)。该方法可包括通过开口880、882提供对应于至少一个第三层的至少一个熔融流。成形间隔元件可包括围绕第一部分和第二部分以及开口的基本上平面部分(例如,足够平面使得基本上平面部分用作恒定厚度间隔件)。成形间隔元件可设置在第一模具元件与第二模具元件(例如,表层块820与模具适配器830)之间,以将元件零件保持在预先确定的距离处,该预先确定的距离可对应于成形间隔元件的基本上平面部分的厚度。成形间隔元件可被称为成形垫片或成形板或简单地称为板。熔融聚合物组合物可被称为树脂。熔融聚合物组合物中的每一者可以是熔融聚合物或熔融聚合物共混物。

[0088] 进料块可被设计成提供附加层和/或层的部分。图20A是根据一些实施方案在进料块中产生的用于制备膜的流体流动通道的示意透视图,该膜可对应于例如膜450。图20B是图20A的流体流动通道的一部分的示意透视图。示出了可分别对应于层或部分311、312、321、322、323的树脂流911、912、921、922、923。如本领域普通技术人员所理解的,可使用常规进料块设计技术构造进料块以提供树脂流911、912、921、922、923。在例示的实施方案中,进料块包括任选的压缩区段941以减小所得到的多层膜的层的厚度。可将来自进料块的输出进料到常规单歧管膜模具(例如,得自Nordson、Cloeren等)中,其中层在宽度方向上铺展并制得更薄。

[0089] 在一些实施方案中,提供了制备膜的方法。该膜包括至少第一层(311)、第二层(312)和第三层(313),其中第三层设置在第一层与第二层之间,并且其中第三层包括第一部分(321)和第二部分(322)。该方法包括共挤出至少第一层(311)、第二层(312)和第三层(313)。共挤出至少第一层、第二层和第三层包括共挤出至少第一部分321和第二部分322以形成第三层313。第一部分和第二部分可具有对第一层不同的粘结强度。第一部分和第二部分中的每一者可具有对第二层的粘结强度,对该第二层的该粘结强度大于对第一层的不同粘结强度中的每一者。共挤出至少第一层、第二层和第三层可包括提供包括对应于膜的第一层、第二层和第三层的第一熔融层、第二熔融层和第三熔融层的熔融流。该方法可包括在熔融流的至少厚度方向上(例如,在压缩区段941中)压缩熔融流。

[0090] 实施例

[0091] 制备和测试跨宽度和/或厚度具有不同组分的膜。测量光学性质并且在以下示例中示出。

[0092] 这些实施例仅为了进行示意性的说明,并非意在限制所附权利要求书的范围。除非另外指明,否则实施例以及说明书的余下部分中的所有份数、百分数、比率等均按重量计。本文使用以下缩写:mils=数千英寸,um=微米,mm=毫米,m=米,min=分钟,℃=摄氏度,sec=秒,%=百分比,in=英寸,H%=雾度百分比,C%=透明度百分比,T%=透射率百分比,IV=本征粘度,V=伏特,N=牛顿,g/in=克/英寸,g=克。

[0093] 表1.材料

[0094]

缩写	说明
PET	从 DAK Americas, Chadds Ford, PA 购得的聚对苯二甲酸乙二醇酯, Laser+C 9921, a 0.80 IV PET
PET AA48	以商品名 AA48 从中国台湾南亚科技 (Nanya Technology, Taiwan, China) 购得的聚对苯二甲酸乙二醇酯树脂

[0095]

MB1	母料 1, 具有 2.5% CERES Blue XR-RF 染料的 PET。从德国科隆朗盛公司 (Lanxess, Cologne, Germany) 购得的 CERES Blue XR-RF
MB2	母料 2, 具有 1.5%炭黑的 PET。如在得自美国专利号 6,811,867 (McGurran 等人) 的实施例母料 B 中所述
SBX-8	聚苯乙烯珠, 8um 直径, 以 Techpolymer SBX-8 从日本东京积水化成品公司 (Sekisui Plastics Co., Tokyo, Japan) 购得
PETG	以商品名 GN071 从田纳西州金斯波特伊士曼化工公司 (Eastman Chemical Company, Kingsport, TN) 购得的二醇改性的 PET
PP8650	从德克萨斯州休斯顿道达尔石化公司 (Total Petrochemicals, Inc., Huston, TX) 购得的具有 7%乙烯的~10 熔体流动指数 (MFI) 共聚聚丙烯
KRATON G1657	从德克萨斯州休斯顿科腾聚合物公司 (KRATON Polymers, Houston, TX) 购得的苯乙烯-乙烯/丁烯-苯乙烯 (SEBS) 嵌段共聚物

[0096] 测试方法

[0097] 光学

[0098] BYK haze-gard plus(马里兰州哥伦比亚市美国BYK仪器公司(BYK Instruments USA,Columbia,MD))上进行透射率百分比、透明度和雾度测量。

[0099] 剥离

[0100] 使用IMASS SP-2100(宾夕法尼亚州阿科德IMASS公司(IMASS,Inc.Accord,PA))在90°配置下,用10磅(44N)负荷传感器,以速率12英寸/分钟进行剥离试验。

[0101] 实施例E1-E6和比较例C1

[0102] 使用2个双螺杆挤出机(TSE)进料到8英寸(203.2mm)宽的两个歧管模具中,制备具有跨其宽度从左向右过渡的组分的多组分膜(例如,类似于膜100)。该模具具有可替换的汇合点,其中两个歧管会合在一起。在模具的左边缘上,层A通道(在图18A至图18B的左手侧上的通道进料间隙792)在2.5英寸(63.5mm)的宽度上具有0.100英寸(2.5mm)的间隙,而层B通道具有零间隙(密封)。在模具的右边缘上,A通道被密封,而B通道(在图18A至图18B的右手侧上的通道进料间隙792')在2.5英寸(63.5mm)的宽度上具有0.100英寸(2.5mm)的间隙。在两个边缘之间的3英寸(76mm)区域中,A通道从0.100英寸(2.5mm)间隙开始渐缩,而B通道开始打开,如图18A至图18B所示。穿过间隙的质量流与间隙尺寸的立方成比例。图18A至图18B

所示的设计被设计成在两种材料之间给出线性梯度。

[0103] 模具的左(层A通道)侧由在真空下运行并且利用具有271℃的8/0温度的渐进温度分布的25mm Berstorff TSE进料。也将相关联的齿轮泵和颈管加热到271℃。进料速率为10磅/小时。模具的右(层B通道)侧由在真空下运行并且也利用在271℃下具有8/0温度的渐进温度分布的27mm Leistritz TSE进料。也将相关联的齿轮泵和颈管加热到271℃。进料速率为10磅/小时。也将8英寸(203.2mm)进料块/模具加热到271℃。所得到的多组分共挤出物从模具流出并浇铸到保持在27℃的冷藏浇注轮上,其中静电销钉线在9V下运行。膜厚度范围从12密耳至36密耳。

[0104] 使用45秒的热浸处理、100℃的取向温度和350％ X 350％的取向比和50％/秒的取向速率的拉伸分布将这些膜依次在KARO IV(德国锡格斯多夫Bruckner Maschinenbua GmbH and Co.)间歇式取向机上取向。这些膜也在烤箱中在225℃下退火15秒。下表2提供了多组分膜的树脂组成和这些取向的多组分膜的光学性质的所得到的侧对侧差异。

[0105] 表2.实施例E1-E6和C1组成和结果

[0106]

实施例	左侧树脂(A)	右侧树脂(B)	右侧%T	右侧%H	右侧%C	左侧%T	左侧%H	左侧%C
E1	PET	PET +20% MB1	80.3	0.20	99.8	89.7	0.29	99.8
C1	PET	PET	89.8	0.21	100	89.7	0.18	99.7
E2	PET	PET +10% MB2	89.8	0.21	99.8	41.5	2.90	99.6
E3	PET	PET +20% MB2	89.6	0.34	99.6	15.6	9.61	97.2
E4	PET	PET +30% MB2	89.8	0.32	99.7	10.0	15.3	91.3
E5	PET + 2% SBX-8	PET +20% MB2	87.5	75.9	11.9	18.9	9.32	98
E6	PET + 2% SBX-8	PET	85.9	76.2	19.5	89.8	1.19	99.7

[0107] 将来自E2的取向/退火的膜的放置在Microtek ArtixScan F2(中国台湾Microtek Hsinchu)中。具有每英寸300个数据点的分辨率水平的灰度文件从膜的该条生成并将被转化为Excel文件用于进一步评估。这被用于进一步表征膜中从高％T到较低％T膜的过渡,如图9所示。

[0108] 实施例E7

[0109] 使用美国专利公开号2020/0189164 A1(Free等人)的实施例1中所述的进料块/模具制备具有从模具的一侧过渡到中心、然后再次返回的部件层厚度的多层膜(例如,类似于膜200)。模具的中间驼峰侧(层A,对应于层210)由在真空下运行并且利用具有271℃的8/0温度的渐进温度分布的25mm Berstorff TSE进料。也将相关联的齿轮泵和颈管加热到271℃。将PET以14.5磅/小时和MB-1以0.5磅/小时进料给该挤出机。进料块/模具的薄中间侧(层B,对应于层220)由在真空下运行并且也利用在271℃下具有8/0温度的渐进温度分布的27mm TSE进料。也将相关联的齿轮泵和颈管加热到271℃。向该挤出机进料4磅/小时PETG和1磅/小时SBX-8。也将8英寸宽(203.2mm)进料块/模具加热到271℃。所得到的多层共挤出物从模具流出并浇铸到保持在27℃的冷藏浇注轮上,其中静电销钉线在9V下运行。膜厚度范围从12密耳至24密耳。

[0110] 使用45秒的热浸处理、100℃的取向温度和350％ X 350％的取向比和50％/秒的取向速率的拉伸分布将这些膜依次在KARO IV(德国锡格斯多夫Bruckner Maschinenbua

GmbH and Co.)间歇式取向机上取向。该膜的边缘部分表现出60.9%/98.0%/62%的%T/%H/%C组合。该膜的中心部分表现出71.5%/76.7%/24.5%的%T/%H/%C组合。

[0111] 实施例E8-E11

[0112] 使用产生图20A至图20B的流型的16层进料块产生类似于图17的膜的一系列膜。表3总结了用于制备膜的树脂。在表3中,参考图17和图20A至图20B,“A”层对应于层311和树脂911,“B”层对应于层312和树脂912,“C”域对应于层313的部分322以及对应于树脂922,并且“D”域对应于层313的部分321和323以及对应于树脂921和923。

[0113] 表3

[0114]

实施例	A 层组成	B 层组成	C 域组成	D 域组成
E8	20 磅/小时 PET AA48	7 磅/小时 PETG	4.8 磅/小时 PP8650, 1.2 磅/小时 KRATON G1657	2 磅/小时 PP8650, 2 磅/小时 PETG
E9	20 磅/小时 PET AA48	7 磅/小时 PETG	4 磅/小时 PP8650, 1 磅/小时 KRATON G1657	5 磅/小时 PETG
E10	20 磅/小时 PET AA48	7 磅/小时 PETG	4 磅/小时 PP8650, 1 磅/小时 KRATON G1657	1 磅/小时 PP8650, 4 磅/小时的 PETG
E11	20 磅/小时	7 磅/小时	4 磅/小时 PP8650,	2 磅/小时 PP8650,

[0115]

	PET AA48	PETG	1 磅/小时 KRATON G1657	3 磅/小时的 PETG

[0116] 经由以下过程和装备组合将表3中所述的材料组合成膜:16层堆叠的“A”层由27mm TSE进料,该TSE在真空下运行并且利用具有277℃的8/0温度的渐进温度分布以及以20磅/小时的速率使用PET AA48树脂。也将相关联的齿轮泵和颈管加热到277℃。16层堆叠的“B”层由32mm单螺杆挤出机(SSE)进料,该SSE使用具有260℃的8/0温度的渐进温度分布运行并且以7磅/小时的速率进料干燥的PETG GN071树脂。也将相关联的颈管加热到260℃。16层进料块中的剥离层的“C”域由27mm TSE进料,该TSE利用具有271℃的8/0温度的渐进温度分布并且进料PP8650和KRATON G1657的80/20wt%的共混物。总进料速率根据条件从5磅/小时变化到6磅/小时(参见表3)。也将相关联的齿轮泵和颈管加热到271℃。16层进料块中的剥离层的“D”域由25mm TSE进料,该TSE利用具有260℃的8/0温度的渐进温度分布并且进料PP8650和PETG的各种共混比的共混物。总进料速率根据条件从4磅/小时变化到5磅/小时(参见表3)。也将相关联的齿轮泵和颈管加热到260℃。

[0117] 将进料块/模具加热到277℃。20cm的模具正好位于具有用于快速料片淬火的相关静电销的27℃旋转冷却辊的上方。在该装备上产生这16层的膜,对于每种记录的材料组合,浇铸料片厚度为17、34和51密耳。

[0118] 使用90秒的热浸处理、100℃的取向温度、以350% X 350%的取向比和50%/秒的取向速率的拉伸分布将一些浇铸料片在KARO IV(德国锡格斯多夫Bruckner Maschinenbua GmbH and Co.)间歇式取向机上取向。在一些情况下,这些膜也在烤箱中在225℃下退火15秒。

[0119] 然后评估这些膜在膜的C域与D域的分层/剥离力。当这些膜分层时,在A层与剥离层(C域或D域)之间发生分层。表4描述了针对C域与D域记录的分层力。

[0120] 表4

[0121]

实施例	A至C域剥离力（g/in）	A至D域剥离力（g/in）
E8	15	69
E9	18	n/a
E10	15	n/a

[0122]

E11	16	104

[0123] 从表4可看出，当在包含剥离层的“C”域的膜的一部分上进行分层时，记录到15至18g/in的剥离力。当在包含剥离层的“D”域的膜的一部分上进行分层时，实现69g、104g和不可分层(n/a标记表示不可分层)的剥离力。

[0124] 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、数量和物理性质的量的使用不清楚，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。

[0125] 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。

[0126] 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。

[0127] 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他附图中的对应元件。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。

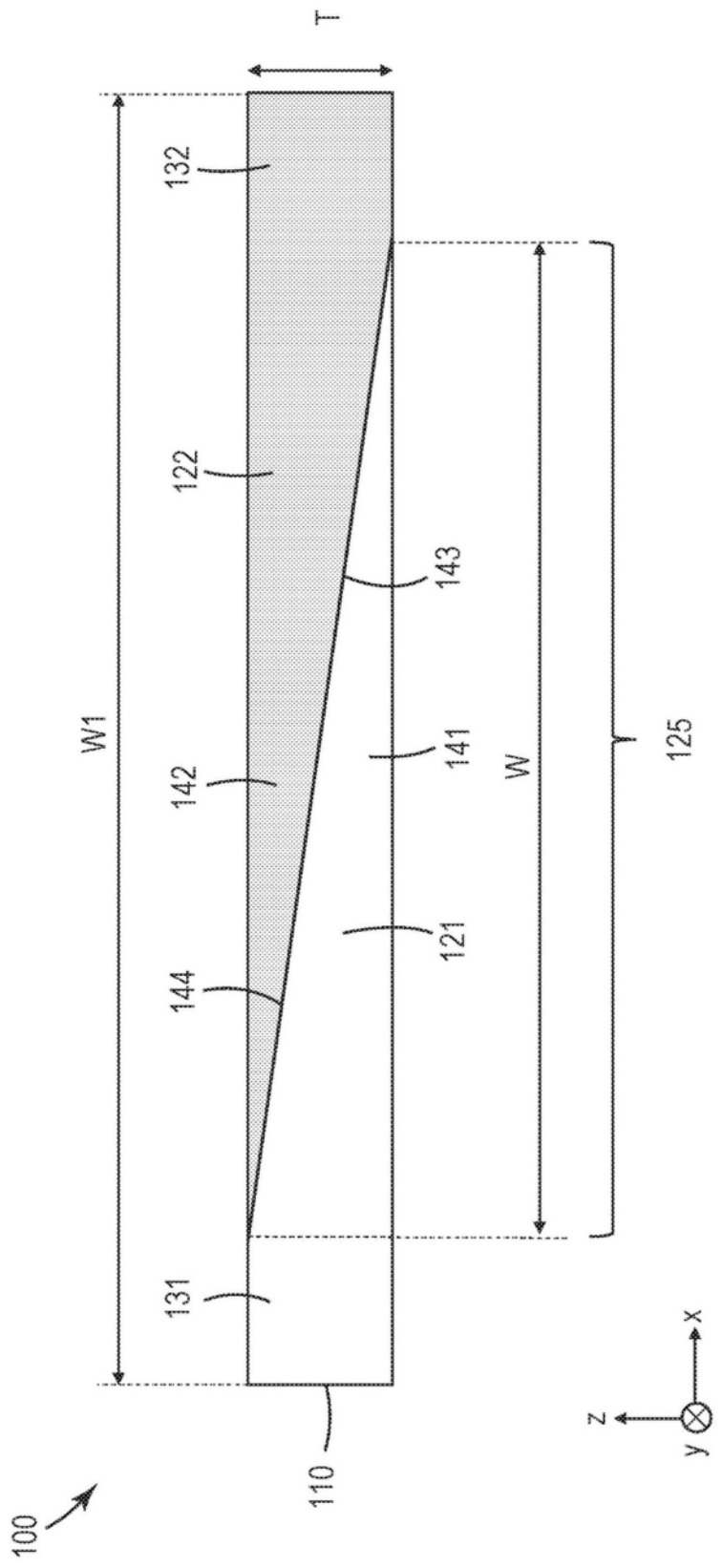


图1

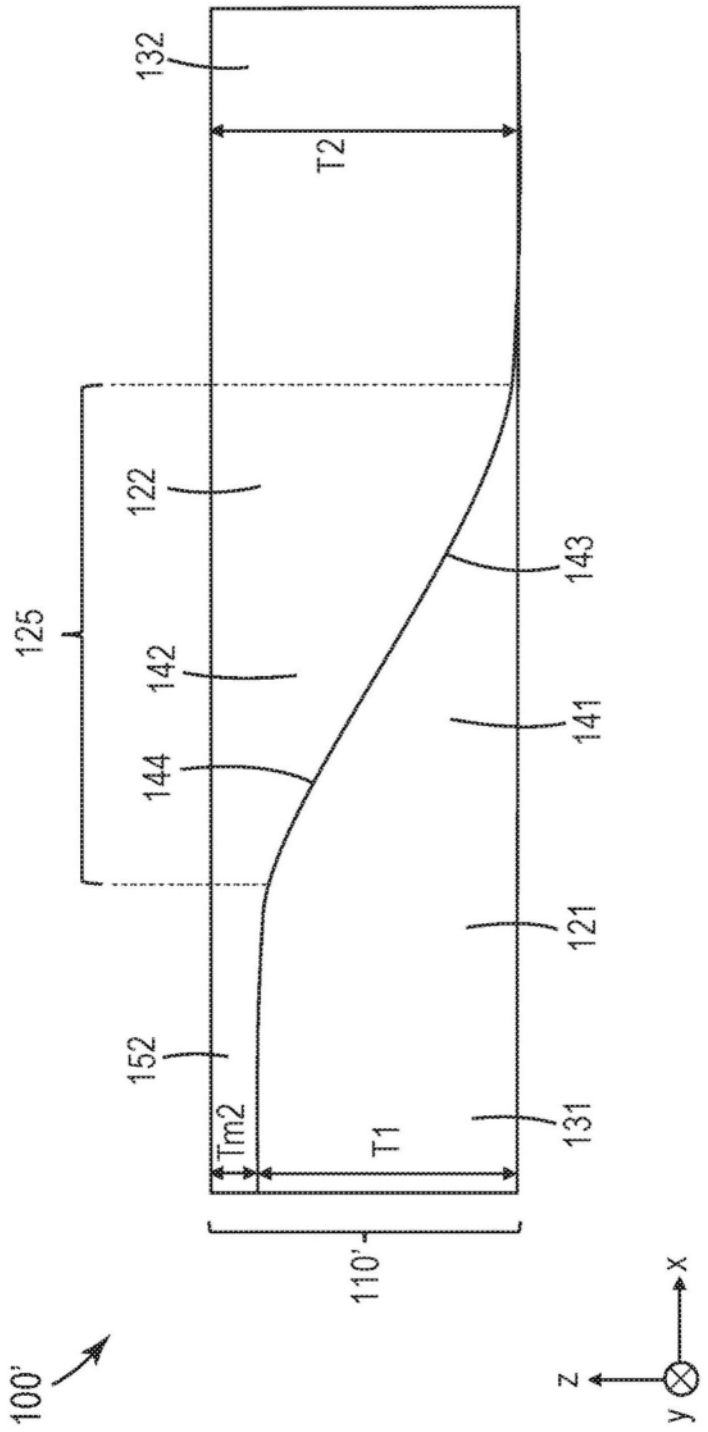


图2

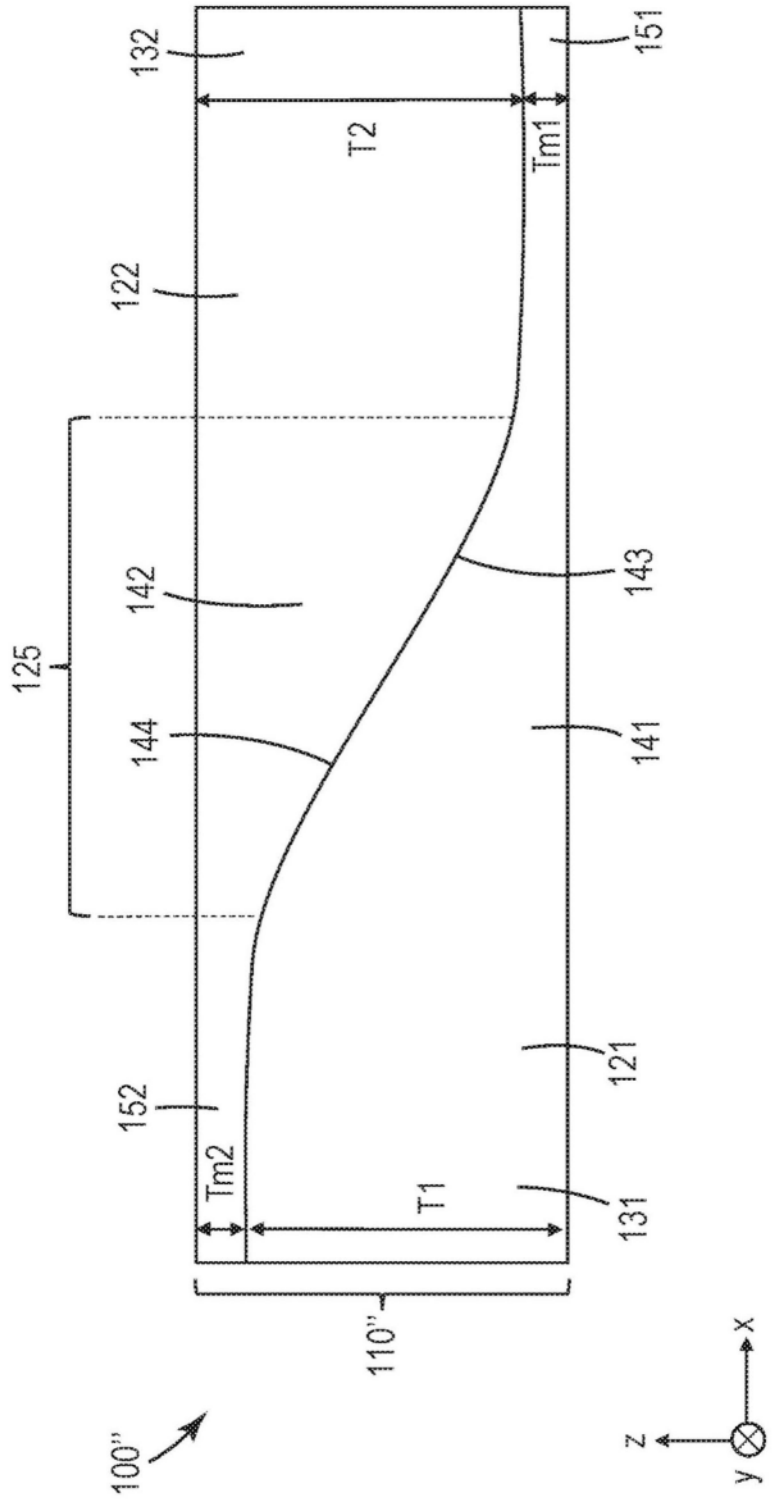

132
151
T2
Tm1
122
142
143
125
144
141
121
152
Tm2
T1
131
110''
100''
x
z
y

图3

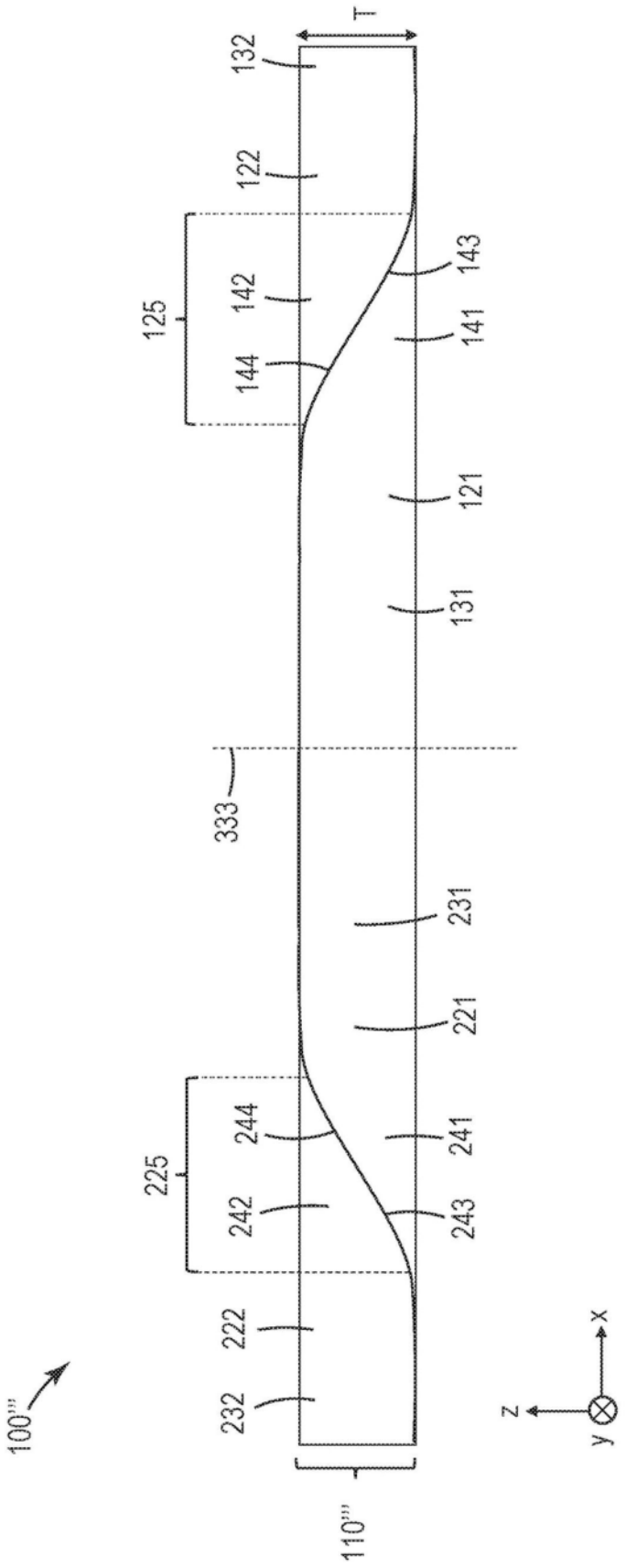

T
132
122
125
142
143
144
141
121
131
333
231
221
225
244
241
242
243
222
232
100'''
110'''
z
x
y

图4

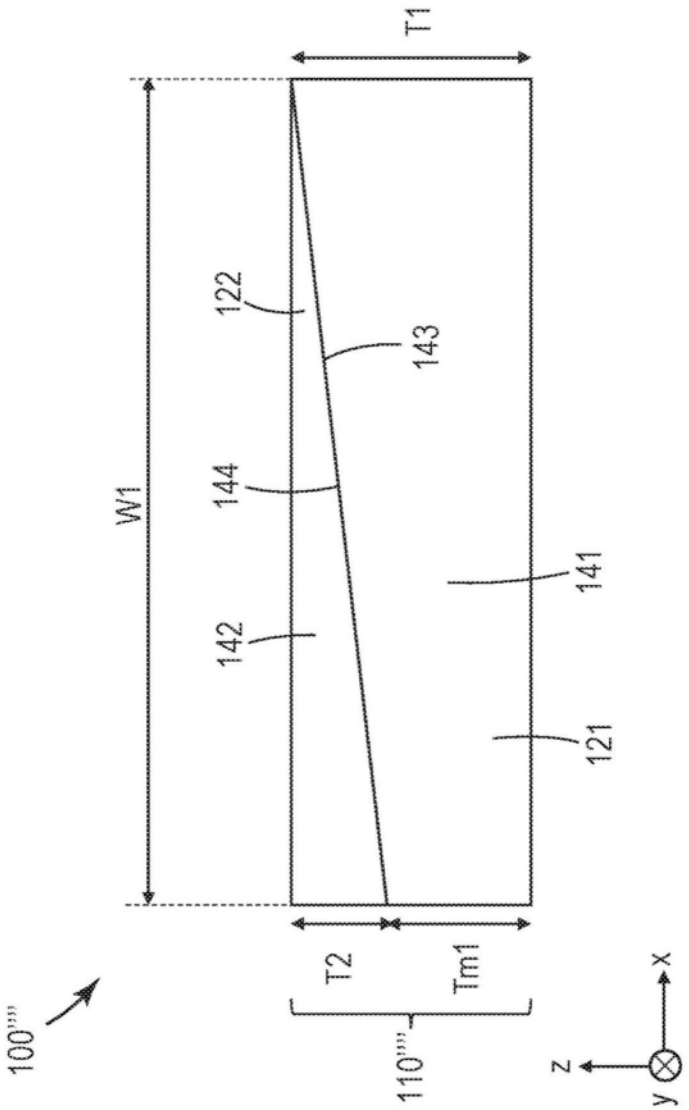


图5

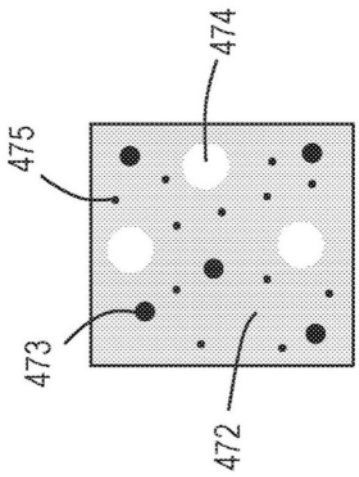


图6

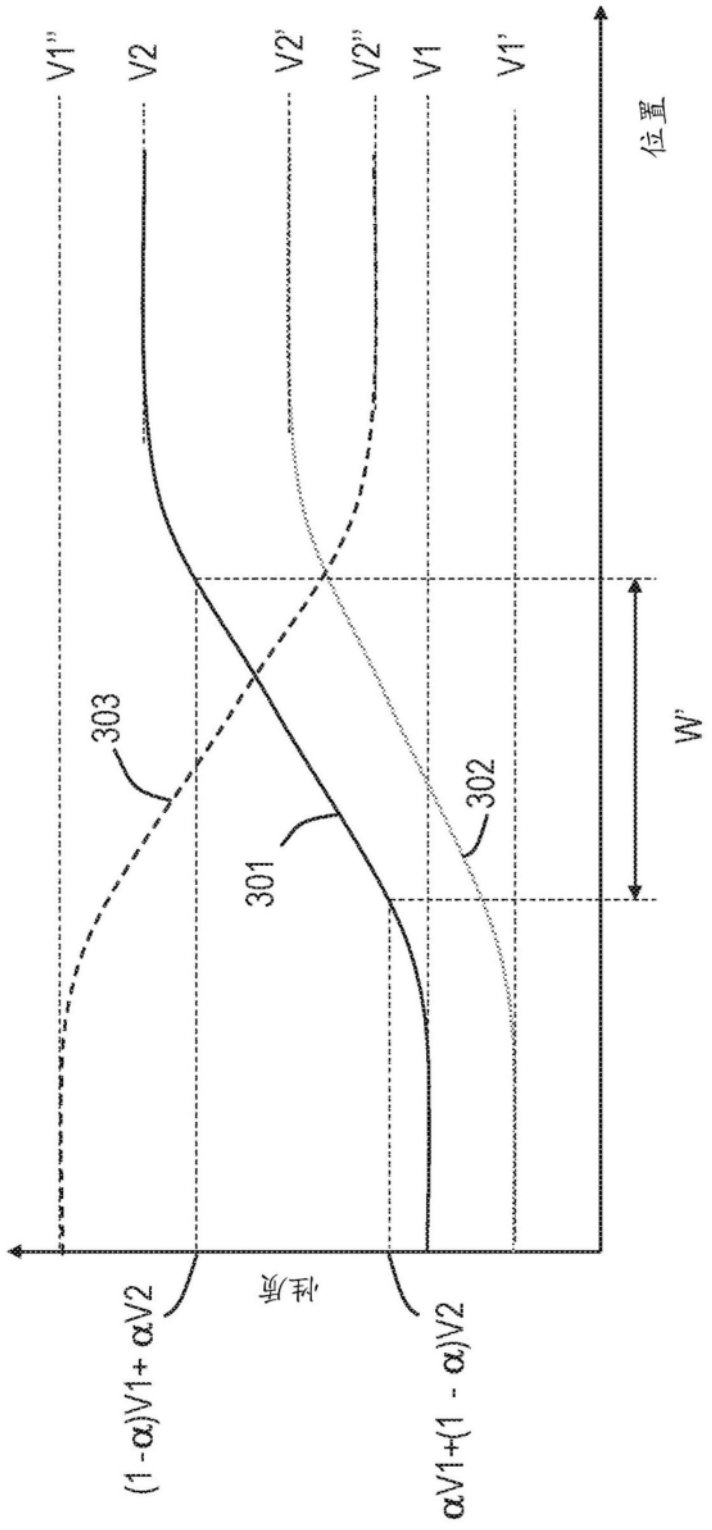


图7

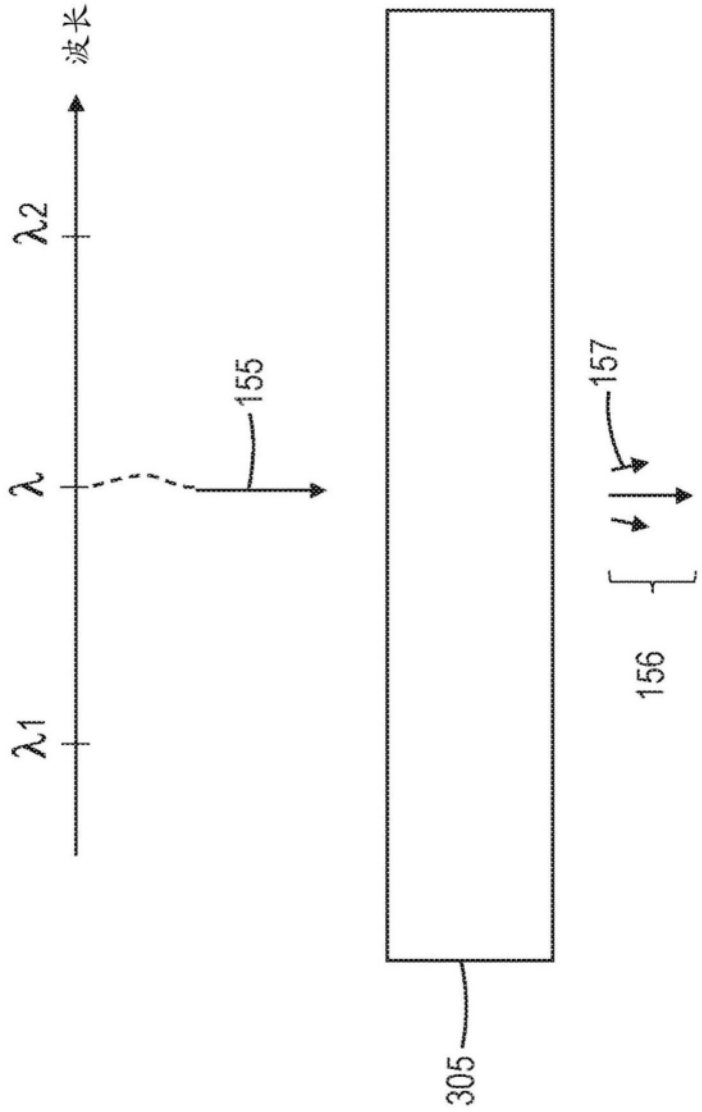


图8

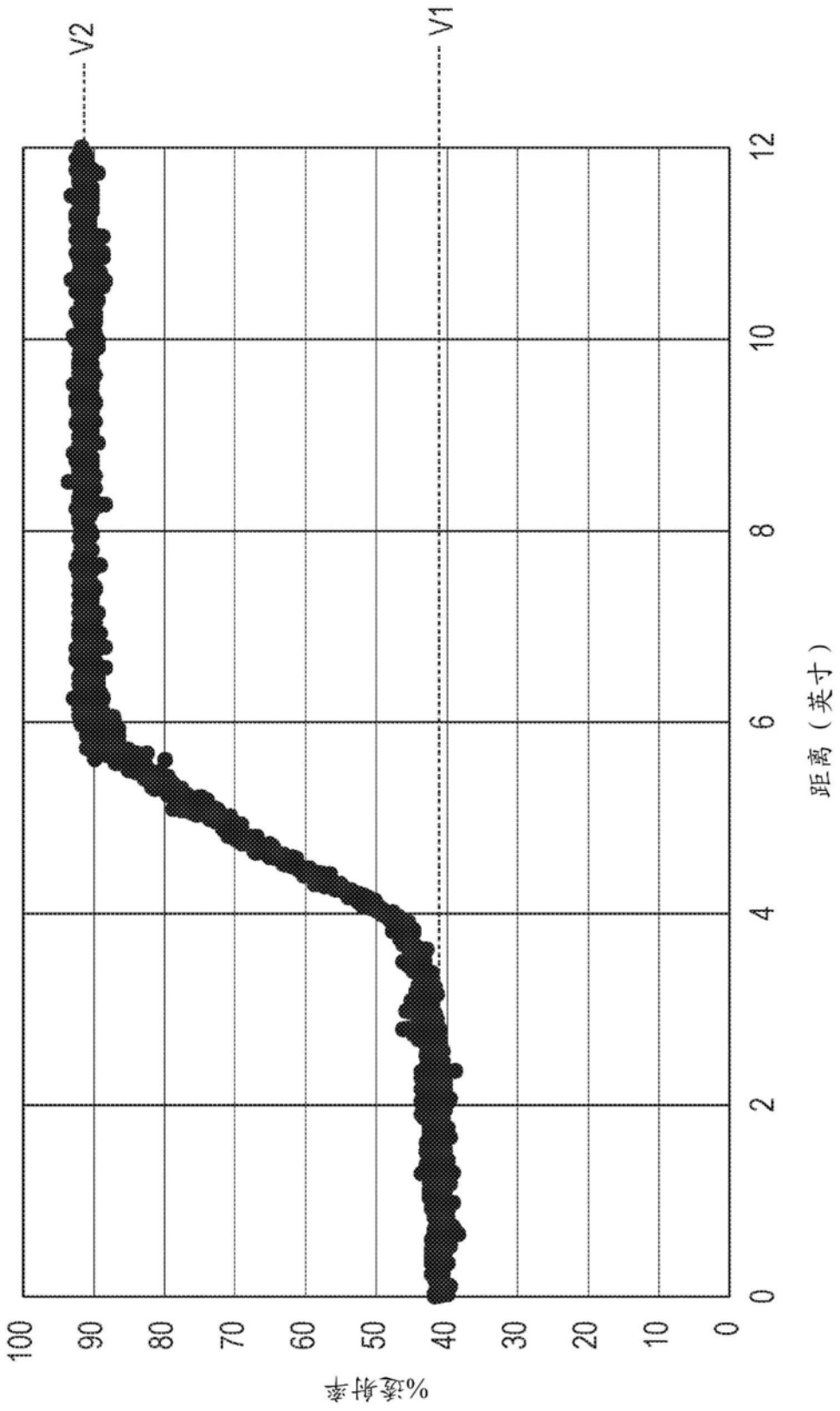


图9

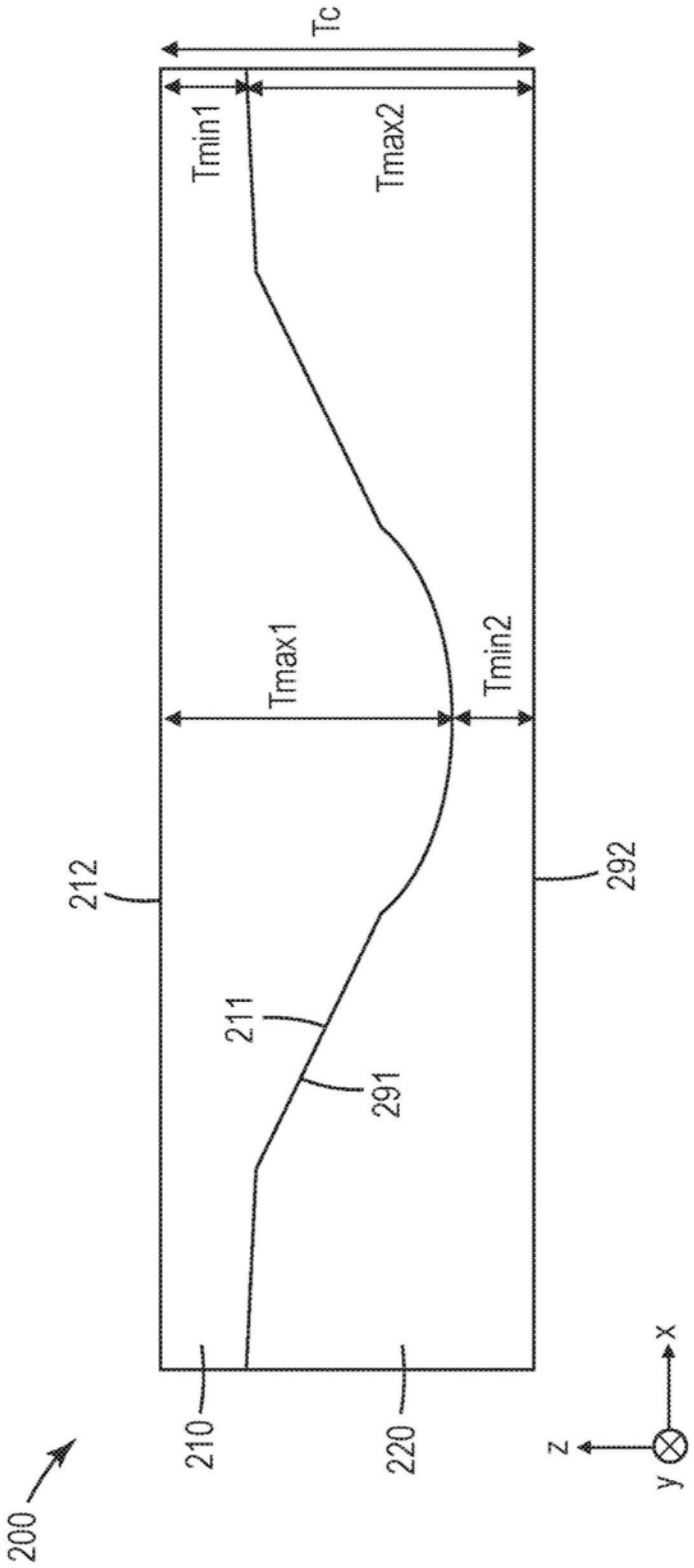


图10

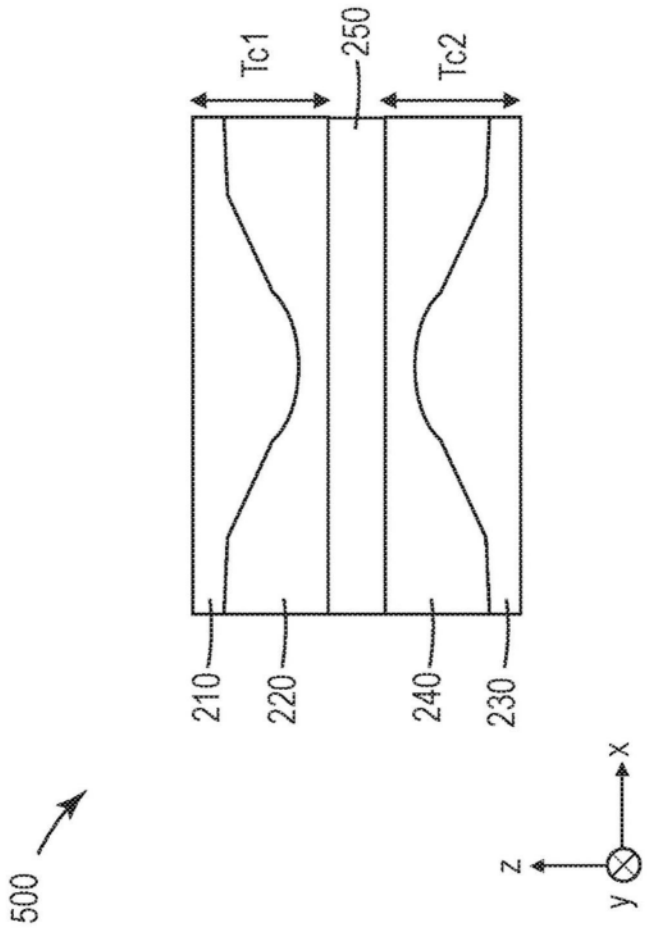


图11

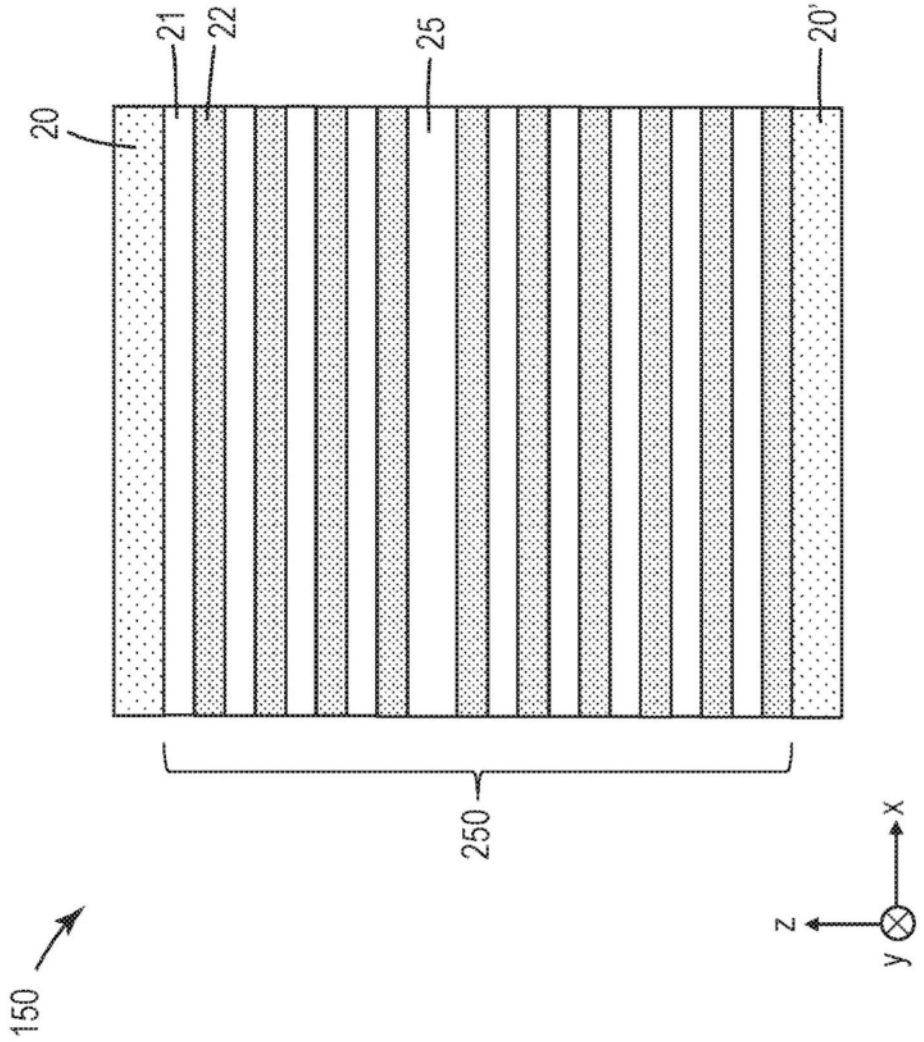


图12

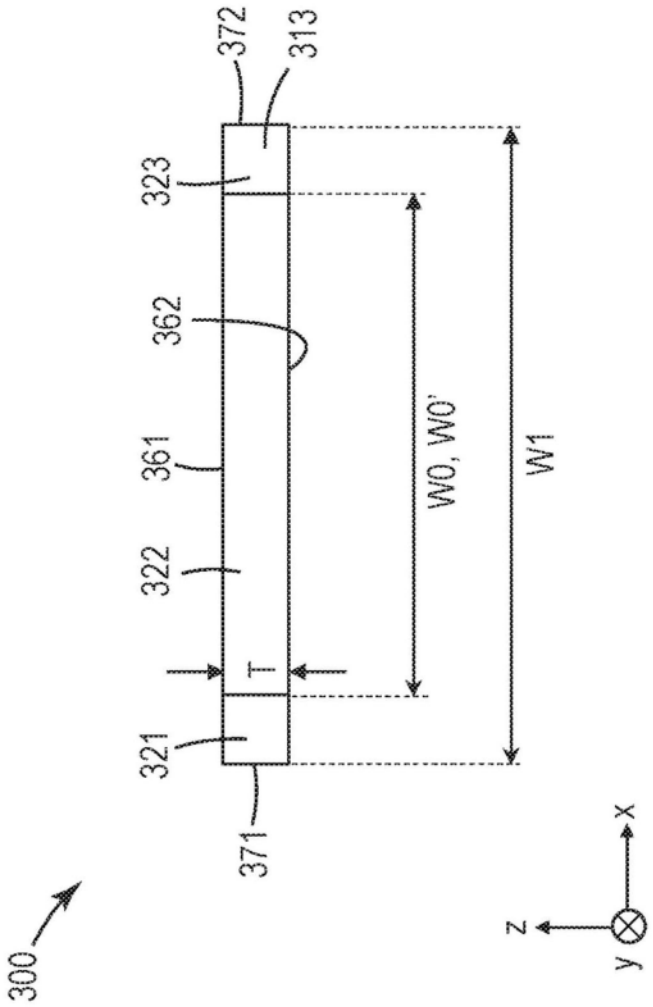


图13

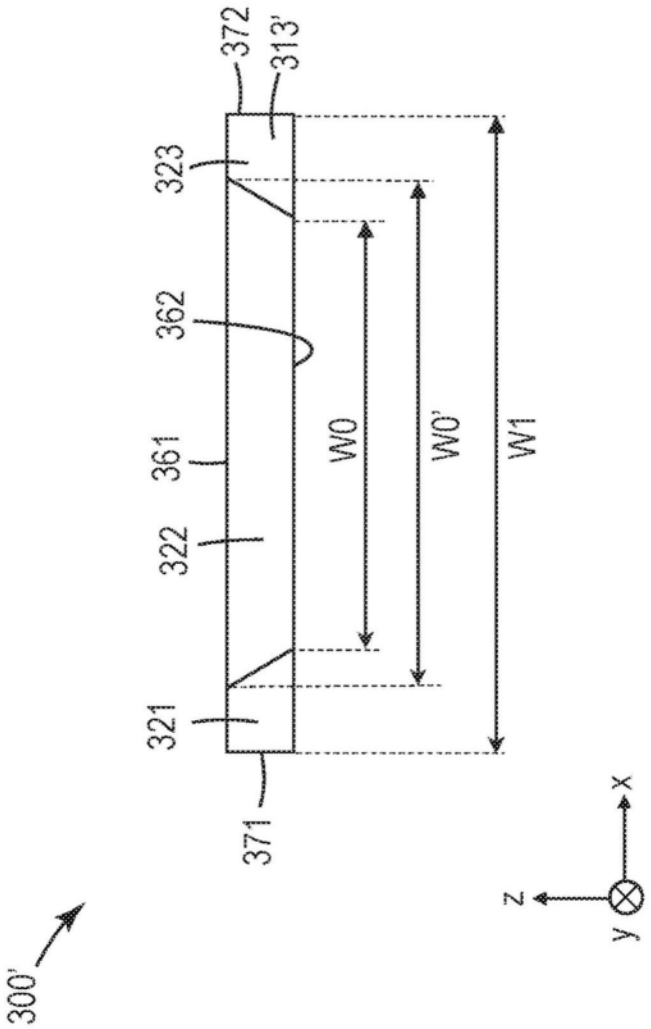


图14

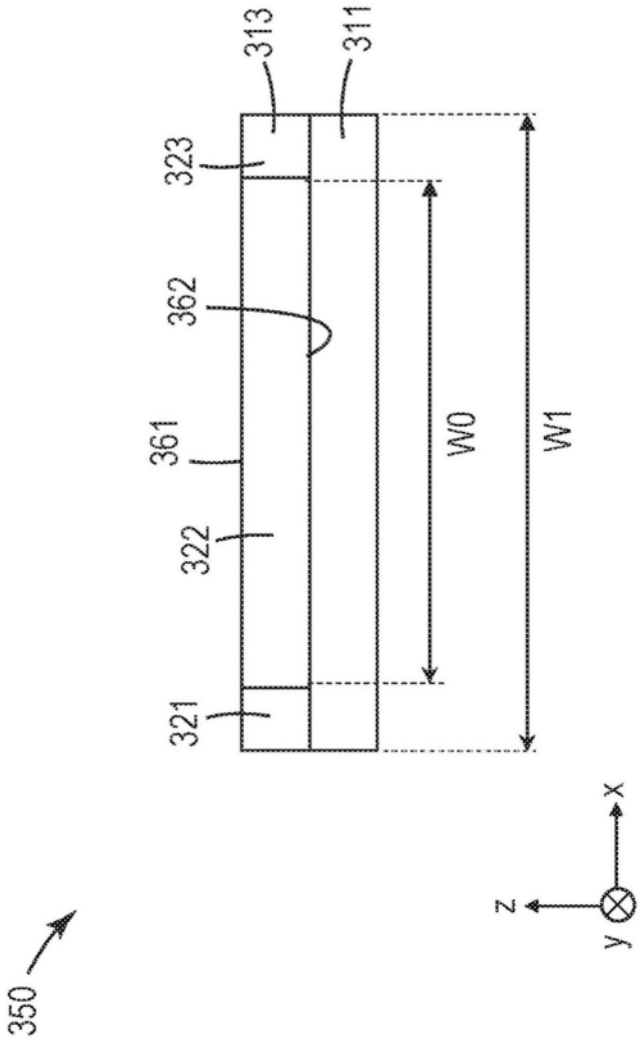


图15

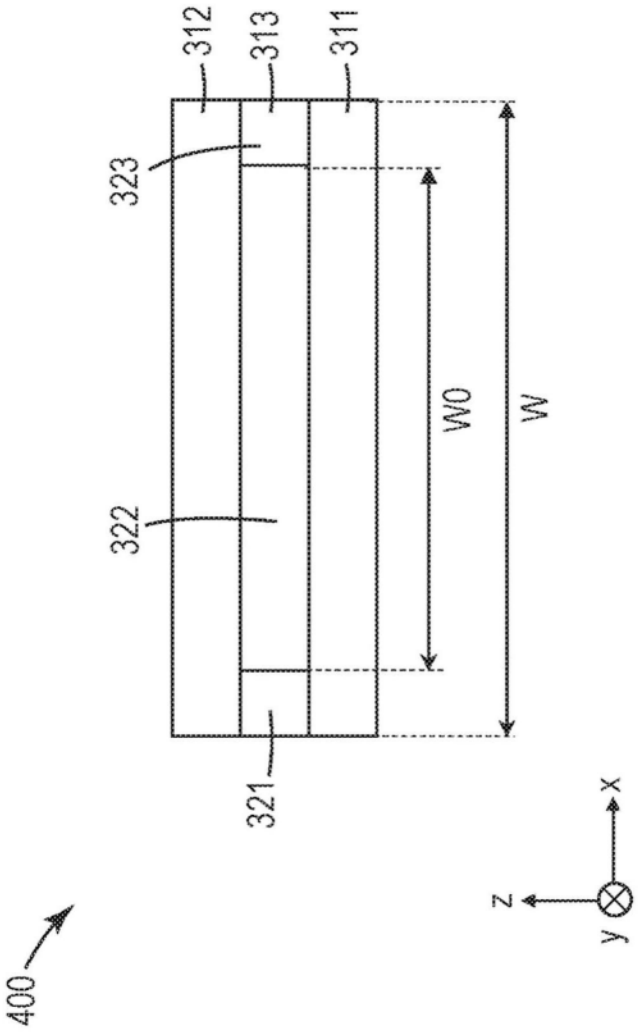


图16

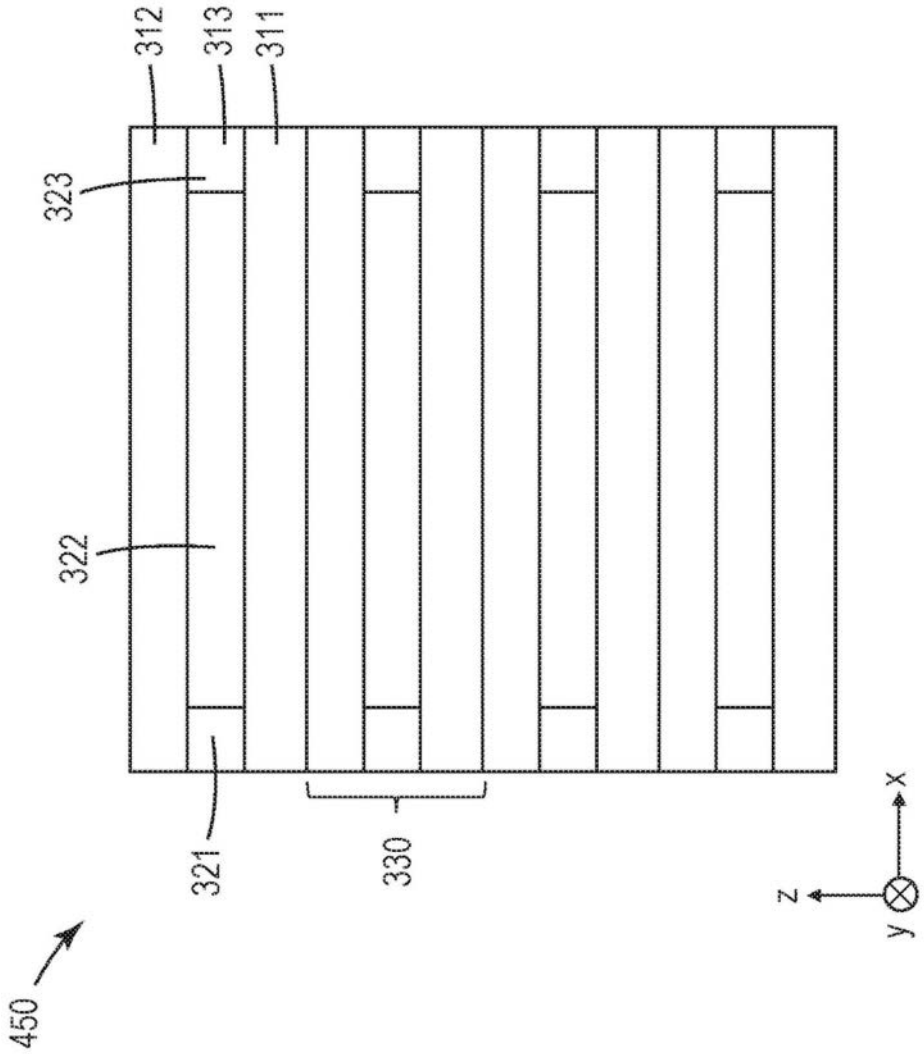


图17

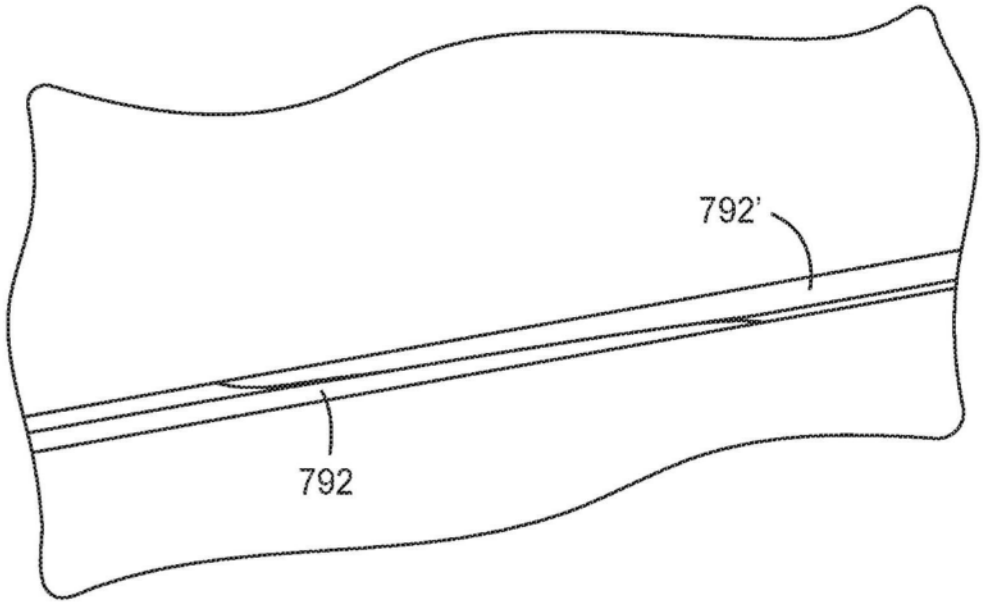


图18A

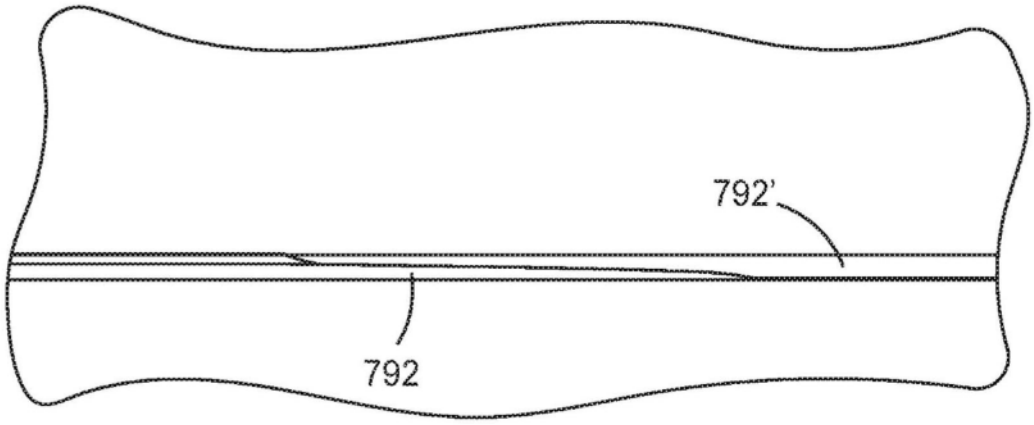


图18B

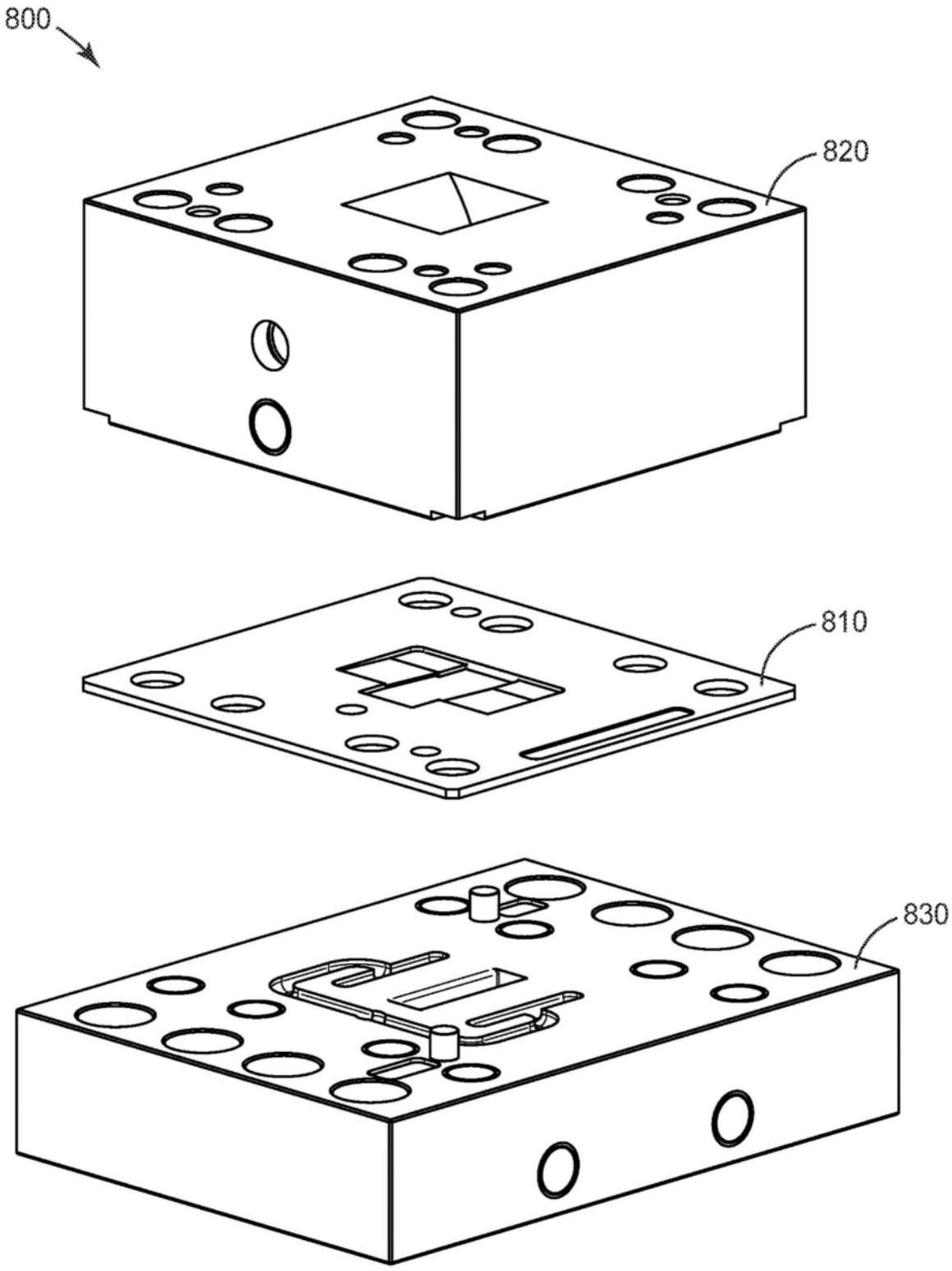


图19A

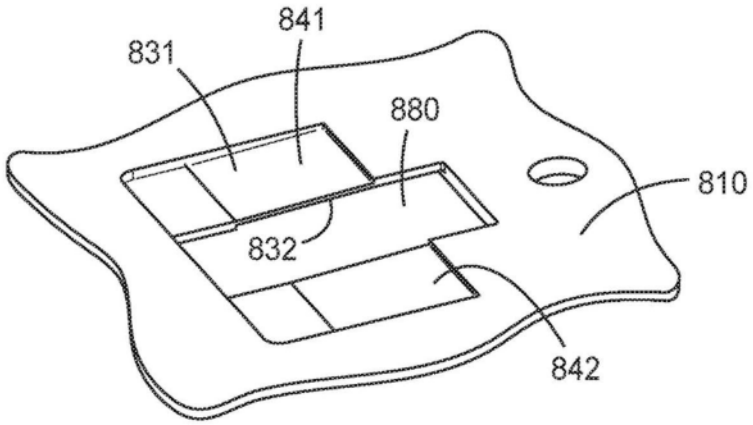


图19B

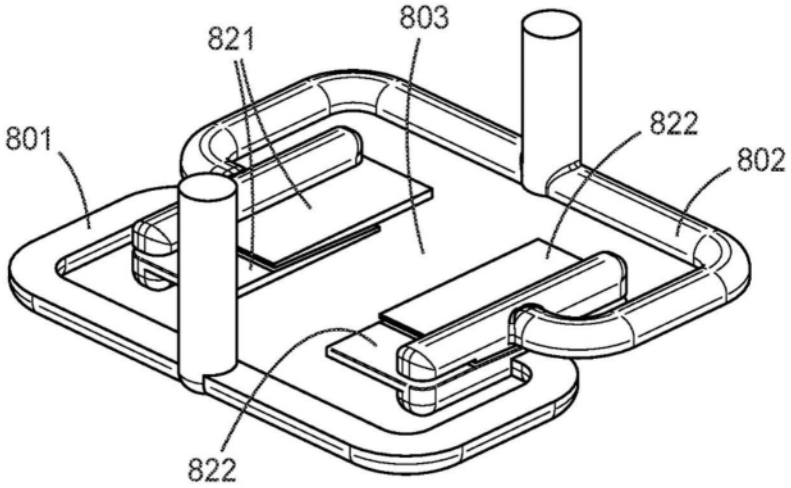


图19C

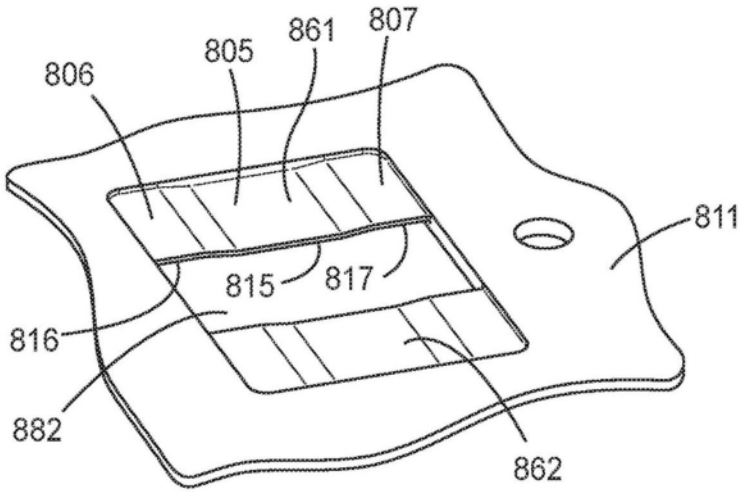


图19D

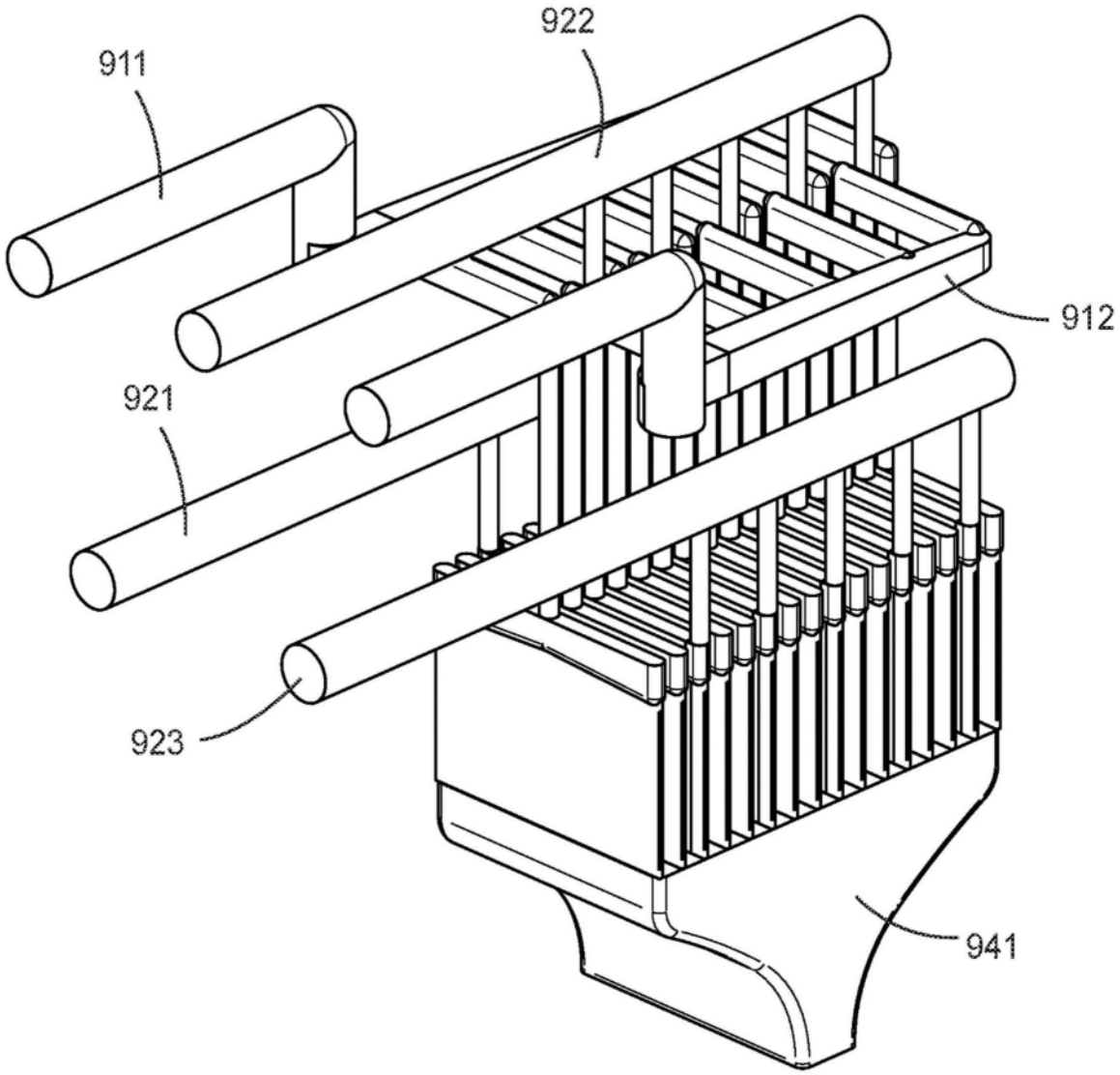


图20A

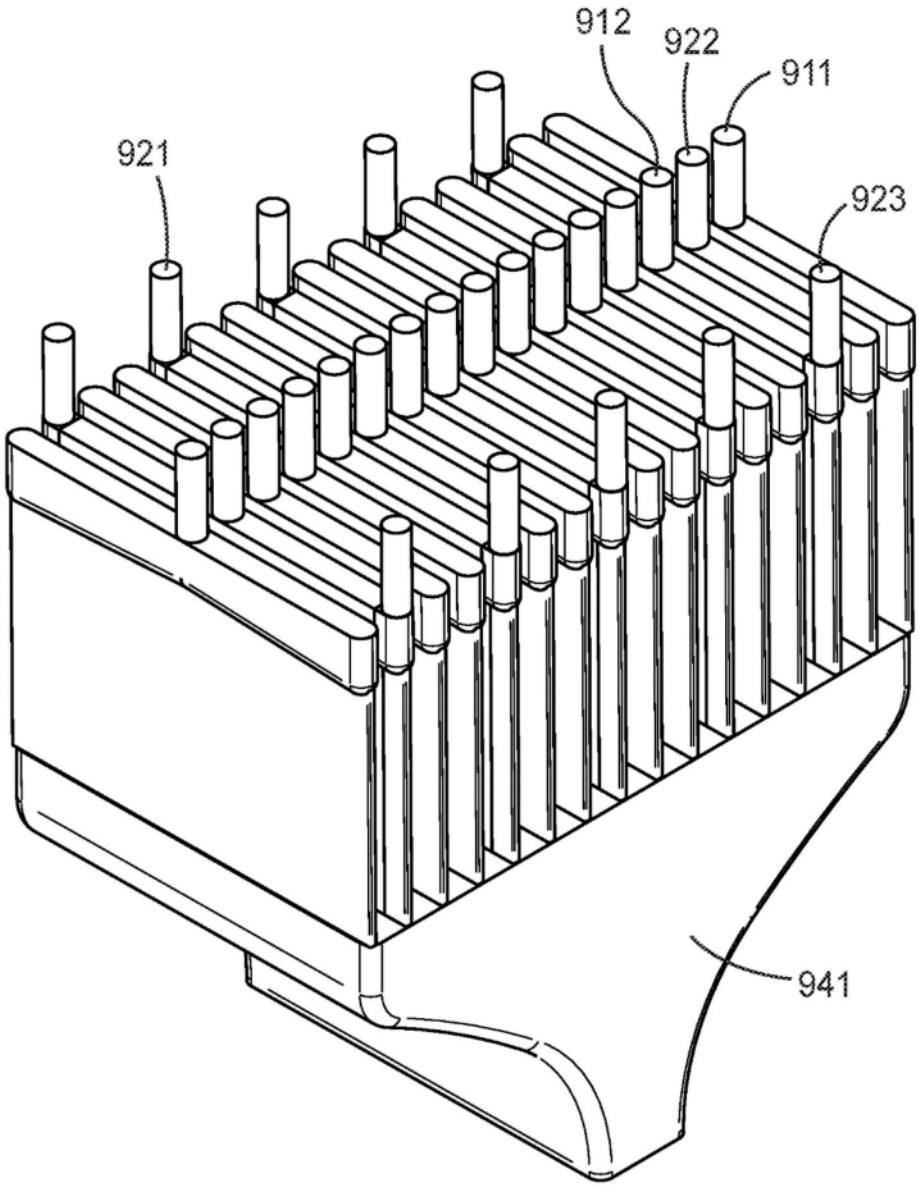


图20B