



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104812575 A

(43) 申请公布日 2015. 07. 29

(21) 申请号 201380044441. 5

(22) 申请日 2013. 08. 20

(30) 优先权数据

61/691, 680 2012. 08. 21 US

61/691, 688 2012. 08. 21 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 02. 25

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2013/055672 2013. 08. 20

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/031573 EN 2014. 02. 27

(71) 申请人 3M 创新有限公司

地址 美国明尼苏达州

(72) 发明人 克里斯托弗·J·德克斯

杰弗里·W·哈根

詹姆斯·E·洛克里奇

杰弗里·A·彼得森

布伦特·A·赫丁

(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 27/08(2006. 01)

G02B 1/14(2015. 01)

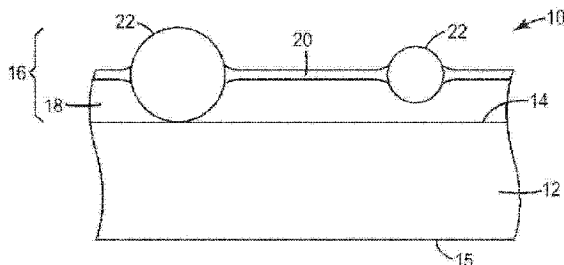
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

具有粘结剂不足的滑动涂层的制品及其制备方法

(57) 摘要

本发明公开了一种片材,包括:(1) 芯构件,所述芯构件包括一个或多个层并且具有第一主表面;以及(2) 滑动控制层,所述滑动控制层设置在所述第一主表面的至少一部分上,其中所述滑动控制层包括:(i) 设置在所述芯构件的所述第一主表面的至少一部分上的基础层、(ii) 设置在所述基础层上的粘结剂层、以及(iii) 设置在所述粘结剂层和基础层中并从所述粘结剂层和所述基础层中凸出的颗粒阵列,其中所述颗粒的平均直径大于所述基础层和粘结剂层的合并厚度。一种制备此类片材的方法包括:(1) 提供芯构件;(2) 在所述芯构件的所述第一主表面的至少一部分上形基础层,其中所述基础层为粘弹性的,并且具有比所述芯构件的所述第一主表面处的聚合物的 T_g 或 T_m 低的 T_g; (3) 将包含成膜性聚合物和颗粒的粘结剂层组合物施加到所述基础层的表面;然后(4) 在热量足以软化所述基础层的情况下对所述组件进行拉幅,使得所述颗粒下沉到所述基础层中,其中所述颗粒的平均直径大于所述基础层和粘结剂层的合并厚度。



CN 104812575 A

1. 一种片材,包括:
 - (1) 芯构件,所述芯构件包括一个或多个层并且具有第一主表面;和
 - (2) 滑动控制层,所述滑动控制层设置在所述第一主表面的至少一部分上,其中所述滑动控制层包括:(i) 设置在所述芯构件的所述第一主表面的至少一部分上的基础层、(ii) 设置在所述基础层上的粘结剂层、以及 (iii) 设置在所述粘结剂层和所述基础层中并从所述粘结剂层和所述基础层中凸出的颗粒阵列,其中所述颗粒的平均直径大于所述基础层和所述粘结剂层的合并厚度。
2. 根据权利要求 1 所述的片材,其中所述芯构件包括多层光学膜。
3. 根据权利要求 1 所述的片材,其中所述基础层为无定形的。
4. 根据权利要求 1 所述的片材,其中所述基础层为粘弹性的,并且具有比所述芯构件的所述第一主表面处的聚合物的 T_g 或 T_m 低的 T_g 。
5. 根据权利要求 1 所述的片材,其中所述基础层具有至少约 85°C 的 T_g 。
6. 根据权利要求 1 所述的片材,其中所述基础层能够从所述芯构件剥离。
7. 根据权利要求 1 所述的片材,其中所述基础层为约 0.5 至约 3 微米厚。
8. 根据权利要求 1 所述的片材,其中所述粘结剂层为约 100 至约 500 纳米厚。
9. 根据权利要求 1 所述的片材,其中所述颗粒的平均粒径为约 2 至约 30 微米。
10. 根据权利要求 1 所述的片材,其中所述颗粒占所述颗粒加上所述粘结剂层的总重量的约 5 重量%至约 20 重量%。
11. 根据权利要求 1 所述的片材,其中所述芯构件具有第二主表面,还包括设置在所述第二主表面上的第二基础层、设置在所述第二基础层上的第二粘结剂层、以及设置在所述第二粘结剂层和所述第二基础层中并从所述第二粘结剂层和所述第二基础层中凸出的颗粒阵列。
12. 根据权利要求 1 所述的片材,所述片材被布置成基本上平面的形式。
13. 多个根据权利要求 12 所述的片材,其被布置成叠堆。
14. 根据权利要求 1 所述的片材,所述片材自身卷绕成卷的形式。
15. 一种用于制备片材的方法,包括:
 - (1) 提供芯构件,所述芯构件包括一个或多个层并且具有第一主表面;
 - (2) 在所述第一主表面的至少一部分上形成基础层,其中所述基础层为粘弹性的,并且具有比所述芯构件的所述第一主表面处的聚合物的 T_g 或 T_m 低的 T_g ;
 - (3) 将包含成膜性聚合物和颗粒的粘结剂层组合物施加到所述基础层的表面;然后
 - (4) 在热量足以软化所述基础层的情况下对所述组件进行拉幅,使得所述颗粒下沉到所述基础层中,其中所述颗粒的平均直径大于所述基础层和所述粘结剂层的合并厚度。
16. 根据权利要求 15 所述的方法,其中所述芯构件包括多层光学膜。
17. 根据权利要求 15 所述的方法,其中所述基础层和芯构件经由共挤出而同时形成。
18. 根据权利要求 15 所述的方法,其中所述基础层为无定形的。
19. 根据权利要求 15 所述的方法,其中所述基础层具有至少约 85°C 的 T_g 。
20. 根据权利要求 15 所述的方法,其中所述基础层为约 0.5 至约 3 微米厚。
21. 根据权利要求 15 所述的方法,其中所述粘结剂层组合物包含成膜组分、颗粒和水。
22. 根据权利要求 15 所述的方法,其中所述粘结剂层组合物被施加到所述基础层的表

面并且自流平。

23. 根据权利要求 15 所述的方法,其中所述粘结剂层组合物在拉幅之前被至少部分地干燥。

24. 根据权利要求 15 所述的方法,其中所述粘结剂层在拉幅之后为约 100 至约 500 纳米厚。

25. 根据权利要求 15 所述的方法,其中所述粘结剂层组合物还包含选自流平剂、阻燃剂中的一种或多种添加剂。

26. 根据权利要求 15 所述的方法,其中所述粘结剂层组合物被干燥以形成其中具有所述颗粒的阵列的膜。

27. 根据权利要求 15 所述的方法,其中所述颗粒的平均粒径为约 2 至约 30 微米。

28. 根据权利要求 15 所述的方法,其中一些颗粒下沉到所述基础层中直至接触所述芯构件的所述第一主表面。

29. 根据权利要求 15 所述的方法,还包括将多个所述片材布置成叠堆,其中每个片材被布置成基本上平面的形式。

30. 根据权利要求 15 所述的方法,还包括将所述片材自身卷绕成卷的形式。

31. 根据权利要求 15 所述的方法,其中所述卷绕是打包卷绕(pack winding),其中被卷的片材在卷绕于卷绕头(jumbo)上时压贴支承辊,以减少夹带的空气的量。

具有粘结剂不足的滑动涂层的制品及其制备方法

[0001] 相关专利申请的交叉引用

[0002] 本申请要求均提交于 2012 年 8 月 21 日的美国临时申请 61/691,680 和 61/691,688 的优先权。

技术领域

[0003] 本发明涉及具有粘结剂不足的滑动涂层诸如聚合物膜（例如，多层光学膜）的制品以及制备此类制品的方法。

背景技术

[0004] 聚合物膜已在例如从包装到多层光学膜的无数用途中得以应用。此类膜的制造需要形成单层或多层膜并且通过穿过施加附加层的辊设备来处理这些膜，暴露于选择的处理以赋予期望的性能和特性，转换以选择尺寸和配置，储存并运输。在典型的操作中，聚合物膜在穿过各种设备时被卷绕在辊上，并且常常自身卷绕成卷的形式。

[0005] 聚合物膜的重要用途包括所谓的光学膜，所述光学膜广泛用在依赖于均匀的膜特性的各种应用（例如，反射镜、偏振器等）中。美国专利 5,882,774 (Jonza 等人)、6,080,467 (Weber 等人)、6,268,961 (Nevitt 等人)、6,368,699 (Gilbert 等人)、6,673,425 (Hebrink 等人)、6,827,886 (Neavin 等人) 和 8,182,924 (Hebrink 等人) 公开了此类膜的例示性示例。增亮膜和包括此类膜的光学组件的例示性示例公开于美国专利 5,161,041 (Abileah)、5,771,328 (Wortman 等人)、5,828,488 (Ouderkirk 等人)、5,919,551 (Cobb 等人)、6,277,471 (Tang)、6,280,063 (Fong)、6,354,709 (Campbell 等人)、6,759,113 (Tang)、7,269,327 (Tang)、7,269,328 (Tang) 以及美国专利申请公开 2002/0057564 (Campbell 等人) 中。

[0006] 此类膜表现出基于精确的特征结构（例如，具有不同折射率的层的厚度和布置方式等）选择的期望的光学特性。膜的表面在抓握和使用可能被损坏，从而使它们对期望的最终目的的适用性降低。因此，在本领域中已知的是在此类膜的外侧设置层（有时称作“预掩 (premask)”层或“表”层）以保护膜并且有利于抓握和使用。

[0007] 术语“表皮”或“表层”常常用于表示在膜的外表面处的分成 3 层或更多层的膜层。在多层光学膜的情况下，一个或多个表层（在膜的一侧或两侧）可以是在共挤出和/或层倍增期间引入的有助于光学层的挤出的一个或多个保护性界面层，或者一个或多个表层可以是一个或多个附加层，所述附加层可以（例如）在共挤出送料区块中或者在后续送料区块中或者在模头中添加的，或者可以在通过挤出涂覆或其它技术的多层膜共挤出之后添加。表层可用于各种目的，诸如保护内层（例如，抵御刮痕或磨蚀），硬化或强化或者提供整个膜的尺寸稳定性，容纳添加剂（例如，紫外光稳定剂），降低表面反射，提供适当易接纳表面以便于后续涂覆，或者其它目的。

[0008] 术语“预掩层”常常用于表示表面层，所述表面层或者利用其余膜制备或者稍后通过诸如层合、挤出涂覆、溶剂涂覆的方法或其它方法添加，旨在暂时保护膜抵御在抓握、处

理、转换等期间的损坏，并且还旨在在最终使用膜或从膜切割的部分之前被移除。所谓的“可剥离表皮”可用作预掩层。应当理解，膜也可随表层制备（比方说，通过共挤出），并且在其上施加有预掩层（比方说，通过层合），于是表层不再是（暂时地）膜构造的最外层，而是旨在在稍后的时间在移除预掩层之后再次用作外层。

[0009] 聚合物膜遇到的质疑是，当接触其它膜时，例如，诸如当卷绕成卷形式或者被布置成片材叠堆时，膜如果过于靠近从而具有完全平滑的表面，则往往会牢固地附着。这有时称作“粘连”，使得卷难以退绕或者片材难以从叠堆移除。另选地，如果膜表面被制得过于光滑，则卷上的膜往往会自身向一侧滑动，从而导致常常称为卷“伸缩”的问题。形成具有合格的退绕能力的良好的卷需要膜表面做到平衡。

[0010] 美国专利 5, 328, 755 和 5, 332, 617（均为 Mills 等人）公开了在聚合物膜上形成颗粒填充层以增加其表面粗糙度，从而改善其抓握特性。

[0011] 在一些情况下，例如通过在其边缘上赋予滚花部分来使片材的部分变得粗糙，以使得片材更易于抓握并且赋予与它们所接触的制品（例如，叠堆中的其它片材或者当卷绕成卷形式时同一片材的其它部分）“保持距离”的趋势。使用此类措施时常会使片材的主体部分劣化，从而降低了产率并带来了附加成本。

[0012] 仍需要改善的方式来改善聚合物膜和片材的抓握特性。具体地讲，需要一种方式来改善聚合物膜的抓握特性，其允许在膜制备工艺中的某一点处将颗粒填充层涂覆到膜上，同时使涂覆中所需的粘结剂聚合物的量最小化。

发明内容

[0013] 本发明提供一种表现出出人意料易得的性能和抓握特性的新型聚合物片材构造以及此类新型聚合物片材构造的新型制备方法。

[0014] 简而言之，本发明的片材包括：(1) 芯构件，其包括一个或多个层并且具有第一主表面；以及 (2) 如本文所述的滑动控制层。所述滑动控制层设置在所述第一主表面的至少一部分上，并且包括：(i) 基础层，其设置在所述芯构件的所述第一主表面上；(ii) 粘结剂层，其设置在所述基础层上；以及 (iii) 颗粒阵列，其设置在所述粘结剂层和所述基础层中并且从所述粘结剂层和所述基础层中凸出。在本发明的片材中，颗粒的平均直径大于所述基础层和所述粘结剂层的合并厚度。

[0015] 简而言之，本发明的用于制备此类片材的方法包括：(1) 提供芯构件，所述芯构件包括一个或多个层并且具有第一主表面；(2) 在所述第一主表面的至少一部分上形成基础层；(3) 将包含如本文所述的颗粒的粘结剂层组合物施加到所述基础层的至少一部分上；然后 (4) 在热量足以软化所述基础层的情况下对所述组件进行拉幅，使得所述颗粒下沉到所述基础层中，可能直至接触所述芯构件的第一主表面，其中所述颗粒的平均直径大于所述基础层和粘结剂层的合并厚度。

[0016] 本发明的片材可在（例如）制造和后续转换期间被容易地抓握。本发明的开发可在运行能力、减少浪费和提高产量方面实现出人意料改进。

附图说明

[0017] 结合附图对本发明进行进一步说明，其中：

[0018] 图 1 是本发明的片材的一部分的剖面图；

[0019] 图 2 是布置成叠堆的多个本发明的片材的端视图；以及

[0020] 图 3 是卷绕成卷形式的本发明的片材的一部分的端视图；

[0021] 这些附图是理想化的，未按比例绘制，并旨在仅为示例性而非限制性的。

[0022] 关键词和术语表

[0023] 对于以下给出定义的术语，以这些定义为准，除非在权利要求书或在本说明书中的其他部分另外给出了不同的定义。

[0024] 术语“聚合物”应理解为包括聚合物、共聚物（例如用两种或更多种不同的单体形成的聚合物）、低聚物和它们的组合以及可通过例如共挤出或者反应（包括酯交换反应）而形成成为可混溶的共混物的聚合物、低聚物或共聚物。除非另有指明，否则嵌段共聚物和无规共聚物都包括在内。

[0025] 除非另外指明，否则说明书和权利要求书中所用的表示成分的量、例如分子量等性质、反应条件等等的所有数字在所有情况下均应理解为被术语“约”所修饰。因此，除非有相反的说明，否则在上述说明书和附加权利要求中列出的数值参数均为近似值，这些近似值可以随本领域的技术人员使用本发明的教导内容寻求获得的特性而变化。在最低程度上，每一个数值参数并不旨在限制等同原则在权利要求书保护范围上的应用，至少应该根据所记录的数值的有效数位和通过惯常的四舍五入法来解释每一个数值参数。虽然设定本发明的广泛范围所给出的数字范围和参数为近似值，但具体实例中所示的数值会尽可能准确地报告。然而，任何数值固有地包含了由于存在于它们各自测试量度中的标准偏差而无法避免的某些错误。

[0026] %重量、重量%、%（按重量计）等为同义词，指物质重量除以组合物重量再乘 100 得到的物质浓度。

[0027] 由端点表述的数值范围包括该范围内包含的所有数值（例如，1 至 5 包括 1、1.5、2、2.75、3、3.80、4 和 5）。如本说明书以及附加的权利要求书中所使用，除非内容有另外清楚的表述，单数形式的词语“一个”和“所述”包含复数语词所指的对象。因此，例如，包含“一种化合物”的组合物这一表达方式包括包含两种或更多种化合物的混合物。如本说明书以及附加的权利要求书中所使用，术语“或”一般以包含“和 / 或”的意思使用，除非内容有另外清楚的表述。

具体实施方式

[0028] 以下说明应结合附图来阅读，其中不同附图中同样的元件以同样的方式编号。附图未必按比例绘制，其示出了选定的示例性实施例，但并不旨在限制本公开的范围。虽然示出了多种元件的构型、尺寸和材料的例子，但本领域的技术人员将会认识到，所提供的许多例子具有可利用的适当替代形式。

[0029] 如图 1 所示，简而言之，本发明的片材 10 包括：(1) 芯构件 12，其包括一个或多个层并且具有第一主表面 14；以及 (2) 滑动控制层 16，其设置在所述第一主表面的至少一部分上。滑动控制层包括 (i) 基础层 18，其设置在基构件的第一主表面 14 上；(iii) 粘结剂层 20，其设置在基础层上；以及 (iii) 颗粒阵列 22，其设置在粘结剂层和基础层中并且从与芯构件相对的滑动控制层的表面凸出。在本发明的片材中，颗粒的平均直径通常大于基础

层和粘结剂层的合并厚度,但是一些颗粒可能具有较小的直径。

[0030] 图 2 中示出本发明的三个片材 10a、10b 和 10c 的叠堆。图 3 中示出本发明的片材 10 的一部分,其自身在卷芯 24 上卷绕成卷形式。

[0031] 芯构件

[0032] 在一些实施例中,芯构件将为单层膜(例如,聚酯基膜),在其它实施例中,芯构件可以是多层结构(例如,多层光学膜)。本发明可提供有利结果的光学膜的例示性实例包括光学基膜、多层光学膜、漫反射偏振膜、棱镜增亮膜等。

[0033] 材料的例示性实例包括选自包含对苯二甲酸部分、萘二甲酸部分、联苯二甲酸部分或其组合的均聚物和共聚物聚酯的聚酯。

[0034] 基础层

[0035] 基础层设置在芯构件的第一主表面的至少一部分上。基础层是粘弹性的,并且具有比芯构件的第一主表面处的聚合物的 T_g 或 T_m 低的 T_g 。在一些实施例中,基础层具有至少约 85°C 的 T_g 。

[0036] 在一些实施例中,基础层可类似于先前已知的“表”层。

[0037] 通常,除了具体应用所期望的其它特性以外,基础层被配制成提供对下面的芯构件主表面、上覆的粘结剂层以及颗粒的期望的粘附力。本领域技术人员将能够依据本发明容易地选择合适的组分。

[0038] 在一些实施例中,芯构件(例如,多层光学膜)和基础层经由共挤出而同时形成。

[0039] 在片材用于期望的光学特性的实施例中,通常,基础层基本上为透明的。

[0040] 在一些实施例中,基础层是可剥离的,即,可在不使芯构件劣化的情况下从芯构件移除。在其它实施例中,它旨在保持粘合到芯构件。

[0041] 通常,基础层为约 0.5 至约 3 微米厚,在一些实施例中,基础层为约 1 至约 1.5 微米厚。将理解,如果需要,也可使用具有这些范围以外的尺寸的基础层。

[0042] 基础层可仅覆盖芯构件的第一主表面的面积的有限部分,或者它可基本上覆盖其全部。

[0043] 在一些实施例中,芯构件将仅在其一侧具有基础层;在其它实施例中,如本文所述的基础层可被设置在芯构件的第一主表面 14 和第二主表面 15 二者上。

[0044] 粘结剂层

[0045] 粘结剂层 20 覆盖基础层 18 的至少一部分。

[0046] 在片材用于期望的光学特性的实施例中,通常,粘结剂层为透明的。

[0047] 通常,在拉幅之后,粘结剂层为约 100 至约 500 纳米厚,在一些实施例中,粘结剂层为约 200 至约 300 纳米厚。

[0048] 通常,除了具体应用所期望的其它特性以外,粘结剂层 20 被配制成提供对下面的基础层 18 以及颗粒 22 的期望的粘附力。本领域技术人员将能够依据本发明容易地选择合适的组分。

[0049] 在一些实施例中,粘结剂层包含烯属成膜剂(例如,聚丙烯)。

[0050] 颗粒

[0051] 在本发明的滑动控制层 16 中,颗粒 22 从滑动控制层 16 中凸出。如本文所用,凸出仅表示颗粒限定高于由基础层和粘结剂层限定的滑动控制层的中间部分的高度。颗粒

上可具有粘结剂层前体材料的残余部分,或者可为未被覆盖的并且仍被视为从滑动控制层“凸出”。

[0052] 颗粒通常具有 2 至约 30 微米(在一些实施例中,约 3 至约 10 微米)的平均粒径。尽管在一些情况下优选的是颗粒具有基本上均匀的大小,但是这不是必要的。

[0053] 通常优选的是颗粒可具有大体球形形状,但是如果需要,也可使用具有其它规则或不规则形状的颗粒。

[0054] 通常,颗粒包括聚合物材料。适用于本文的例示性颗粒基本上由聚甲基丙烯酸甲酯组成。

[0055] 本发明的优点包括可仅使用不足量的粘结剂层和颗粒来实现片材抓握、卡卷减少等方面的期望改善。在典型的实施例中,颗粒占颗粒加粘结剂层的总重量的约 5 重量%至约 20 重量%。

[0056] 制造

[0057] 在本发明的典型实施例中,可依据以下工艺来制备片材:

[0058] (1) 提供芯构件,该芯构件包括一个或多个层并且具有第一主表面;

[0059] (2) 在所述第一主表面的至少一部分上形成基础层,其中所述基础层为粘弹性的,并且具有比芯构件的第一主表面处的聚合物的 T_g 或 T_m 低的 T_g ;

[0060] (3) 向所述基础层的表面施加粘结剂层组合物,所述粘结剂层组合物包含成膜性聚合物和颗粒,通常,所述组合物的厚度上升至所述颗粒的直径的约 1/3 至约 1/2 或更大;然后

[0061] (4) 在热量足以软化基础层的情况下对组件进行拉幅,使得所述颗粒下沉到基础层中,可能一直下沉至接触芯构件的第一主表面,其中所述颗粒的平均直径大于基础层和粘结剂层的合并厚度。

[0062] 如上所述,基础层可与芯构件同时形成(例如,经由共挤出)。如果需要,在本发明中可使用现有芯构件,稍后在其上形成基础层。

[0063] 通常,通过在基础层的选择的部分上施加如本文所述的粘结剂层组合物(例如,包含成膜性聚合物和颗粒的水乳液)来将粘结剂层和颗粒组合到片材上。

[0064] 为了形成粘结剂层,所述组合物通常被干燥。这可部分地或全部地在对片材进行拉幅之前进行或者与其同时进行。

[0065] 拉幅步骤需要将组件加热至足够高的温度以软化基础层并且有利于芯构件的拉伸。

[0066] 在拉幅期间,颗粒下沉到基础层中并且可与下面的芯构件主表面接触。诸如芯构件的膜的拉幅需要在一个或多个维度上(通常在高温下)拉伸,并且是熟知的操作,本领域技术人员可容易地实现。

[0067] 在拉幅之后,通常在组件保持依据拉幅工艺在一个或多个轴上拉伸的情况下,使组件冷却。

[0068] 然后,依据本发明制造的片材可更容易抓握。例如,在一些实施例中,片材将被切割成期望的尺寸,然后一个压另一个地堆叠。依据本发明,本文所述的具有凸出的颗粒的滑动控制层的存在将防止上覆的片材湿润并更牢固地粘到下面的片材。

[0069] 在其它实施例中,片材可被卷绕成具有多个层的卷形式。

[0070] 传统上,在制造诸如光学膜的片材时,将它们卷绕成大卷,然后将这样的大卷操纵、储存、运输给后续制造操作或顾客等。当卷绕成卷时,片材处于张力下,并且一些空气被夹带于其中。随时间推移,片材在纵向或卷方向上可表现出一些松弛,这影响整个卷的张力。另外随时间推移,夹带的空气可逃逸,导致卷成的片材的稳定性变化。这样的变化可导致卷的部分的褶皱或其它损坏,这可使得片材的相当大一部分无法使用。依据本发明卷成的片材显著减少或者甚至消除了这些缺陷。

[0071] 另外,依据本发明,如本文所述的具有凸出的颗粒的滑动控制层的存在将防止上覆的片材的部分浸润并更牢固地粘到下面的片材的部分。因此,诸如光学膜的昂贵片材的大卷可被更容易且有效地制造、储存、运输和抓握。

[0072] 尽管对本发明结合其优选实施例并参照附图进行了全面描述,应注意各种变化和修改对于本领域技术人员而言是显而易见的。这种变化和修改应理解为包含于由所附权利要求书所定义的本发明的范围内,除非它们脱离本发明的范围。

[0073] 本文引用的所有专利、专利文档和专利公开的完整公开内容均以引用方式并入。

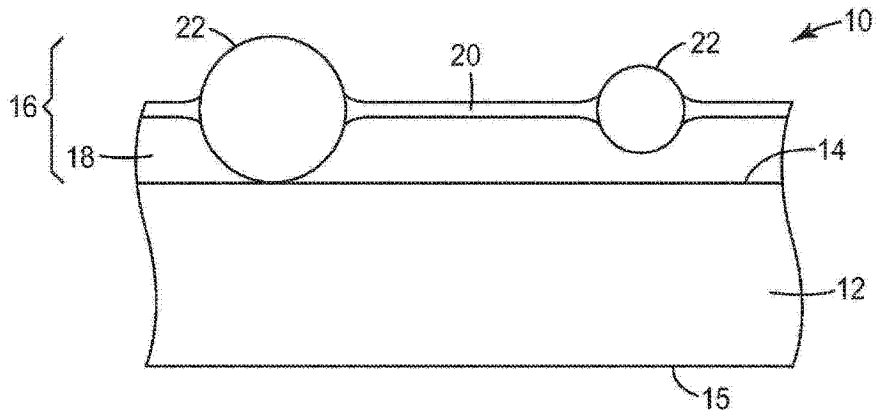


图 1

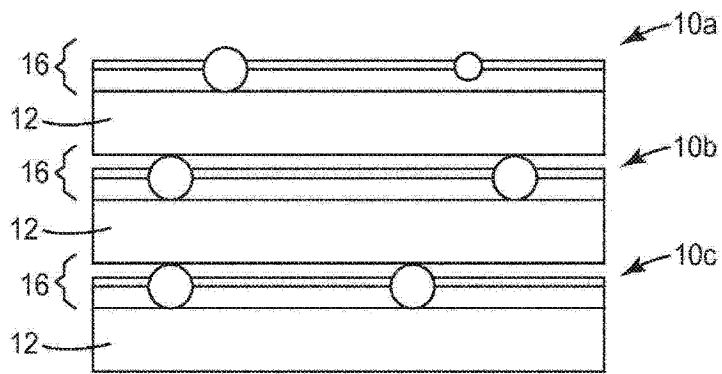


图 2

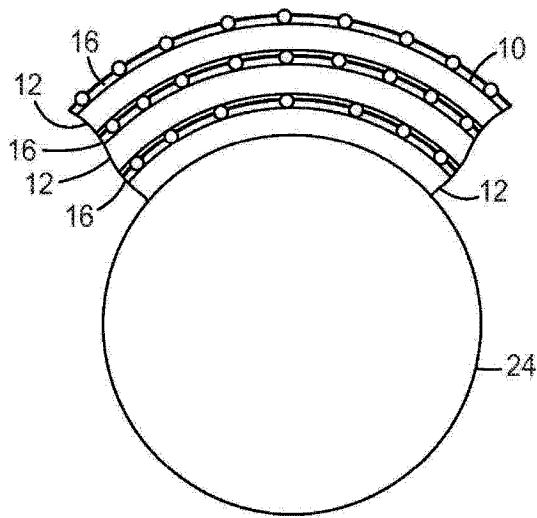


图 3