(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 111065518 B
(45)授权公告日 2023.08.01

(21)申请号 201880057123.5
(22)申请日 2018.09.19
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111065518 A
(43)申请公布日 2020.04.24
(30)优先权数据
62/562040 2017.09.22 US
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2020.03.03
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2018/051661 2018.09.19
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2019/060362 EN 2019.03.28
(73)专利权人 陶氏环球技术有限责任公司
地址 美国密歇根州
专利权人 罗门哈斯公司
(72)发明人 吴晓松 C-Y·赖
D·W·希默尔伯杰 V·凯莉哈里
C·塞拉特 V·亚达夫
(74)专利代理机构 北京坤瑞律师事务所 11494
专利代理师 封新琴
(51)Int.Cl.
B32B 27/32(2006.01)
B65D 33/20(2006.01)
C08L 53/02(2006.01)
(56)对比文件
US 2014256867 A1,2014.09.11
审查员 马晨

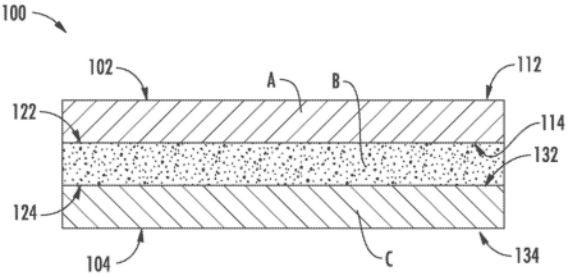
权利要求书2页 说明书31页 附图12页

(54)发明名称

用于可再闭合包装的组合物和多层膜

(57)摘要

本公开包含一种组合物，所述组合物包含：乙烯/α-烯烃无规共聚物，其具有0.890g/cm^{3}或更小的密度、100℃或更低的熔点和0.2g/10min到8.0g/10min的熔融指数；苯乙烯系嵌段共聚物，其包括1wt%到小于50wt%苯乙烯单元；增粘剂；以及油。所述组合物可展现2g/10min到15g/10min的组合物的整体熔融指数。在一些实施例中所述组合物可用作粘着剂。本公开还包含多层膜，所述多层膜包含可为所述多层膜提供再闭合功能的所述组合物。包含所述组合物的所述多层膜可提供低的初始打开力和历经多个再闭合循环的提高的再闭合粘着力。本公开还包含各种类型的可再闭合包装制品，其包含所述多层膜和粘着剂组合物。



CN 111065518 B

1.一种组合物,其包括:

(a)乙烯/α-烯烃无规共聚物,其具有0.890g/cm^{3}或更小的密度、100℃或更低的熔点和0.2g/10min到8.0g/10min的熔融指数;

(b)苯乙烯系嵌段共聚物,其包括大于1wt%到小于50wt%苯乙烯单元;

(c)增粘剂;以及

(d)油,

其中所述组合物展现2g/10min到15g/10min的所述组合物的整体熔融指数,且其中所述熔融指数使用ASTM D1238在190℃的温度和2.16kg的负载下测量。

2.根据权利要求1所述的组合物,其中所述组合物包括

(a)30wt%到65wt%的所述乙烯/α-烯烃无规共聚物;

(b)10wt%到35wt%的所述苯乙烯系嵌段共聚物;

(c)20wt%到40wt%的所述增粘剂;以及

(d)大于0wt%到8wt%的所述油。

3.根据权利要求1或2所述的组合物,其中所述乙烯/α-烯烃无规共聚物具有0.5g/10min到1.5g/10min的熔融指数。

4.根据权利要求1或2所述的组合物,其中所述乙烯/α-烯烃无规共聚物为乙烯/辛烯共聚物。

5.根据权利要求1或2所述的组合物,其中所述苯乙烯系嵌段共聚物为包括15wt%到25wt%苯乙烯的苯乙烯-异戊二烯-苯乙烯嵌段共聚物。

6.根据权利要求1或2所述的组合物,其中所述增粘剂选自由非氢化脂肪族C_5树脂和氢化脂肪族C_5树脂组成的组。

7.根据权利要求1或2所述的组合物,其中所述组合物具有0.880g/cm^{3}到0.930g/cm^{3}的密度。

8.根据权利要求1或2所述的组合物,其中,在使所述组合物经受100℃到180℃的密封温度之后,所述组合物展现小于或等于40牛顿/英寸的初始内聚力和在至少4个再闭合循环之后大于2.0牛顿/英寸的再闭合内聚力,其中遵循压敏带委员会的PSTC-101测试方法A的一般框架,从关注的表面上以305毫米/分钟、以180°角剥离,测量所述初始内聚力和再闭合内聚力。

9.根据权利要求1或2所述的组合物,其中所述组合物具有使用DMS在190℃的温度和1Hz的频率下测定的1000Pa·s到1400Pa·s的动态熔融粘度。

10.根据权利要求1或2所述的组合物,其中所述乙烯/α-烯烃无规共聚物包括50wt%到70wt%乙烯共聚单体单元。

11.一种多层膜,其包括各自具有对置正面表面的至少3层,其中:

层A包括密封剂层;

层B包括根据权利要求1至10中任一项所述的组合物,其中层B的顶部正面表面与层A的底部正面表面粘着接触;以及

层C包括聚烯烃,其中层C的顶部正面表面与层B的底部正面表面粘着接触。

12.根据权利要求11所述的多层膜,其进一步包括一个或多个与层C的底部正面表面偶合的补充层。

13.一种包装制品,其包括至少一种由根据权利要求1至10中任一项所述的组合物形成的组分。

14.一种包装,其包括:

基材;

多层膜,其包括至少3层,各层具有对置正面表面,其中:

层A包括密封剂层;

层B包含组合物,所述组合物展现2g/10min到15g/10min的整体熔融指数,所述组合物包括:

乙烯/α-烯烃无规共聚物,其具有小于或等于0.890g/cm^3的密度、小于或等于100℃的熔点和0.2g/10min到8.0g/10min的熔融指数;

苯乙烯系嵌段共聚物,其包括大于1wt%到小于50wt%苯乙烯单元;

增粘剂;以及

油;且

层C包括聚烯烃或密封剂,其中:

层B的顶部正面表面与层A的底部正面表面粘着接触;

层C的顶部正面表面与层B的底部正面表面粘着接触;以及

至少一个密封区域,其中层A的顶部正面表面的至少一部分与所述基材的至少一个表面粘着接触,以在所述多层膜与所述基材之间形成密封件,

且其中所述熔融指数使用ASTM D1238在190℃的温度和2.16kg的负载下测量。

用于可再闭合包装的组合物和多层膜

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2017年9月22日申请的美国临时专利申请第62/562,040号的优先权，所述临时专利申请的内容以全文引用的方式并入本文中。

技术领域

[0003] 本公开的实施例大体上涉及组合物、包含所述组合物的可再闭合多层膜和包含所述组合物或所述多层膜的可再闭合包装制品。

背景技术

[0004] 在食品包装工业中，便利性是发展趋势，因为消费者一直在寻找可容易地处理和使用的包装。软质包装的可再闭合性不仅提供消费者便利性，而且提供所包装产品的更长的储存寿命，而不需要将内含物转移到独立再闭合包装，例如扣结塑料袋或具有盖的刚性容器。常规再闭合系统的可用性有限且具有例如额外制造步骤或不良可加工性的缺点。常规的再闭合包装通常经水基丙烯酸聚合物涂布且需要层压、冲切或其它二次加工步骤。基于苯乙烯系嵌段共聚物(SBC)的热熔粘着剂消除经涂布的粘着剂所需要的一些加工步骤，但SBC难以加工且会将气味和/或味道赋予包装内含物。

发明内容

[0005] 因此，正需要一种组合物和包含所述组合物的多层膜，其为包装提供可再闭合性(再闭合/再打开功能)，且在一些实施例中，对于食品包装应用来说是安全的且不将气味赋予可再闭合包装的内含物。进一步需要一种组合物，其可挤出以生产多层膜。进一步需要一种组合物，其提供在闭合多层膜后提高的粘结强度，而保持初始粘结强度足够低以使得多层膜能够最初容易地打开以激活再闭合/再打开功能。

[0006] 本公开的组合物的各种实施例满足这些需要中的一或多者。组合物可为粘着剂组合物，如可挤出压敏粘着剂组合物，其为用其制造的多层膜提供再闭合/再打开功能。组合物包含乙烯/α-烯烃无规共聚物、小于50wt.％的苯乙烯系嵌段共聚物、增粘剂以及油。可将组合物挤出以生产包含组合物的多层膜。多层膜可包含于包装中以为包装提供再闭合/再打开功能。

[0007] 根据一个或多个实施例，组合物可包含(a)乙烯/α-烯烃无规共聚物，其具有0.890g/cm^{3}或更小的密度、100℃或更低的熔点和0.2g/10min到8.0g/10min的熔融指数；(b)苯乙烯系嵌段共聚物，其包括大于1wt％到小于50wt％苯乙烯单元；(c)增粘剂；以及(d)油。组合物可为粘着剂组合物。组合物可展现2g/10min到15g/10min的组合物的整体熔融指数。

[0008] 根据一个或多个其它实施例，多层膜可包含至少3层，其各自具有对置正面表面。多层膜的3层可包含层A、层B和层C。层A可包含密封剂层，且层B可包含本文所公开的实施例中的任一者的组合物。层B的顶部正面表面可与层A的底部正面表面粘着接触。层C可包含聚

烯烃，且层C的顶部正面表面与层B的底部正面表面粘着接触。在一些实施例中，制品可包含本公开的任何其它实施例的组合物。制品可进一步包含本公开的任何其它实施例的多层膜。

[0009] 根据又其它实施例，包装包含基材和多层膜，所述多层膜包含至少3层，各层具有对置正面表面。层A包含密封剂层。层B可包含组合物，所述组合物包括乙烯/α-烯烃无规共聚物，其具有小于或等于0.890g/cm^{3}的密度、小于或等于100℃的熔点和0.2g/10min到8.0g/10min的熔融指数；苯乙烯系嵌段共聚物，其包括大于1wt.％到小于50wt.％苯乙烯单元；增粘剂；以及油。层C可包含聚烯烃或密封剂。层B的顶部正面表面与层A的底部正面表面粘着接触，且层C的顶部正面表面与层B的底部正面表面粘着接触。包装可包含至少一个密封区，其中层A的顶部正面表面的至少一部分与基材的至少一个表面粘着接触以在多层膜与基材之间形成密封件。

[0010] 所描述的实施例的其它特征和优点将阐述于以下实施方式中，且部分将由描述而对于所属领域的技术人员显而易见，或通过实践所描述的实施例(包含以下实施方式、权利要求书以及附图)而得到认识。

附图说明

[0011] 当与以下图示结合阅读时可最好地理解本公开的具体实施例的以下实施方式，其中相似结构用相似参考数字指定且其中：

[0012] 图1示意性地描绘根据本公开的一个或多个实施例，包含3层的多层膜的横截面图；

[0013] 图2示意性地描绘根据本公开的一个或多个实施例，包含4层的另一多层膜的横截面图；

[0014] 图3A示意性地描绘根据本公开的一个或多个实施例，粘着到基材的图1的多层膜的横截面图；

[0015] 图3B示意性地描绘根据本公开的一个或多个实施例，图3A的多层膜的横截面图，其中所述多层膜已初始地打开以激活所述多层膜的再闭合功能；

[0016] 图3C示意性地描绘根据本公开的一个或多个实施例，图3B的多层膜的横截面图，其中所述多层膜在所述多层膜的首次打开之后已再闭合；

[0017] 图3D示意性地描绘根据本公开的一个或多个实施例，图3C的多层膜的横截面图，其中所述多层膜在再闭合之后已再打开。

[0018] 图4A示意性地描绘根据本公开的一个或多个实施例，沿图3A中参考线4A-4A取得的图3A的多层膜的横截面图；

[0019] 图4B示意性地描绘根据本公开的一个或多个实施例，图4A的多层膜的横截面图，其中所述多层膜已初始地打开以激活所述多层膜的再闭合功能；

[0020] 图5A示意性地描绘根据本公开的一个或多个实施例，包含盘和密封到所述盘的图1的多层膜的包装的一实施例的透视图；

[0021] 图5B示意性地描绘根据本公开的一个或多个实施例，沿图5A中的参考线5B-5B取得的图5A的包装的横截面图；

[0022] 图5C示意性地描绘根据本公开的一个或多个实施例，图5B的包装的横截面图，其

中多层膜的一部分已首先打开以激活再闭合/再打开功能；

[0023] 图6A示意性地描绘根据本公开的一个或多个实施例，包含图1的多层膜的小袋包装的顶部透视图；

[0024] 图6B示意性地描绘根据本公开的一个或多个实施例，图6A的小袋包装的顶部平面图；

[0025] 图6C示意性地描绘根据本公开的一个或多个实施例，沿图6A中的参考线6C-6C取得的图6A的小袋包装的横截面图；

[0026] 图7A示意性地描绘根据本公开的一个或多个实施例，图6C的小袋包装的鳍型密封件(fin seal)和拉舌(tab)；

[0027] 图7B示意性地描绘根据本公开的一个或多个实施例，图7A中的鳍型密封件和拉舌的横截面图，其中所述鳍型密封件已首先打开以激活多层膜的再闭合/再打开功能；

[0028] 图7C示意性地描绘根据本公开的一个或多个实施例，图7B中的鳍型密封件和拉舌的横截面图，其中所述鳍型密封件已再闭合；

[0029] 图8A示意性地描绘根据本公开的一个或多个实施例，用于图6A的小袋包装的鳍型密封件和拉舌的一实施例的侧视图；

[0030] 图8B示意性地描绘根据本公开的一个或多个实施例，用于图6A的小袋包装的鳍型密封件和拉舌的另一实施例的侧视图；

[0031] 图8C示意性地描绘根据本公开的一个或多个实施例，用于图6A的小袋包装的鳍型密封件和拉舌的又一实施例的侧视图；

[0032] 图9A示意性地描绘根据本公开的一个或多个实施例，包含图1的多层膜的直立式小袋包装的一实施例的正视图；

[0033] 图9B示意性地描绘根据本公开的一个或多个实施例，图9A的直立式小袋包装的侧视图；

[0034] 图9C示意性地描绘根据本公开的一个或多个实施例，包含图1的多层膜的枕袋式小袋包装的一实施例的正视图；

[0035] 图10A示意性地描绘根据本公开的一个或多个实施例，包含图1的多层膜的可再闭合盒的一实施例之前透视图；以及

[0036] 图10B示意性地描绘根据本公开的一个或多个实施例，包含图1的多层膜的可再闭合盒的另一实施例之前透视图。

具体实施方式

[0037] 本公开的实施例涉及组合物、包含所述组合物的多层膜和由具有本文所公开的所述组合物的所述多层膜制成的可再闭合包装。

[0038] 如本文中所使用，熔融指数(I_2)是聚合物的挤出流动速率的量度且一般使用ASTM D1238在190℃的温度和2.16kg的负载下测量。

[0039] 如本文中所使用，聚合物的分子量分布(MWD)定义为商Mw/Mn，其中Mw为聚合物的重量平均分子量且Mn为聚合物的数目平均分子量。

[0040] 术语“聚合物”是指通过使相同或不同类型的单体聚合而制备的聚合化合物。通用术语聚合物因此涵盖术语“均聚物”，其通常用于指代由仅一种类型单体制备的聚合物；以

及“共聚物”，其是指由两种或更多种不同单体制备的聚合物。术语“嵌段共聚物”是指包括两种或更多种化学上不同的区域或链段(称为“嵌段”)的聚合物。在一些实施例中，这些嵌段可以线性方式接合，即包括端对端接合的化学上有区别的单元的聚合物。如本文中所使用，“无规共聚物”包含两种或更多种聚合物，其中每种聚合物可包含沿共聚物主链的单一单元或多个连续重复单元。尽管沿共聚物主链的单元中的一些以单一单元的形式存在，在本文中这些称为聚合物。

[0041] “聚乙烯”或“乙烯类聚合物”应意指包括超过50重量％已衍生自乙烯单体的单元的聚合物。这包含聚乙烯均聚物或共聚物(意指衍生自两种或多于两种共聚单体的单元)。所属领域中已知的聚乙烯的常见形式包含低密度聚乙烯(Low Density Polyethylene，LDPE)；线性低密度聚乙烯(Linear Low Density Polyethylene，LLDPE)；超低密度聚乙烯(Ultra Low Density Polyethylene，ULDPE)；极低密度聚乙烯(Very Low Density Polyethylene，VLDPE)；单点催化线性低密度聚乙烯，包含线性和大体上线性低密度树脂(m-LLDPE)两者；中密度聚乙烯(Medium Density Polyethylene，MDPE)；以及高密度聚乙烯(High Density Polyethylene，HDPE)。如本文中所使用，“乙烯/α-烯烃无规共聚物”是包括大于50重量％的衍生自乙烯单体的单元的无规共聚物。

[0042] 术语“LDPE”也可称为“高压乙烯聚合物”或“高度支化聚乙烯”且定义为意指聚合物在高压釜或管状反应器中在高于14,500psi(100MPa)的压力下在使用自由基引发剂(如过氧化物)下部分或完全均聚或共聚合(参见例如US 4,599,392，其以引用的方式并入本文中)。LDPE树脂通常具有在0.916到0.935g/cm^{3}范围内的密度。

[0043] 术语“LLDPE”包含使用齐格勒-纳塔(Ziegler-Natta)催化剂系统制备的树脂以及使用单点催化剂制备的树脂(包含但不限于使用双茂金属催化剂制备的树脂(有时称作“m-LLDPE”)和使用受限几何结构催化剂制备的树脂)和使用后茂金属分子催化剂制备的树脂。LLDPE包含线性、大体上线性或异质聚乙烯共聚物或均聚物。LLDPE含有比LDPE少的长链分枝且包含大体上线性乙烯聚合物，其进一步定义于美国专利5,272,236、美国专利5,278,272、美国专利5,582,923以及美国专利5,733,155中；均匀支化的线性乙烯聚合物组合物，如美国专利第3,645,992号中的组合物；非均匀支化的乙烯聚合物，如根据美国专利第4,076,698号中所公开的方法制备的聚合物；和/或其掺合物(如US 3,914,342或US 5,854,045中公开的掺合物)。LLDPE可通过气相、溶液相或浆液聚合或其任何组合，使用所属领域中已知的任何类型的反应器或反应器配置制备。

[0044] 术语“MDPE”是指具有0.926到0.935g/cc的密度的聚乙烯。“MDPE”通常使用铬或齐格勒-纳塔催化剂或使用单点催化剂(包含但不限于双茂金属催化剂和受限几何结构催化剂)制备。

[0045] 术语“HDPE”是指密度大于约0.935g/cc的聚乙烯，其一般用齐格勒-纳塔催化剂、铬催化剂或单点催化剂(包含但不限于双茂金属催化剂和受限几何结构催化剂)制备。

[0046] 术语“ULDPE”是指具有0.880到0.912g/cc的密度的聚乙烯，其一般用齐格勒-纳塔催化剂、单点催化剂(包含但不限于双茂金属催化剂和受限几何结构催化剂)以及后茂金属分子催化剂制备。如本文中所使用，术语“丙烯基聚合物”是指包含呈聚合形式的大于50重量％的衍生自丙烯单体的单元的聚合物。这包含丙烯均聚物、无规共聚物聚丙烯、抗冲击共聚物聚丙烯、丙烯/α-烯烃互聚物以及丙烯/α-烯烃共聚物。这些聚丙烯材料一般在所属领

域中已知。

[0047] 如本文所使用，术语“苯乙烯系嵌段共聚物”是指由苯乙烯单体与至少一种其它共聚单体聚合产生的嵌段共聚物。

[0048] 如本文中所使用，“密封件”是指直接或间接接触的两种或更多种物品的闭合件，其足够紧密以避免不希望的材料通过接触点或接触表面。密封件可为机械或化学性质的。举例来说，机械密封件可由两个刚性表面构成，其以避免表面移动和在表面之间的移动的方式互锁，如拉链、卡扣式盖(snap lid)或类似装置。化学密封件的实例包含焊料、焊缝、粘着剂或类似物质，其使用温度、压力或其组合以将防止两种或更多种物品的移动的化学成分引入。密封件涵盖接触的物品、接触表面或接触点和可存在于接触表面或接触点的任何其它材料。密封件的紧密性可改变；设想气密式密封件、粒子密封密封件、防尘密封件、水密密封件、液密密封件、气密密封件、潮湿气密密封件或干燥气密密封件。

[0049] 本文所公开的组合物包含乙烯/α-烯烃无规共聚物、苯乙烯系嵌段共聚物、增粘剂以及油。乙烯/α-烯烃无规共聚物具有0.890g/cm^{3}或更小的密度、100℃或更低的熔点和0.2克/10分钟(g/10min)到8.0g/10min的熔融指数。苯乙烯系嵌段共聚物包含大于1wt.％到小于50wt.％苯乙烯单元。组合物可具有2g/10min到15g/10min的整体熔融指数(I_2)。在一些实施例中，组合物可为粘着剂组合物。举例来说，在一些实施例中，组合物可为压敏粘着剂组合物，如热熔压敏粘着剂。可将组合物并入到具有至少3层的多层膜中。参见图1，层A可为密封剂层，层B可包含本文所公开的组合物且层C可包含载体材料，例如聚烯烃或其它载体材料。可将层B邻近于层A安置，其中层B的顶部正面表面与层A的底部正面表面粘着接触。层C的顶部正面表面可与层B的底部正面表面粘着接触。

[0050] 层B的组合物可为多层膜提供再闭合/再打开功能。包含本文所公开的组合物的多层膜可展现较低初始粘结强度，与常规再闭合膜相比，其可减少首次打开多层膜和由多层膜制得的包装需要的力的量。这可使首次打开多层膜更容易。在多个再闭合循环之后，本公开的多层膜也可提供可等于或大于常规再闭合膜的再闭合剥离粘着剂的再闭合剥离粘着强度。与常规再闭合膜相比，包含本文所公开的组合物的多层膜也可在更大数量的再闭合循环内维持可接受的再闭合剥离粘着强度。

[0051] 此外，组合物可为安全的且在一些实施例中适用于食品包装应用。此外，在一些实施例中，组合物不会对包装内含物的质量产生负面影响。举例来说，一些常规可再闭合包装可包含可能将令人不愉快的气味赋予包装内含物的组合物。在一个或多个实施例中，组合物和由组合物制备的多层膜不影响包装内含物的香气、气味(smell/odor)或其它嗅觉特性。与常规再闭合膜相比，本公开的组合物可包含减少的苯乙烯系嵌段共聚物的浓度。因此，在一些实施例中，本公开的组合物和用其制备的多层膜可为食品包装膜提供可再闭合性，而不改变包装于膜中的食品的气味或味道。

[0052] 组合物的乙烯/α-烯烃无规共聚物可为乙烯共聚单体与至少一种α-烯烃共聚单体(即，α烯烃共聚单体)的共聚物。适合的α-烯烃共聚单体可包含含有3到20个碳原子的α-烯烃共聚单体(C_3-C_{20}α-烯烃)。在一些实施例中，α-烯烃共聚单体可为C_3-C_{20}α-烯烃、C_3-C_{12}α-烯烃、C_3-C_{10}α-烯烃、C_3-C_8α-烯烃、C_4-C_{20}α-烯烃、C_4-C_{12}α-烯烃、C_4-C_{10}α-烯烃或C_4-C_8α-烯烃。在一个或多个实施例中，乙烯/α-烯烃无规共聚物可为乙烯共聚单体与选自以下的一种或多种共聚单体的共聚物：丙烯、1-丁烯、3-甲基-1-丁烯、1-己烯、3-甲基-1-己烯、4-甲基-1-

戊烯、1-己烯、1-庚烯、1-辛烯、1-壬烯、1-癸烯、1-十二烯、1-十四烯、1-十六烯、1-十八烯以及1-二十烯。在一个或多个实施例中，乙烯/α-烯烃无规共聚物可为乙烯共聚单体与1-己烯共聚单体的共聚物。在一个或多个实施例中，乙烯/α-烯烃无规共聚物可为可由乙烯共聚单体与辛烯共聚单体制备的乙烯/辛烯共聚物。

[0053] 乙烯/α-烯烃无规共聚物中乙烯单体的重量百分比在一个或多个实施例中可大于50wt.％，或在其它实施例中大于或等于55wt.％，或在另外其它实施例中大于或等于60wt.％或在另外其它实施例中大于或等于65wt.％。在一些实施例中，乙烯/α-烯烃无规共聚物可包含大于50wt.％到70wt.％，大于50wt.％到65wt.％，大于50wt.％到60wt.％，55wt.％到70wt.％，55wt.％到65wt.％，55wt.％到60wt.％，60wt.％到70wt.％，60wt.％到65wt.％或65wt.％到70wt.％乙烯单体单元。相反地，第一聚乙烯树脂中α-烯烃共聚单体的重量百分比可在一个或多个实施例中小于50wt.％，或在其它实施例中小于或等于45wt.％，或在另外其它实施例中小于或等于40wt.％或在另外其它实施例中小于或等于35wt.％。

[0054] 乙烯/α-烯烃无规共聚物可具有小于或等于0.890克/立方厘米(g/cm^3)的密度。在一些实施例中，乙烯/α-烯烃无规共聚物可具有小于或等于0.880g/cm^3，或甚至小于0.87g/cm^{3}的密度。乙烯/α-烯烃无规共聚物的密度根据ASTM D792测量。在一个或多个实施例中，乙烯/α-烯烃无规共聚物可具有0.850g/cm^{3}到0.890g/cm^{3}的密度。在一个或多个实施例中，乙烯/α-烯烃无规共聚物可具有0.850g/cm^{3}到0.880g/cm^3、0.850g/cm^{3}到0.870g/cm^3、0.860g/cm^{3}到0.890g/cm^{3}或0.860g/cm^{3}到0.880g/cm^{3}的密度。

[0055] 乙烯/α-烯烃无规共聚物可具有小于或等于100摄氏度(℃)的熔点。举例来说，在一些实施例中，乙烯/α-烯烃无规共聚物可具有小于或等于95℃、小于或等于90℃、小于或等于80℃或甚至小于或等于75℃的熔点。在一些实施例中，乙烯/α-烯烃无规共聚物可具有大于室温，如大于或等于30℃或甚至大于或等于40℃的熔点。在一些实施例中，乙烯/α-烯烃无规共聚物可具有30℃到100℃、30℃到95℃、30℃到90℃、30℃到80℃、30℃到75℃、40℃到100℃、40℃到95℃、40℃到90℃、40℃到80℃或40℃到75℃的熔点。

[0056] 乙烯/α-烯烃无规共聚物根据ASTM D1238在190℃和2.16kg负载的下测量的熔融指数(I_2)可为0.2克/10分钟(g/10min)到8.0g/10min、0.2g/10min到5.0g/10min、0.2g/10min到3.0g/10min、0.2g/10min到1.5g/10min、0.2g/10min到1.0g/10min、0.5g/10min到8.0g/10min、0.5g/10min到5.0g/10min、0.5g/10min到3.0g/10min、0.5g/10min到1.5g/10min、0.5g/10min到1.0g/10min、1.0g/10min到8.0g/10min、1.0g/10min到5.0g/10min、1.0g/10min到3.0g/10min或3.0g/10min到8.0g/10min。在一个或多个实施例中，乙烯/α-烯烃无规共聚物可具有0.2g/10min到8.0g/10min的熔融指数(I_2)。在一个或多个其它实施例中，乙烯/α-烯烃无规共聚物可具有0.5g/10min到1.5g/10min的熔融指数(I_2)。

[0057] 乙烯/α-烯烃无规共聚物的分子量分布(MWD或Mw/Mn)可为1.0到3.5、1.0到3.0、1.0到2.5、1.0到2.2、1.0到2.0、1.3到3.5、1.3到3.0、1.3到2.5、1.3到2.2、1.3到2.0、1.7到3.5、1.7到3.0、1.7到2.5、1.7到2.2或1.7到2.0。在一个或多个实施例中，乙烯/α-烯烃无规共聚物可具有1.0到3.5的MWD。Mw为重量平均分子量且Mn为数目平均分子量，其皆可通过凝胶渗透色谱法(GPC)测量。

[0058] 乙烯/α-烯烃无规共聚物的动态熔融粘度可使用动态力学谱(DMS)来测量，其在本

公开中随后描述。在一些实施例中，如通过DMS所测定，在110℃的温度下乙烯/α-烯烃无规共聚物在0.1弧度每秒下的动态熔融粘度与在100弧度每秒下的动态熔融粘度的比率可小于或等于20。在一些实施例中，如通过DMS所测定，在130℃的温度下乙烯/α-烯烃无规共聚物在0.1弧度每秒下的动态熔融粘度与在100弧度每秒下的动态熔融粘度的比率可小于或等于15。在一些实施例中，如通过DMS所测定，在150℃的温度下乙烯/α-烯烃无规共聚物在0.1弧度每秒下的动态熔融粘度与在100弧度每秒下的动态熔融粘度的比率可小于或等于10。

[0059] 可通过气相、溶液相或浆液聚合方法或其任何组合使用所属领域中已知的任何类型的反应器或反应器配置，例如流体化床气相反应器、环流反应器、连续搅拌槽反应器、分批反应器以并联、串联和/或其任何组合方式制备乙烯/α-烯烃无规共聚物。在一些实施例中，使用气相或浆液相反应器。在一些实施例中，乙烯/α-烯烃无规共聚物在如描述于美国专利第8,497,330号中的气相或浆液方法中制备，其以全文引用的方式并入本文中。乙烯/α-烯烃无规共聚物也可通过高压自由基聚合方法制备。用于通过高压自由基聚合制备乙烯/α-烯烃无规共聚物的方法可见于U.S.2004/0054097中，其以全文引用的方式并入本文中，且可在高压釜或管式反应器以及其任何组合中进行。在齐格勒-纳塔催化剂存在下乙烯单体与一种或多种α-烯烃共聚单体的溶液聚合的细节和实例公开于美国专利第4,076,698号和第5,844,045号中，其以全文引用的方式并入本文中。本文中所描述的用于制备乙烯/α-烯烃无规共聚物的催化剂可包含齐格勒-纳塔催化剂、茂金属催化剂、受限几何结构催化剂、单点催化剂或基于铬的催化剂。

[0060] 示范性适合的乙烯/α-烯烃无规共聚物可包含但可不限于AFFINITY™ EG 8100乙烯/α-烯烃无规共聚物和ENGAGE™ 8842乙烯/α-烯烃共聚物，其由密歇根州米德兰(Midland,MI)的陶氏化学公司(The Dow Chemical Company)供应。

[0061] 以组合物的总重量计，本文所公开的组合物可包含30wt.％到65wt.％乙烯/α-烯烃无规共聚物。举例来说，在一些实施例中，以组合物的总重量计，组合物可包含30wt.％到55wt.％、33wt.％到65wt.％或33wt.％到55wt.％乙烯/α-烯烃无规共聚物。

[0062] 如先前论述，组合物包含苯乙烯系嵌段共聚物。苯乙烯系嵌段共聚物可包含大于1wt.％到小于50wt.％苯乙烯。在一些实施例中，苯乙烯系嵌段共聚物可包含10wt.％苯乙烯到小于50wt.％苯乙烯。苯乙烯单体可为苯乙烯或苯乙烯衍生物，如α-甲基苯乙烯、4-甲基苯乙烯、3,5-二乙基苯乙烯、2-乙基-4-苄基苯乙烯、4-苯基苯乙烯或其混合物。在一个或多个实施例中，苯乙烯单体为苯乙烯。各种烯烃或二烯烃(二烯)共聚单体设想为适于与苯乙烯聚合。烯烃共聚单体可包含C_3-C_{20}α-烯烃。二烯共聚单体可包含各种C_4-C_{20}烯烃，如1,3-丁二烯、1,3-环己二烯、异戊二烯、1,3-戊二烯、1,3-己二烯、2,3-二甲基-1,3-丁二烯、2-乙基-1,3-丁二烯、2-甲基-1,3戊二烯、3-甲基-1,3-戊二烯、4-甲基-1,3-戊二烯以及2,4-己二烯或其组合。

[0063] 适合的苯乙烯系嵌段共聚物的实例可包含苯乙烯-异戊二烯-苯乙烯嵌段共聚物(SIS)、苯乙烯-丁二烯-苯乙烯嵌段共聚物(SBS)、苯乙烯-乙烯/丁烯-苯乙烯嵌段共聚物(SEBS)、苯乙烯-异丁烯-苯乙烯嵌段共聚物(SIBS)、苯乙烯-乙烯-丙烯-苯乙烯嵌段共聚物(SEPS)以及其混合物。苯乙烯系嵌段共聚物的实例可包含但不限于：可以商标名“KRATON”商购的材料，如KRATON D1161、KRATON D1118、KRATON G1657以及其类似物，其可从德克萨

斯州休斯顿(Houston,Texas)的科腾公司(Kraton Corp.)购得;或可以商标名“VECTOR”商购的材料,如4113A、4114A、4213A以及其类似物,其可从德克萨斯州休斯顿的Dexco Polymers购得。

[0064] 苯乙烯系嵌段共聚物包含小于50wt.%苯乙烯。举例来说,在一些实施例中,苯乙烯系嵌段共聚物可包含小于或等于45wt.%、小于或等于40wt.%、小于或等于35wt.%、小于或等于30wt.%或甚至小于或等于25wt.%苯乙烯。在一些实施例中,苯乙烯系嵌段共聚物可具有大于或等于1wt.%到小于50wt.%苯乙烯。在其它实施例中,苯乙烯系嵌段共聚物可具有5wt.%到小于50wt.%、10wt.%到小于50wt.%、15wt.%到小于50wt.%、20wt.%到小于50wt.%、1wt.%到45wt.%、1wt.%到40wt.%、1wt.%到35wt.%、1wt.%到30wt.%、1wt.%到25wt.%、5wt.%到小于50wt.%、5wt.%到45wt.%、5wt.%到40wt.%、5wt.%到35wt.%、5wt.%到30wt.%、5wt.%到25wt.%、10wt.%到小于50wt.%、10wt.%到45wt.%、10wt.%到40wt.%、10wt.%到35wt.%、10wt.%到30wt.%、10wt.%到25wt.%、15wt.%到小于50wt.%、15wt.%到45wt.%、15wt.%到40wt.%、15wt.%到35wt.%、15wt.%到30wt.%或15wt.%到25wt.%苯乙烯。在一些实施例中,包含小于50wt.%苯乙烯的苯乙烯系嵌段共聚物可包含足以与增粘剂相互作用的量的非苯乙烯系共聚物。在一些实施例中,苯乙烯系嵌段共聚物可为SIS且苯乙烯系嵌段共聚物可包含15wt.%到25wt.%苯乙烯。在其它实施例中,苯乙烯系嵌段共聚物可为SIS且可包含20wt.%到25wt.%苯乙烯。

[0065] 以组合物的总重量计,本文所公开的组合物可包含10wt.%到35wt.%苯乙烯系嵌段共聚物。举例来说,在一些实施例中,以组合物的总重量计,组合物可包含10wt.%到30wt.%苯乙烯系嵌段共聚物。

[0066] 增粘剂可为树脂,其添加到本文所公开的组合物中以减少模数,且与不含增粘剂的组合物相比,增加组合物的表面粘着力。在一些实施例中,增粘剂可为烃增粘剂。增粘剂可包含但不限于非氢化脂肪族C_5(五个碳原子)树脂、氢化脂肪族C_5树脂、芳香族改性C_5树脂、萜类树脂、氢化C_9树脂或其组合。在一些实施例中,增粘剂可选自由以下组成的组:非氢化脂肪族C_5树脂和氢化脂肪族C_5树脂。在一些实施例中,组合物可包含多种增粘剂。

[0067] 在一些实施例中,增粘剂可具有0.92g/cm^{3}到1.06g/cm^{3}的密度。增粘剂可展现80℃到140℃、85℃到130℃、90℃到120℃、90℃到110℃或91℃到100℃的环球(Ring and Ball)软化温度。环球软化温度可根据ASTM E 28测量。在一些实施例中,增粘剂可展现在175℃下小于1000帕斯卡秒(Pa·s)的熔融粘度。举例来说,在其它实施例中,增粘剂可展现在175℃下小于或等于500Pa·s、小于或等于200Pa·s、小于或等于100Pa·s或甚到小于或等于50Pa·s的熔融粘度。此外,在一些实施例中,增粘剂可展现在175℃下大于或等于1Pa·s或大于或等于5Pa·s的熔融粘度。在一些实施例中,增粘剂可展现在175℃下1Pa·s到小于100Pa·s或到小于50Pa·s的熔融粘度。增粘剂的熔融粘度可使用动态力学谱(DMS)测定。

[0068] 用于“C_5增粘剂”的C_5树脂可从如戊烯和戊二烯的C_5进料获得。用于增粘剂的萜类树脂可基于蒎烯和d-柠檬烯进料。适合的增粘剂的实例可包含但不限于以商品名PICCOTAC、REGALITE、REGALREZ以及PICCOLYTE销售的增粘剂,如PICCOTAC 1100、PICCOTAC 1095、REGALITE R1090和REGALREZ 11126,其可从伊士曼化学公司(The Eastman Chemical Company)购得,以及可从PINOVA购得的PICCOLYTE F-105。

[0069] 本文所公开的组合物可包含20wt.%到40wt.%增粘剂。在一些实施例中,以组合

物的总重量计，组合物可具有20wt.％到35wt.％、20wt.％到30wt.％、25wt.％到40wt.％、25wt.％到35wt.％或25wt.％到30wt.％增粘剂。

[0070] 如先前论述，本文所公开的组合物还可包含油。在一些实施例中，油可包含大于95摩尔％脂肪族碳化合物。在一些实施例中，油可展现小于-70℃的油的非晶形部分的玻璃转移温度。在一些实施例中，油可为矿物油。适合的油的实例可包含但不限于以商标名HYDROBRITE 550(Sonneborn)、PARALUX 6001(Chevron)、KAYDOL(Sonneborn)、BRITOL 50T(Sonneborn)、CLARION 200(Citgo)、CLARION 500(Citgo)销售的矿物油或其组合。在一些实施例中，油可包括两种或更多种本文中所描述的油的组合。本文所公开的组合物可包含大于0wt.％到8wt.％油。举例来说，在一些实施例中，以组合物的总重量计，组合物可包含大于0wt.％到7wt.％、3wt.％到8wt.％、3wt.％到7wt.％、5wt.％到8wt.％或5wt.％到7wt.％油。

[0071] 本公开组合物可任选地包含一种或多种添加剂。适合的添加剂的实例可包含但不限于抗氧化剂、紫外线吸收剂、抗静电剂、颜料、粘度改性剂、抗阻断剂、脱模剂、填充剂、摩擦系数(COF)调节剂、感应加热粒子、气味调节剂/吸收剂以及其任何组合。在一实施例中，组合物进一步包含一种或多种额外聚合物。额外聚合物包含但不限于乙烯基聚合物和丙烯基聚合物。

[0072] 在一些实施例中，本文所公开的组合物可包含30wt.％到65wt.％乙烯/α-烯烃无规共聚物、10wt.％到35wt.％苯乙烯系嵌段共聚物、20wt.％到40wt.％增粘剂以及大于0wt.％到8wt.％油。在其它实施例中，组合物可包含33wt.％到55wt.％乙烯/α-烯烃无规共聚物、10wt.％到30wt.％苯乙烯系嵌段共聚物、25wt.％到30wt.％增粘剂以及5wt.％到7wt.％油。

[0073] 在一些实施例中，组合物可具有小于或等于0.930g/cm^{3}或小于或等于0.920g/cm^{3}的整体密度。在一些实施例中，组合物可具有0.880g/cm^{3}到0.930g/cm^3、0.880g/cm^{3}到0.920g/cm^3、0.890g/cm^{3}到0.930g/cm^{3}或0.89g/cm^{3}到0.92g/cm^{3}的整体密度。

[0074] 在一些实施例中，组合物可展现2克/10分钟(g/10min)到15g/10min的整体熔融指数(I_2)。举例来说，在一些实施例中，组合物可展现2g/10min到14g/10min、2g/10min到12g/10min、2g/10min到10g/10min、3g/10min到15g/10min、3g/10min到14g/10min、3g/10min到12g/10min、3g/10min到10g/10min、5g/10min到15g/10min、5g/10min到14g/10min、5g/10min到12g/10min、5g/10min到10g/10min、7g/10min到15g/10min、7g/10min到14g/10min、7g/10min到12g/10min或7g/10min到10g/10min的整体熔融指数(I_2)。整体熔融指数(I_2)根据ASTM D1238在190℃和2.16kg负载下测定。

[0075] 动态熔融粘度可使用动态力学谱(DMS)在各种测试温度和测试频率下测定。在190℃的温度和1Hz的频率下使用DMS测量，组合物可展现1,000Pa·s到1,400Pa·s的动态熔融粘度。在150℃的温度和1Hz的频率下使用DMS测量，组合物可展现3,200Pa·s到4,000Pa·s的动态熔融粘度。在130℃的温度和1Hz的频率下使用DMS测量，组合物可展现7,400Pa·s到7,800Pa·s的动态熔融粘度。在110℃的温度和1Hz的频率下使用DMS测量，组合物可展现12,400Pa·s到17,200Pa·s的动态熔融粘度。

[0076] 在一些实施例中，本文所公开的组合物可展现小于或等于100℃、小于或等于90℃或甚至小于或等于80℃的熔融温度。在一些实施例中，组合物可展现60℃到100℃、60℃到

90℃、60℃到80℃、70℃到100℃或70℃到90℃的熔融温度。在一些实施例中，组合物可能不展现超过100℃的熔融峰。

[0077] 在150℃的热封温度下热封之后，组合物可展现小于或等于40牛顿/英寸(N/in)、小于或等于37N/in、小于35N/in或甚至小于30N/in的初始内聚力(internal cohesion force)。组合物的初始内聚力可根据本文中所描述的剥离强度的测试方法测定。在一些实施例中，在130℃的热封温度下热封之后，组合物可展现25N/in到40N/in、25N/in到37N/in、25N/in到35N/in、27N/in到40N/in、27N/in到37N/in、27N/in到35N/in、30N/in到40N/in、30N/in到37N/in或30N/in到35N/in的初始内聚力。

[0078] 在一些实施例中，在150℃的热封温度下热封之后，首次打开且在经历至少4个再闭合-再打开循环之后，组合物可展现大于或等于1.0N/in的再闭合剥离粘着力。在一些实施例中，在150℃的热封温度下热封之后，首次打开且在经历至少4个再闭合-再打开循环之后，组合物可展现大于或等于1.5N/in、大于或等于2.0N/in或甚到大于2.5N/in的再闭合剥离粘着力。在一些实施例中，在150℃的热封温度下热封之后，首次打开且在经历至少4个再闭合-再打开循环之后，组合物可展现2.0N/in到10.0N/in、2.0N/in到7.0N/in、2.0N/in到5.0N/in、2.5N/in到10.0N/in、2.5N/in到7.0N/in或2.5N/in到5.0N/in的再闭合剥离粘着力。

[0079] 本文所公开的组合物可使用单级双螺杆挤出法或任何其它常规掺合或混配方法混配。

[0080] 本文所公开的组合物可并入到多层膜中，其可为由多层膜制得的包装提供再闭合功能。多层膜可包含至少三层：形成多层膜的正面表面的密封层、与密封层粘着接触的再闭合层和至少一个与再闭合层粘着接触的补充层。密封层可将多层膜密封到基材，例如容器表面、另一挠性膜或密封到其自身。一旦通过在多层膜上施加初始打开力而激活，那么再闭合层可为多层膜提供再闭合/再打开功能。至少一个补充层可为多层膜提供结构支撑或可提供额外密封层。

[0081] 参见图1，绘示多层膜100，其包含至少三层：层A、层B和层C。多层膜100将相对于具有三层的实施例描述；然而，多层膜可具有多于三层，如4、5、6、7、8层或多于8层。举例来说，参见图2，多层膜可具有4层：层A、层B、层C以及层D。还设想具有多于4层的多层膜。

[0082] 再次参见图1，多层膜100可具有膜顶部正面表面102和膜底部正面表面104。类似地，层A、层B和层C中的每一个可具有对置正面表面，如顶部正面表面和底部正面表面。如本公开中所使用，术语“顶部”是指朝向多层膜100的层A侧定向的多层的正面表面，且术语“底部”是指远离多层膜100的层A侧定向的多层膜100的对侧。

[0083] 层A可具有顶部正面表面112和底部正面表面114。层A的顶部正面表面112可为多层膜100的膜顶部正面表面102。层A的底部正面表面114可与层B的顶部正面表面122粘着接触。

[0084] 层A为密封层，其包含能够将多层膜100的膜顶部正面表面102密封到基材表面或其自身的密封组合物。举例来说，在一些实施例中，密封组合物可为热封组合物。在一些实施例中，密封组合物可能能够将多层膜100的膜顶部正面表面102气密地密封到基材表面或其自身。在一些实施例中，密封组合物可包含聚烯烃。举例来说，在一些实施例中，层A的密封组合物可包含以下中的至少一者：低密度聚乙烯(LDPE)、线性低密度聚乙烯(LLDPE)、超

低密度聚乙烯(ULDPE)、乙烯乙酸乙烯酯(EVA)、离子聚合物、其它密封组合物或这些的组合。密封组合物的实例可包含但不限于AFFINITY™聚烯烃弹性体,其由密歇根州米德兰的陶氏化学公司供应。在一些实施例中,层A不包含在本公开中先前所描述的组合物。层A的密封组合物的内聚强度大于层B的组合物的内聚强度。

[0085] 层A密封组合物可具有大于层B的组合物的内聚强度的内聚强度。在首次打开多层膜100期间,如当打开由多层膜100制得的可重复密封包装时,初始打开力使层A的密封组合物在大体上垂直于多层膜100的方向上失效。层A的密封组合物的失效可使层B的组合物能够在大体上平行于多层膜100的方向上内聚失效以激活再闭合功能。因此,层A的内聚强度可足够低以使得首次打开多层膜100和激活再闭合/再打开功能所需的张开力的量值不过高。

[0086] 参见图1,层B包含顶部正面表面122和底部正面表面124。层B的顶部正面表面122可与层A的底部正面表面114粘着接触。此外,层B的底部正面表面124可与层C的顶部正面表面132粘着接触。因此,层B与层A相邻定位且与层B粘着接触,且层B安置于层A与层C之间。层B包括在本公开中先前所描述的组合物,其包含乙烯/α-烯烃无规共聚物、苯乙烯系嵌段共聚物、增粘剂以及油。

[0087] 层C包含顶部正面表面132和底部正面表面134。如先前论述,层C的顶部正面表面132可与层B的底部正面表面124粘着接触。在一些实施例中,层C的底部正面表面134可包括多层膜100的膜底部正面表面104,如当多层膜100包含三层时。替代性地,在其它实施例中,层C的底部正面表面134可与后续层的顶部正面表面粘着接触。举例来说,参见图2,层C的底部正面表面134可与层D的顶部正面表面142粘着接触。

[0088] 在一些实施例中,层C可为结构层,其可为多层膜100提供强度和刚性。在一些实施例中,层C可包含聚合物或共聚物,其包括至少乙烯单体,如但不限于高密度聚乙烯(HDPE)、中密度聚乙烯(MDPE)、低密度聚乙烯(LDPE)、线性低密度聚乙烯(LLDPE)、极低密度聚乙烯(VLDPE)或这些的组合。举例来说,在一些实施例中,层C可包含LLDPE。在其它实施例中,层C可包含其它聚合物膜材料,如尼龙、聚丙烯、聚酯(例如聚对苯二甲酸乙二酯(PET))、聚氯乙烯、其它热塑性聚合物或这些的组合。在一些实施例中,层C可包含额外结构材料,例如尼龙。在其它实施例中,层C可为密封剂层,其包含此前相对于层A论述的密封剂组合物中的任一者。

[0089] 在一些实施例中,多层膜100可为挠性膜,其可使多层膜100能够使其形状适合密封到各种基材和基材表面。

[0090] 可将额外补充层添加到层C的底部正面表面134中以将多种特性中的任一种赋予多层膜。举例来说,参见图2,示意性地描绘包含四层的多层膜200。如所示,多层膜200可包含层A、层B、层C以及层D。层A可同样为密封层,且层B可为与密封层(层A)粘着接触的再闭合层。图2中所描绘的多层膜200包含至少两个补充层:层C和层D。层C可具有与层B的底部正面表面124粘着接触的顶部正面表面132。层C的底部正面表面134可与层D的顶部正面表面142粘着接触。在一些实施例中,层D的底部正面表面144可为多层膜200的膜底部正面表面104。替代性地,在其它实施例中,层D的底部正面表面144可与另一补充层的顶部正面表面粘着接触。

[0091] 补充层中的每一个,如层C和层D以及其它补充层可包含不同材料或材料的组合,

所述不同材料或材料的组合为多层膜200提供不同特性，如结构支撑、隔热特性、抗湿性、抗化学性、抗撕裂性或抗刺扎性、光学特性、密封性能、透气性或不透气性特性、抗摩擦性、其它特性或这些的组合。举例来说，在一些实施例中，层C可包含为多层膜提供结构支撑的材料，且层D可包含密封组合物，如先前针对层A描述的组合物，以使得能够将多层膜200的膜底部正面表面104密封到第二基材。层C和层D，以及多层膜200的底部部分包含的其它补充层可为多层膜200提供多种其它功能。

[0092] 参见图1和图2，复数层中的每一个，如层A、层B、层C和任何额外补充层可共挤出以形成多层膜100、多层膜200。举例来说，在一些实施例中，可使用吹塑膜方法生产多层膜100、多层膜200。替代性地，在其它实施例中，可使用铸造膜方法生产多层膜100、多层膜200。用于生产多层膜的其它常规方法也可用于生产多层膜100、多层膜200。

[0093] 参见图3A到图3C，将描述对多层膜100的操作。多层膜100可初始地密封于基材150的表面152。基材150可为刚性基材，如由塑料、金属、玻璃、陶瓷、经涂布或未经涂布的卡纸板(例如纤维板、纸板或其它由木浆制得的刚性结构)、其它刚性材料或这些的组合制得的硬质容器。替代性地，基材150可为非刚性或挠性基材，如聚合物膜、金属箔、纸、天然或合成织品、其它挠性基材或这些的组合。举例来说，在一些实施例中，基材150可包含另一多层聚合物膜。在一些实施例中，基材150可为多层膜100自身，如通过将多层膜100折叠且将多层膜100密封到其自身或通过提供多层膜100的两个独立薄片或幅材(web)。在一些实施例中，在多层膜100的一个区域中的膜顶部正面表面102可与在多层膜100的另一区域中的膜顶部正面表面102粘着接触或与多层膜100的另一薄片的膜顶部正面表面102粘着接触。替代性地，在多层膜100的一个区域中的膜顶部正面表面102可与在多层膜100的另一区域中的膜底部正面表面104粘着接触。

[0094] 参见图3A，可通过使层A的顶部正面表面112与基材150的表面152接触且将热量、压力或热量与压力的组合施加于多层膜100来将多层膜100的密封层层A密封到基材150的表面152，将多层膜100密封到基材150的表面152。在一些实施例中，可将多层膜100的层A热封到基材150。可通过在大于约130℃的热封温度下操作的常规热封方法实现热封。举例来说，在一些实施例中，可在100℃到180℃的热封温度下将多层膜100的层A热封到基材150的表面152。在一些实施例中，热封温度可为100℃到160℃、100℃到150℃、120℃到180℃、120℃到160℃、120℃到150℃、130℃到180℃、130℃到160℃或130℃到150℃。

[0095] 在一些实施例中，仅将多层膜100的层A的一部分密封到基材150的表面152以形成密封区154。层A中未密封到基材150的表面152的多层膜100的部分可界定多层膜100的非密封区156。在非密封区156中，多层膜100的层A未密封到基材150的表面152且可在垂直于基材150的表面152的方向上自由移动，使得在非密封区156中多层膜100的层A与基材150间隔开。举例来说，在一些实施例中，在非密封区156中，可将多层膜100与基材150间隔开以界定在多层膜100与基材150之间的容积。替代性地或另外，在一些实施例中，非密封区156可提供拉舌158，其可使力能够相对于基材150施加于多层膜100上。

[0096] 在一些实施例中，密封区154可展现足以防止颗粒在密封区154中在多层膜100与基材150之间通过的密封完整性。在其它实施例中，密封区154的密封完整性可足以防止液体在密封区154中在多层膜100与基材150之间通过。在另其它实施例中，密封区154的密封完整性可足以防止湿气在密封区154中在多层膜100与基材150之间通过。在另其它实施例

中，密封区154的密封完整性可足以防止在密封区154中在多层膜100与基材150之间的通过。

[0097] 在将多层膜100的膜顶部正面表面102密封到基材150的表面152以形成密封区154后，层A的底部正面表面114与层B的顶部正面表面122之间的粘结强度可大于层B的组合物的内聚强度。此外，在密封之后，在层B的底部正面表面124与层C的顶部正面表面132之间的粘结强度可能也大于层B的组合物的内聚强度。在密封之后，层A的顶部正面表面112与基材150的表面152之间的粘结强度可大于层B的组合物的内聚强度。因此，层A的密封组合物不为多层膜100提供再闭合功能。一旦密封到基材150，那么多层膜100不展现再闭合功能，直到在将初始打开力施加到多层膜100以将多层膜100的一部分与基材150分离之后为止。

[0098] 参见图3B，可通过将初始打开力F1施加到多层膜100来激活多层膜100的再闭合功能。可以大体上垂直于多层膜100的膜顶部正面表面102的方向施加初始打开力F1。初始打开力F1可大于临界力，在临界力下发生多层膜100的分离以激活再闭合功能。初始打开力F1足以使层A在多层膜100的密封区154与非密封区156之间的界面160处失效。在一些实施例中，在150℃的热封温度下热封之后，多层膜100的初始打开力F1可小于或等于约40牛顿/英寸(N/in)、小于或等于37N/in、小于或等于35N/in或甚至小于或等于30N/in。可根据本文中所描述的剥离粘着力测试测定初始打开力F1。可根据本文中所描述的剥离强度的测试方法在130℃的热封温度下测定多层膜的初始打开力F1。在一些实施例中，在将多层膜在130℃的热封温度下热封之后，多层膜100的初始打开力F1可为25N/in到40N/in、25N/in到37N/in、25N/in到35N/in、27N/in到40N/in、27N/in到37N/in、27N/in到35N/in、30N/in到40N/in、30N/in到37N/in或30N/in到35N/in。

[0099] 在大于临界力的初始打开力F1下，层A在密封区154与非密封区156的界面160处断裂。层A可在层A的底部正面表面114到顶部正面表面112的方向上(例如大体上垂直于膜顶部正面表面102或在图3B的坐标轴的+/-Z方向上)断裂。层B的组合物的内聚强度小于初始打开力，且小于在层B的顶部正面表面122与层A的底部正面表面114之间的粘结强度和在层B的底部正面表面124与层C的顶部正面表面132之间的粘结强度。因此，一旦层A在密封区154与非密封区156的界面160处断裂，那么在密封区154中层B在大体上平行于膜顶部正面表面102的方向上内聚失效。层A的内聚失效产生与层A的底部正面表面114偶合的层B的组合物的第一部分162，和与层C的顶部正面表面132偶合的层B的组合物的第二部分164。因此，在密封区154的打开的一部分中，层B的组合物覆盖层C的顶部正面表面132和层A的底部正面表面114两者。在密封区154(包含密封区154的打开的一部分)中的层A的一部分保持密封到基材150(即，在密封区154(包含密封区打开的一部分)中，层A的顶部正面表面112保持密封到基材150的表面152)。

[0100] 参见图4A，沿参考线4A-4A取得图3A的多层膜100和基材150的横截面。在图4A中示意性地表示的实施例中，密封区154可在密封区154的一侧以非密封区156为界，且在密封区的另一侧以第二非密封区157为界。在首次打开期间，初始打开力F1可引起层A在密封区154与非密封区156的界面160处在大体上垂直于膜顶部正面表面102的方向上断裂，如先前相对于图3B所描述。如图4B中所示，张开力F1可引起层B在大体上平行于膜顶部正面表面102的方向上内聚失效，如先前所描述。当层B的内聚失效到达密封区154与第二非密封区157之间的第二界面161时，初始打开力F1可引起层A同样在密封区154与第二非密封区157之间的

第二界面161处断裂。在第二界面161处，层A可在大体上垂直于膜顶部正面表面102的方向上断裂。在多层膜100的首次打开之后，对应于密封区154的层A的一部分与多层膜100分离且保持与基材150偶合。

[0101] 多层膜100的首次打开激活多层膜的再闭合功能，产生在层A的底部正面表面114上的层B的组合物的第一部分162，和在层C的顶部正面表面132上的层B的组合物的第二部分164。参见图3C，为将多层膜100的密封区154再闭合，可将层B的组合物的第一部分162返回到与层B的组合物的第二部分164接触，且可将再闭合压力F2施加到密封区154中的多层膜100。可将再闭合压力F2在大体上垂直于膜底部正面表面104的方向上施加到多层膜100。再闭合压力F2可足以使层B的组合物的第一部分162与第二部分164再粘着以重新形成层B。在一些实施例中，再闭合压力F2可小于或等于40牛顿/英寸、小于或等于30牛顿/英寸、小于或等于20牛顿/英寸或甚至小于或等于10牛顿/英寸。

[0102] 将再闭合压力F2施加到多层膜使层B的组合物的第一部分162与第二部分164再粘着。组合物的第一部分162与第二部分164再粘着以形成连续的层B，可将多层膜的密封区154再密封。

[0103] 参见图3D，在再闭合多层膜100之后，可通过将再打开力F3施加到多层膜100将多层膜100再打开。可将再打开力F3在大体上垂直于膜顶部正面表面102的方向上施加到多层膜。可通过在非密封区156中夹持多层膜100且将多层膜100远离基材150拉动施加再打开力F3。再打开力F3的施加可引起层B的组合物在平行于膜顶部正面表面102的方向上内聚失效。同样，层B的组合物的内聚失效产生与层A的底部正面表面114偶合的组合物的第一部分，和与层C的顶部正面表面132偶合的组合物的第二部分。

[0104] 再打开力F3可足以使层B的组合物内聚失效。在一些实施例中，对于在130℃的热封温度下热封到基材150的多层膜100，再打开力F3可大于或等于1牛顿/英寸、大于或等于1.5N/in、大于或等于2.0N/in、大于或等于2.5N/in或甚至大于或等于3N/in。可根据本文中所描述的剥离粘着力测试测定再打开力F3。多层膜100可经受多个再打开和再闭合循环。在多个再打开/再闭合循环之后，多层膜100可展现大于或等于1.5N/in、大于或等于2.0N/in、大于或等于2.5N/in或甚至大于3.0N/in的再打开力F3。举例来说，在一些实施例中，在至少四个再打开/再闭合循环之后，在130℃的热封温度下初始地热封到基材150的多层膜100可展现大于2.0N/in的再打开力F3。在一些实施例中，在130℃的热封温度下热封之后，首次打开且在经历至少4个再闭合-再打开循环之后，多层膜100可展现2.0N/in到10.0N/in、2.0N/in到7.0N/in、2.0N/in到5.0N/in、2.5N/in到10.0N/in、2.5N/in到7.0N/in或2.5N/in到5.0N/in的再打开力。

[0105] 在本文中先前所描述的多层膜100可用于为包装，如用于消费品、食物制品或其它制品的包装提供再闭合功能。举例来说，参见图5A到图5C，包装500可包含基材150和密封到基材150的表面152中的至少一个的多层膜100。多层膜100可经定向以使得多层膜100的层A面向基材150的表面152，且膜顶部正面表面102可与基材150的表面152接触。在图5A到图5C中，多层膜100经定向以使得膜顶部正面表面102在图5A到图5C的坐标轴的-Z方向上面向下。包装500可包含密封区154，其中多层膜100的层A的顶部正面表面112的至少一部分密封到基材150的表面152中的至少一个，以形成在多层膜100与基材150之间的密封件。在非密封区156中，多层膜100和基材150在其间界定容积502，其用于含有组合物或制品。基材150

可为刚性基材或挠性基材。在一些实施例中，基材150可为多层膜100的另一部分，如多层膜100的独立薄片或多层膜100的相同薄片的另一部分。

[0106] 参见图5A和图5B，包装500的基材150可包含刚性基材。举例来说，在一些实施例中，基材150可为刚性盘510，其包含底部壁512和四个从底部壁512延伸的侧壁514，以界定具有一个敞开侧516的侧面敞开容器。盘510可包含与四个侧壁514偶合且围绕盘510的敞开侧516的凸缘518。凸缘518可包含正面表面520。在一些实施例中，正面表面520可沿垂直于盘510的底部512的方向定向。在图5A到图5C中，正面表面520在图5A到图5C的坐标轴的+Z方向上面向上。出于说明的目的，图5A到图5C中的比例经放大。多层膜100可为在本公开中先前所描述的任何多层膜。多层膜100可经定向以使得膜顶部正面表面102面向盘510的正面表面520且与其接触(即，在图5B的坐标轴的-Z方向上)。多层膜100可具有符合盘510的凸缘518的外部形状的形状，使得多层膜100的多个边缘524邻近盘510的凸缘518的外边缘522安置。尽管包装500在使用具有三层的多层膜100的情况下描述，但应理解并入本文中所公开的组合物且具有大于三层的多层膜，例如多层膜200也可用于制造包装500。

[0107] 在一些实施例中，可将多层膜100密封到盘510的凸缘518的正面表面520以形成沿凸缘518延伸的密封区154。可通过热封、涂覆粘着剂或其它常规密封方法将多层膜100密封到凸缘518的正面表面520。密封区154可围绕盘510的敞开侧516的全部周界，使得盘510的容积502完全封闭且与环境气氛隔离。在一些实施例中，密封区154可延伸到多层膜100的边缘524。在一些实施例中，密封区154可延伸到凸缘518的外边缘522。在一些实施例中，密封区154可与多层膜100的边缘524、凸缘518的外边缘522或两者间隔开。

[0108] 密封区154可具有宽度W1，且凸缘518可具有宽度W2。密封区154的宽度W1可小于或等于凸缘518的宽度W2。在其它实施例中，可将多层膜100密封到盘510的其它表面，如盘510的侧壁514的表面。可调节密封区154的宽度W1以改变首次打开或再打开包装500所需的初始打开力或再打开力。

[0109] 参见图5A，在一些实施例中，包装500的多层膜100可包含邻近多层膜100的边缘524的拉舌528。在拉舌528处，多层膜100可不密封到盘510的凸缘518。因此，拉舌528可包含从密封区154向外延伸的多层膜100的非密封区。拉舌528可提供一位置，从其中将初始打开力、再打开力或两者施加到多层膜100以使包装500能够打开或再打开。

[0110] 参见图5B，从密封区154向内安置的多层膜100的非密封区156可跨越盘510的敞开侧516延伸以覆盖盘510的敞开侧516。盘510的底部壁512和侧壁514以及多层膜100的非密封区156可界定包装500的容积502。

[0111] 参见图5C，可首次打开包装500以激活多层膜100的再闭合功能。在包装500的首次打开期间，可将初始打开力F1施加到多层膜100以将盘510远离多层膜100拉动从而打开包装500。如先前所描述，在将初始打开力F1施加到多层膜100后，多层膜100的层A可在界面160、第二界面161或两者处在大体上垂直于凸缘518的正面表面520的方向上失效，且层B可在大体上平行于凸缘518的正面表面520的方向上内聚失效。多层膜100的层B的内聚失效可产生与层A的底部正面表面114偶合的层B的组合物的第一部分162，和与层C的顶部正面表面132偶合的层B的组合物的第二部分164。如先前论述，可通过将多层膜100返回到与盘510接触，使得在密封区154中层B的组合物的第一部分162与第二部分164接触来使包装500再闭合。可将再闭合压力在朝向盘510的凸缘518的方向上施加到多层膜100，以将层B的组合

物的第一部分162与第二部分164粘着在一起来使包装500再闭合且再密封。可通过再次施加力以将多层膜100远离盘510拉动来使包装500再打开。包装500可再闭合和再打开一或多次。

[0112] 在等于或大于130℃的密封温度下将多层膜100密封到盘510之后，多层膜100可展现小于40牛顿/英寸、小于37牛顿/英寸、小于35牛顿/英寸或小于30牛顿/英寸的初始打开力F1，和在至少4个再闭合/再打开循环之后，大于或等于2.0牛顿/英寸、大于2.5牛顿/英寸或甚至大于3.0牛顿/英寸的再打开力。

[0113] 现参见图6A到图6C，多层膜100可用于制造小袋包装，其在本文中以元件符号600标识。在一个或多个实施例中，小袋包装600可为垂直成型填充密封(vertical form fill seal;VFFS)小袋包装。小袋包装600一般可包含如多层膜100的挠性膜的单一薄片，所述薄片具有沿横向方向定向(即，在图6B中的坐标轴的+/-X方向上延伸)的第一端部606和第二端部607。薄片还可包含第一纵向边缘608和第二纵向边缘609，其皆在纵向方向上(即，在图6B的坐标轴的+/-Y方向上)从第一端部606向第二端部607延伸。

[0114] 参见图6C，为形成小袋包装600，使第一纵向边缘608与第二纵向边缘609彼此接触且密封在一起，以形成界定小袋包装600的内部容积604的套筒602。可将第一纵向边缘608密封到第二纵向边缘609，使得膜的相同侧与其自身粘着接触。参见图6B，将第一纵向边缘608密封到第二纵向边缘609形成鳍型密封件630，其沿小袋包装600的单侧从第一端部606纵向(即，在图6A到图6C中的坐标轴的+/-Y方向上)延伸到第二端部607。可将第一端部606密封在一起以形成第一端部密封件610。可将小袋包装600的内含物填充到小袋包装600的内部容积604中，且可将第二端部607密封以形成第二端部密封件。鳍型密封件630的部分可与第一端部密封件610和第二端部密封件620分别在小袋包装600的第一和第二端部606、607处重叠。可使用任何常规小袋包装系统形成、填充且密封小袋包装600。

[0115] 可通过抓握鳍型密封件和包装的对置面且扯断端部密封件中的一个打开常规小袋包装。打开包装所需的力的量取决于端部密封件中密封材料的量。常规小袋包装的端部密封件可为至少3cm长和至少1.5cm宽。端部密封件的尺寸可能需要额外力以打开包装。此外，可能需要额外非密封膜材料以提供抓握对置面的位置。因此，常规包装的内部容积604可能需要大于其中所含的内含物的体积以允许打开包装。多种常规小袋包装在端部密封件和鳍型密封件处使用丙烯酸基或水基低温硬化(cold set)粘着剂密封。这些丙烯酸基或水基粘着剂不为常规小袋包装提供再闭合和再打开功能。此外，丙烯酸基或水基粘着剂的涂覆可能需要额外加工步骤来制造和密封常规小袋包装。

[0116] 本公开的小袋包装600使用本文中所描述的多层膜100制造，其可为小袋包装600提供再打开/再闭合功能。此外，可从小袋包装600的鳍型密封件630打开小袋包装600，其可使得能够通过改变鳍型密封件630的几何形状控制初始打开力、再打开力或两者。

[0117] 参见图6B，在一些实施例中，挠性膜的单一薄片可包含多层膜100，使得小袋包装600可完全由多层膜100构建。参见图6C，在制造小袋包装600的过程中，可使纵向边缘608、609彼此接触，其中在第一纵向边缘608处的多层膜100的膜顶部正面表面102沿鳍型密封件630面对第二纵向边缘609的膜顶部正面表面102且与其接触。在这一配置中，在第一纵向边缘608处的层A的密封组合物与第二纵向边缘609处的层A的密封组合物接触。因此，多层膜100的膜顶部正面表面102形成小袋包装600的内表面，其界定小袋包装的内部容积604，如

图6C中所示。因此，多层膜100的层C和膜底部正面表面104从小袋包装600的内部容积604面朝外。

[0118] 可将第一纵向边缘608与第二纵向边缘609通过例如热封沿鳍型密封件630密封在一起以形成鳍片632。鳍片632可包含鳍型密封件630和邻近多层膜100的第一和第二纵向边缘608、609安置的拉舌640。鳍片632可远离小袋包装600的内部容积604延伸。在图6C中鳍片632展示为垂直向上(即，在图6C的坐标轴的+Z方向上)延伸，然而，在填充和密封之后鳍片632可通常抵靠小袋包装600的侧往下折叠。拉舌640可为鳍型632的一部分，其中多层膜100为非密封的。可将鳍型密封件630安置于拉舌640与界定小袋包装600的内部容积604的套筒602之间。鳍型密封件630可包括多层膜100的密封区154，且套筒602和拉舌640可包括多层膜100的非密封区156。拉舌640可提供一区域，其中可抓握多层膜100的第一和第二纵向边缘608、609以便于小袋包装600的首次打开和再打开。拉舌640可延伸鳍片632的全部纵向尺寸或可仅在鳍片632的纵向尺寸的一部分内延伸。

[0119] 参见图6C，在鳍片632从套筒602垂直(即，+Z方向)延伸的情况下，鳍片632可具有从小袋包装600的套筒602到多层膜100的第一和第二纵向边缘608、609测量的总高度H。鳍型密封件630可具有从套筒602到拉舌640测量的鳍型密封件高度H_S。拉舌640可具有从鳍型密封件630到多层膜100的第一和第二纵向边缘608、609测量的拉舌高度H_T。

[0120] 参见图6B，也可将第一端部密封件610与第二端部密封件620密封，其中膜顶部正面表面102面对彼此，使得多层膜100的层A沿第一端部密封件610和第二端部密封件620密封到其自身。因此，在一些实施例中，在小袋包装600的首次打开之后，第一端部密封件610、第二端部密封件620或两者皆可展现再打开/再闭合功能。

[0121] 在一些替代实施例中，用于制造小袋包装600的薄片可由与本文所公开的多层膜100不同的挠性膜构成，且薄片可包含沿薄片的第一纵向边缘608、第二纵向边缘609或两者与挠性膜偶合的一个或多个多层膜100的带。多层膜100的带的宽度可大于或等于小袋包装600的鳍片632的高度H。可将第一和第二纵向边缘608、609沿多层膜100的带密封以形成鳍型密封件630。在鳍型密封件630处的多层膜100的带可为小袋包装600提供再打开/再闭合功能。在一些实施例中，可包含沿第一端部606、第二端部607或两者的多层膜100的额外的带，使得第一端部密封件610、第二端部密封件620或两者也可展现再打开/再闭合功能。

[0122] 尽管在本文中在具有三层的多层膜100的情况下描述小袋包装600，应理解并入本文所公开的组合物且具有大于三层的多层膜，例如多层膜200也可用于制造小袋包装600。

[0123] 参见图7A到图7C，可将小袋包装600在鳍型密封件630处首次打开，以激活在密封区154中对应于鳍型密封件630的多层膜100的再闭合/再打开功能。多层膜100的再闭合/再打开功能不激活，直到小袋包装600首次打开为止。在小袋包装600的首次打开期间，可将初始打开力F1在第一纵向边缘608和第二纵向边缘609处施加到多层膜100，以将多层膜100的纵向边缘608、609沿鳍型密封件630拉开，从而打开小袋包装600。举例来说，可在一只手中抓握第一纵向边缘608，在另一只手中抓握第二纵向边缘609，且将纵向边缘608、609远离彼此拉动。因此，可将力F1施加到多层膜100的第一和第二纵向边缘608、609。

[0124] 参见图7B，如先前所描述，在将初始打开力F1施加到多层膜100的纵向边缘608、609后，多层膜100的层A可在处于鳍型密封件630与拉舌640之间的转变点的界面160处，在大体上垂直于多层膜100的膜顶部正面表面102的方向上(例如在如图7B中所示的+/-X方向

上)失效。层B接着可在大体上平行于多层膜100的膜顶部正面表面102的方向上(例如如图7B中所示的+/-Z方向上)内聚失效。多层膜100的层B的内聚失效可产生与层A的底部正面表面114偶合的层B的组合物的第一部分162,和与层C的顶部正面表面132偶合的层B的组合物的第二部分164。图7B展示在小袋包装600的首次打开期间,多层膜100的层A和层B在第二纵向边缘609处失效。然而,应理解在小袋包装600的首次打开期间,多层膜100的层A和层B可在第一纵向边缘608上失效。张开力F1向鳍型密封件630的持续施加也可引起多层膜100在第一端部密封件610、第二端部密封件620或两者处的首次打开。

[0125] 可通过将层B的组合物的第一部分162返回到与层B的组合物的第二部分164沿鳍型密封件630和/或第一或第二端部密封件610、620接触使小袋包装600再闭合。可将再闭合压力从鳍型密封件630(和/或端部密封件610、620)的两侧施加到多层膜100,以将层B的组合物的第一部分162与第二部分164粘着在一起来将小袋包装600沿鳍型密封件630(和/或端部密封件610、620)再闭合且再密封。可通过再次施加力以将多层膜100再次在鳍型密封件630或端部密封件610、620处拉开再打开小袋包装600。可在多个再闭合/再打开循环内再闭合且再打开小袋包装600。

[0126] 已在纵向边缘608、609两者处包含多层膜100的小袋包装600的情况下描述首次打开和再闭合;然而,如果仅在薄片的第一纵向边缘608或第二纵向边缘609处涂覆多层膜100的单一带,那么小袋包装600的打开和再闭合的操作原理相同。在将多层膜100在等于或大于130℃的密封温度下沿鳍型密封件630密封之后,多层膜100可展现小于40牛顿/英寸、小于37牛顿/英寸、小于35牛顿/英寸或小于30牛顿/英寸的初始打开力F1,且在至少4个再闭合/再打开循环之后,可展现大于或等于2.0牛顿/英寸、大于2.5牛顿/英寸或甚到大于3.0牛顿/英寸的再打开力。

[0127] 可通过改变鳍型密封件630的尺寸控制首次打开小袋包装600且激活再闭合/再打开功能的初始打开力F1,和在再闭合之后再打开小袋包装600的再打开力。举例来说,参见图6C,通过增加必须内聚失效以使鳍型密封件630首次打开的层B的量,增加鳍型密封件630的鳍型密封件高度H_S可增加首次打开小袋包装600所需的初始打开力F1的量值。同样,减少鳍型密封件高度H_S可减少初始打开力F2的量值。增加或减少鳍型密封件高度H_S也可分别增加或减少再打开小袋包装600所需的再打开力。在一些实施例中,鳍型密封件630可具有在鳍型密封件630的首次打开之前足以防止鳍型密封件630的无意打开的鳍型密封件高度H_S。在一些实施例中,鳍型密封件630可具有鳍型密封件高度H_S,其足够小以使得能够以小于40牛顿/英寸、小于37牛顿/英寸、小于35牛顿/英寸或小于30牛顿/英寸的初始打开力打开鳍型密封件630。在一些实施例中,鳍型密封件630可具有小于或等于1.0英寸、小于或等于0.75英寸或小于或等于0.5英寸或小于或等于0.25英寸的鳍型密封件高度H_S。

[0128] 可通过增加或减少用于制造小袋包装600的薄片的整体横向宽度实现鳍型密封件高度H_S的改变。薄片的整体横向宽度按在薄片成型为套筒602之前,在薄片的第一纵向边缘608与第二纵向边缘609之间的横向距离(即,在图6B的坐标轴的+/-X方向上的距离)测量。举例来说,使用更宽的薄片(即,具有较大整体横向宽度的薄片)可实现在鳍型密封件630处多层膜100的更多重叠,从而增加鳍型密封件高度H_S和打开小袋包装600所需的初始打开力F1。还可通过控制用于首次密封鳍型密封件630的密封温度、密封压力或两者控制打开小袋包装600所需的初始打开力F1。

[0129] 参见图8A到图8C，拉舌640可具有各种形状和相对于鳍型密封件630的各种位置。参见图8A，在一些实施例中，拉舌640A可从小袋包装600的第一端部606延伸鳍型密封件630的全部纵向长度L1到第二端部607。拉舌640A的拉舌高度H_T沿纵向长度L1可相同或沿鳍型密封件630的纵向长度L1可改变。参见图8B，在其它实施例中，可将拉舌640B、640C邻近小袋包装600的第一端部606或第二端部607安置，且可仅部分地沿鳍型密封件630的纵向长度L1延伸。如图8B中所示，拉舌640B可具有随沿鳍型密封件630的位置而变(即，随图8B中坐标轴的+/-Y位置而变)的拉舌高度H_T。替代性地，拉舌640C可具有相对于沿鳍型密封件630的+/-Y位置恒定的拉舌高度H_T。参见图8C，在其它实施例中，拉舌640D可具有小于鳍型密封件630的纵向长度L1的拉舌长度L2。可将拉舌640D安置于鳍型密封件630的纵向长度L1的中间，以使拉舌640D不邻近小袋包装600的第一端部606或第二端部607。设想拉舌640的其它形状、尺寸和配置。

[0130] 在小袋包装600的替代性实施例中，可将第一纵向边缘608与第二纵向边缘609重叠且密封，使得多层膜100的膜顶部正面表面102沿第一纵向边缘608与多层膜100的膜底部正面表面104沿第二纵向边缘609粘着接触。在这些实施例中，可将第一纵向边缘608密封到第二纵向边缘609以形成搭接密封件而非图6A到图6C中所描绘的鳍型密封件630。

[0131] 现参见图9A到图9C，本文所公开的多层膜100可用于制造各种其它小袋包装，如图9A和图9B中的直立式小袋900和图9C中的枕袋式小袋950。现参见图9A和图9B，直立式小袋900可包含第一侧902、第二侧904和在第一侧902与第二侧904之间延伸的底部906。底部906可包含角撑908以为直立式小袋900提供波状底部。可将第一侧902与第二侧904沿第一边缘密封件912、第二边缘密封件914和顶部边缘密封件916偶合。在一些实施例中，可通过热封或其它密封方法将第一侧902与第二侧904偶合。

[0132] 在一些实施例中，可由多层膜100制造直立式小袋900的第一侧902、第二侧904或底部906中的一个或多于一个。在这些实施例中，多层膜100可经定向以使得层A(图1)和膜顶部正面表面102(图1)可面向内朝向直立式小袋900的内部容积。因此，膜顶部正面表面102可界定直立式小袋900的内部容积的至少一部分。层C和膜底部正面表面104可面朝外，远离直立式小袋900的内部容积。在一些实施例中，多层膜的层C可包括直立式小袋900的第一侧902、第二侧904和/或底部906的外表面。

[0133] 可将多层膜100的层A的密封组合物沿第一边缘密封件912、第二边缘密封件914和/或顶部边缘密封件916密封到(即，粘着接触)直立式小袋900的对置侧的内表面。可将多层膜100在第一边缘密封件912、第二边缘密封件914和/或顶部边缘密封件916处首次打开以激活多层膜100的再闭合/再打开功能。在一些实施例中，可由挠性膜制造第一侧902和第二侧904，且可将多层膜100的带沿第一边缘密封件912、第二边缘密封件914和/或顶部边缘密封件916安置于直立式小袋900的第一侧902与第二侧904之间。

[0134] 参见图9C，枕袋式小袋950可包含第一侧952和第二侧(未图示)。第一侧952、第二侧或两者皆可包含多层膜100。多层膜100可经定向，其中层A(图1)和膜顶部正面表面102(图1)面向内朝向枕袋式小袋950的另一侧(即，第一侧952或第二侧)。多层膜100的膜底部正面表面104可面朝外以形成枕袋式小袋950的外表面。可将第一侧952与第二侧沿可邻近于第一侧952和第二侧的外边缘的密封区154密封在一起。

[0135] 现参见图10A和图10B，可将本文所公开的多层膜100与盒包装结合使用以制造可

再闭合盒1000。可再闭合盒1000可包含盒1010，其包括顶部面板1012、底部面板1014和多个从底部面板1014延伸到顶部面板1012的侧面板1016。可由刚性或半刚性材料，如纤维板、卡纸板、瓦楞卡纸板、硬质塑料、金属、陶瓷、其它刚性材料或这些的组合制造盒1010。顶部面板1012、底部面板1014和多个侧面板1016可界定可再闭合盒1000的内部容积。参见图10A，在一些实施例中，顶部面板1012可包含从其中分配可再闭合盒1000的内含物的开口1018。

[0136] 可再闭合盒1000可包含多层膜100，其安置于顶部面板1012中以覆盖开口1018且密封到顶部面板1012以覆盖开口1018。多层膜100可经定向以使得层A(图1)和膜顶部正面表面102可面向内朝向顶部面板1012，使得膜顶部正面表面102与可再闭合盒1000的顶部面板1012接触。多层膜100的层C和膜底部正面表面104可面朝外，远离可再闭合盒1000的顶部面板1012。

[0137] 参见图10A，可将多层膜100邻近于且围绕盒1010的开口1018的周界热封或以其它方式粘着到盒1010的外表面。在将盒折叠成其最终形状之前或之后，可将多层膜100密封到盒1010。多层膜100的密封区154可包含多层膜100的区，膜顶部正面表面102与盒1010的外表面粘着接触。多层膜100的非密封区156可包含覆盖盒1010的开口1018的多层膜100的一部分。多层膜100可包含用于首次打开和再打开多层膜100的拉舌158。在拉舌158处，多层膜100的膜顶部正面表面102未粘着或密封到盒1010的外表面。

[0138] 可通过首次打开多层膜100打开可再闭合盒1000。如先前所描述，可通过在远离盒1010的外表面上将初始打开力引入到多层膜100打开多层膜100。举例来说，可在远离盒1010的外表面的方向上使用拉舌158拉动多层膜100。层A可在拉舌158的边缘处断裂且层B可在密封区154中内聚失效，在层A的底部正面表面114上留下层B的组合物的第一部分162，且在层C的顶部正面表面132上留下组合物的第二部分164。在层C和组合物的第二部分164远离盒1010拉动时，层A可保持在密封区154中密封到盒1010的外表面。随着初始打开力持续施加，层A可在密封区154与非密封区156的界面处断裂，揭示盒1010的开口1018。

[0139] 首次打开多层膜100可激活多层膜100的再闭合/再打开功能。可通过将多层膜100返回到其初始位置，其中在密封区154中层B的组合物的第二部分164与组合物的第一部分162接触，且将再闭合压力施加到多层膜100将多层膜100再闭合。可在多个再闭合循环内再打开和再闭合多层膜100以打开和闭合可再闭合盒1000。

[0140] 参见图10B，在其它实施例中，可将开口1018安置于盒1010的侧面板1016中的一个中。在这一配置中，可将多层膜100粘着或密封到围绕开口1018的侧面板1016。尽管在本文中在具有三层的多层膜100的情况下描述可再闭合盒1000，但应理解并入本文所公开的组合物且具有大于三层的多层膜，例如多层膜200也可用于制造可再闭合盒1000。

[0141] 图5A到图10B仅绘示可并入根据本公开的实施例的多层膜100和组合物的可再闭合包装设计的数个实例。所属领域的一般技术人员可容易地识别可并入本文所公开的多层膜和组合物的其它包装类型、形状和尺寸。举例来说，可将多层膜和/或组合物并入到包装形状和尺寸中，其中已使用拉链或其它机械构件以为包装提供可再闭合性。此外，可将多层膜和组合物并入到包含至少一种挠性膜的大范围的包装类型和形状中。这些包装类型的实例可包含但不限于盘包装；小袋包装，如枕袋式小袋、垂直成型填充和密封(VFFS)包装、水平成型填充和密包装、直立式小袋或其它小袋；袋；盒；或其它类型的包装。可将可再闭合膜和组合物并入到一级包装或二级包装，如外包装(overwrap)、袋或其它二级包装中。还设想

具有本文所公开的可再闭合膜和/或组合物的其它包装类型、形状和尺寸。

[0142] 在一些实施例中，本文所公开的可再闭合包装可用于包装食物制品、饮料、消费品、个人护理用品或其它制品。可使用本文所公开的可再闭合包装包装的食物制品可包含特定食物制品，如糖、香辛料、面粉、咖啡或其它颗粒；固体食物制品，如肉类、干酪、点心、蔬菜、烘焙物、宠物食品、通心面或其它固体食物制品；液体食物制品，如但不限于牛乳、汤、饮料或其它液体食物制品；和/或散装食品，如但不限于米、犬食、面粉或其它谷物或其它散装食品。可使用可再闭合包装包装的消费品可包含但不限于消费性电子产品、硬件、玩具、体育用品、塑料器皿、汽车零件(autopart)、电池、清洁用品、套装软件、盐或其它消费品。本文所公开的可再闭合包装还可并入到如食物储存袋或冷冻袋的消费后(post-consumer)储存袋中。所属领域的一般技术人员可认识到本文所公开的可再闭合包装的多个其它潜在用途。

[0143] 测试方法

[0144] 密度

[0145] 密度根据ASTM D792测量且以克/立方厘米(g/cc或g/cm^3)为单位报告。

[0146] 熔融指数

[0147] 熔融指数(I_2)根据ASTM D1238-10在190℃和2.16kg的负载的条件下测量。熔融指数(I_2)以洗脱克数/10分钟(g/10min)为单位报告。

[0148] 差示扫描量热法(DSC)

[0149] DSC可用于在广泛范围的温度内测量聚合物的熔融、结晶和玻璃转移行为。可在配备有冷冻冷却系统(RCS)的TA Instruments Q1000 DSC上进行DSC分析且使用自动进样器进行分析。在测试期间，使用50ml/min的氮气冲洗气流。在约175℃下，各样品熔融压制成薄膜。随后使熔融样品空气冷却到室温(约25℃)。将3-10mg 6mm直径试样从冷却聚合物取出，称重，放置于轻质铝盘(约50mg)中，且卷曲停止。随后进行分析，以确定其热特性。

[0150] 通过缓慢升高和降低样品温度以建立相对于温度分布的热流来确定样品的热特性。首先，将样品快速加热到230℃，且保持等温5分钟，以便去除其热历程。接着，使样品以10℃/分钟冷却速率冷却到-90℃，且在-90℃下保持等温5分钟。随后以10℃/分钟加热速率将样品加热到230℃(这是“第二加热”匀变)。记录冷却和第二加热曲线。所确定的值为外推熔融起始Tm和外推结晶起始Tc。熔化热(H_f)(以焦耳/克为单位)，和使用以下等式计算的聚乙烯样品结晶度%：

[0151] 结晶度%＝((H_f)/292(J/g))×100

[0152] 熔化热(H_f)和峰值熔融温度由第二加热曲线报告。峰值结晶温度由冷却曲线测定。

[0153] 熔点Tm由DSC加热曲线通过首先在熔融转移开始与结束之间绘制基线来确定。随后绘制在熔融峰的低温侧上的数据的切线。这条线与基线相交的位置为外推熔融起始(Tm)。这如B.Wunderlich在《聚合材料的热特征化(Thermal Characterization of Polymeric Materials)》，第2版，Academic Press，1997，E.Turi编，第277页和第278页中所描述。除在结晶峰的高温侧上绘制切线外，结晶温度Tc由如上所述的DSC冷却曲线确定。这条切线与基线相交的位置为外推结晶起始(Tc)。如B.Wunderlich在《聚合材料的热特征化》，第2版，Academic Press，1997，E.Turi编，第278页和第279页中所描述，由一半样品获

得液体热容量的DSC加热曲线确定玻璃转移温度Tg。基线从低于和高于玻璃转移区域绘制，且通过Tg区域外推。样品热容量在这些基线之间一半处的温度为Tg。

[0154] 聚合物和调配物的动态力学谱(DMS)

[0155] 在热压机中在180℃下10MPa压力下5分钟形成，且随后在压力机中以90℃/分钟水冷的压缩成型圆板上进行动态力学谱(DMS)。使用受先进流变扩展系统(ARES)控制的配备有用于扭转测试的双悬臂夹具的应变流变计进行DMS测试，所述应变流变计可从TA Instruments购得。

[0156] 对于聚合物测试，按压1.5mm板且将其切成32×12mm尺寸的棒(测试样品)。在以10mm(手柄间距AL)间隔开的夹具之间夹紧测试样品两端，且使其经受-100℃到200℃的连续温度步骤(每一步骤5℃)。在每一温度下，在10弧度/秒的角频率下测量扭转模数G'，将应变幅度维持在0.1％与4％之间以保证扭力足够且测量值保持在线性范围内。

[0157] 维持10g的初始静力(自动拉伸模式)以防止当出现热膨胀时样品中的松弛。因此，手柄间距AL随尤其在聚合物样品的熔点或软化点以上的温度增加。在最大温度下或当夹具之间之间隙达到65mm时停止测试。

[0158] 对于PSA调配物测试，恒温频率扫描在氮气冲洗下使用配备有8mm平行板几何形状的TA Instruments(ARES)。用于所有样品，在150℃和190℃下在2.0mm的间隙下和10％的恒定应变下进行频率扫描。频率间隔为0.1到100弧度/秒。根据幅度和相位分析压力反应，从其中计算储存模数(G')、损耗模数(G″)和动态熔融粘度(eta*或η*)。

[0159] 在氮气冲洗下使用配备有8mm平行板几何形状的TA Instruments ARES应变流变计进行恒定频率温度扫描。对于所有样品，在2.0mm的间隙下和10％的恒定应变下从-40℃到200℃以1Hz频率进行温度扫描。频率间隔为0.1到100弧度/秒。根据幅度和相位分析压力反应，从其中计算储存模数(G')、损耗模数(G″)和动态熔融粘度(eta*或η*)。

[0160] 剥离粘着力测试

[0161] 粘着力测试遵循压敏带委员会(Pressure Sensitive Tape Council;PSTC)的PSTC-101测试方法A的一般框架。这是抵靠一些所关注的表面在305毫米/分钟下的180°角剥离。在这种情况下，设计成存在再闭合功能的邻近于粘着层的膜层是所关注的表面。使用遮蔽胶带将挠性膜样品固定于不锈钢板[PET/无溶剂粘着剂/芯(3层)/PSA/密封剂/密封剂/PSA/芯(3层)/无溶剂粘着剂/PET/用遮蔽胶带在测试样品的一个自由端(密封剂/PSA/芯(3层)/无溶剂粘着剂/PET)处固定于板;遮蔽胶带上的粘着剂与测试样品的自由端的密封剂层接触]。第二段遮蔽胶带用于将测试样品的折叠端固定于板;这里，将带离折叠约10mm放置[遮蔽胶带/PET/无溶剂粘着剂/芯(3层)/PSA/密封剂/密封剂/PSA/芯(3层)/无溶剂粘着剂/PET/用遮蔽胶带固定于板;遮蔽胶带上的粘着剂与测试样品的折叠端的上部PET层接触]。在180°下将测试样品的另一自由端从测试样品的固定自由端剥离，引起在实例1到实例5的PSA内和比较实施例1和比较实施例2的PSA-芯界面处的断裂[自由端:PET/无溶剂粘着剂/芯(3层)/断裂PSA/密封剂/密封剂/PSA/芯(3层)/无溶剂粘着剂/PET板]，且得到力值。

[0162] 使用运行BLUEHILL 3软件的INSTRON 5564以收集剥离数据。将所有样品平衡到标准条件，23℃和50％RH。同样在标准条件下进行测试。对每一层压膜的五个测试样品记录峰值力且对其求平均。在首次剥离之后，使用PSTC测试方法中给定用于样品层压的标准辊条

件再闭合样品。辊轧/密封样品与测试/剥离样品之间的标准停留时间为20分钟，但执行数个更长的停留以测试PSA的回复且在表5中指示(23℃和50％RH)。再闭合样品10次或直到力不再能测量到为止。粘着力结果展示于表5中。PSA失效模式记录为“C”，意指通过PSA层内聚失效，且“A”意指在PSA与邻近层之间的粘着分层。

[0163] 实例

[0164] 以下实例说明本文中所描述的组合物和多层膜的各种实施例。使用单级双螺杆挤出法混配以下实例和比较实例的组合物。在Century-ZSK-40 45.375长径比(L/D)(十一机筒)挤压机上在机筒4中使用具有一个油喷射器的一螺杆设计进行混配操作。挤压机具有1200rpm的最大螺杆速度。将聚合物和PICCOTAC增粘剂馈入挤压机的主要进料喉中。将HYDROBRITE 550工艺用油通过机筒4处的注入口添加。使用配备有6孔堵塞的12孔(2.362mm孔径)Gala模和4刀片轮轴切割机的水下Gala系统将化合物粒化。按需要将肥皂和消泡剂添加到水浴中以防止凝集。收集球粒且将其用2000ppm POLYWAX 2000(可从Baker Hughes购得)撒布，且随后在氮气冲洗下干燥24小时。对于所有样品螺杆速度设定在180RPM下。温度分布如下设定：100℃(区域1)、100℃(区域2)、180℃(区域3)、180℃(区域4)、160℃(区域5)、160℃(区域6)、110℃(区域7)、110℃(区域8)、90℃(区域9)、90℃(区域10)以及90℃(区域11)，模温为140℃。

[0165] 下表1中包含随后实例中所用的商业聚合物的特性。

[0166] 表1：商业聚合物的特性

[0167]

材料	熔融指数（I_2）g/10 min	密 度 (g/cc)	供应商
INFUSE™ 9107（烯烃嵌段共聚物）	1.00	0.866	密歇根州米德兰的陶氏化学公司
DOW™ LDPE 5004i（LDPE）	4.20	0.924	密歇根州米德兰的陶氏化学公司
DOWLEX™ NG 2038.68G (LLDPE)	1.00	0.935	密歇根州米德兰的陶氏化学公司
ENGAGE™ 8842(聚烯烃塑性体)	1.00	0.857	密歇根州米德兰的陶氏化学公司
VECTOR® 4113A（苯乙烯-异戊二烯三嵌段共聚物）	9.20	0.920	德克萨斯州休斯顿的 Dexco Polymers
VECTOR® 4213A（SIS 三嵌段/SI 二嵌段共聚物）	12.0	0.940	德克萨斯州休斯顿的 Dexco Polymers
ELVAX® 3124 (含 9 wt.%乙酸乙烯酯的乙烯-乙酸乙烯酯共聚物)	7.0	0.930	杜邦公司（E.I. du Pont de Nemours and Company, Inc.）

[0168] 实例1：实例组合物

[0169] 通过组合43.4wt.％乙烯/α-烯烃无规共聚物、20wt.％苯乙烯系嵌段共聚物、30wt.％增粘剂以及6.6wt.％矿物油制备本公开的组合物。乙烯/α-烯烃无规共聚物为ENGAGE™ 8842。苯乙烯系嵌段共聚物为VECTOR 4113A苯乙烯-异戊二烯三嵌段共聚物，其具有18wt.％的苯乙烯含量和42wt.％的二嵌段含量。增粘剂为可从伊士曼化学公司购得的PICCOTAC 1100 C_5增粘剂。增粘剂的环球法软化点为100℃且Mw为2900。矿物油为可从Sonneborn购得的HYDROBRITE 550矿物油，且展现0.87g/cm^3的密度和约70wt.％链烷烃碳含量。

[0170] 根据先前所描述的单级双螺杆挤出法混配实例1的组合物的各个组分。实例1的组

合物随后在190℃的温度和2.16kg的负载下测试密度、熔融指数(I_2)，且在230℃的温度和2.16kg的负载下测试熔体流动速率。实例1的组合物的密度、熔融指数(I_2)和熔体流动速率的结果提供于下表2中。

[0171] 比较实例2:用烯烃嵌段共聚物调配的比较粘着剂组合物

[0172] 在比较实例2中，使用烯烃嵌段共聚物代替实例1的乙烯/α-烯烃无规共聚物产生比较粘着剂组合物。比较实例2的组合物包含43.4wt.％烯烃嵌段共聚物、20wt.％的苯乙烯系嵌段共聚物、30wt.％增粘剂以及6.6wt.％矿物油。烯烃嵌段共聚物为INFUSE™。比较实例2中的苯乙烯系嵌段共聚物、增粘剂和矿物油与上文针对实例1所描述的相同。

[0173] 使用先前所描述的单级双螺杆挤出法混配比较实例2的各个组分。比较实例2的组合物随后在190℃的温度和2.16kg的负载下测试密度、熔融指数(I_2)，且在230℃的温度和2.16kg的负载下测试熔体流动速率。比较实例2的组合物的密度、熔融指数(I_2)和熔体流动速率的结果提供于下表2中。

[0174] 比较实例3:用较小量的烯烃嵌段共聚物调配的比较粘着剂组合物

[0175] 在比较实例3中，使用烯烃嵌段共聚物代替实例1的乙烯/α-烯烃无规共聚物产生比较粘着剂组合物。比较实例3的组合物包含与比较实例2的组合物相比，较少的烯烃嵌段共聚物和较多的苯乙烯系嵌段共聚物。制备比较实例3以研究在粘着剂组合物中增加苯乙烯系嵌段共聚物的量的影响。

[0176] 比较实例3的组合物包含33.4wt.％烯烃嵌段共聚物、30wt.％的苯乙烯系嵌段共聚物、30wt.％增粘剂以及6.6wt.％矿物油。烯烃嵌段共聚物为INFUSE™9107。苯乙烯系嵌段共聚物、增粘剂和矿物油与上文针对实例1所描述的相同。

[0177] 使用先前所描述的单级双螺杆挤出法混配比较实例3的各个组分。比较实例3的组合物随后在190℃的温度和2.16kg的负载下测试密度、熔融指数(I_2)，且在230℃的温度和2.16kg的负载下测试熔体流动速率。比较实例3的组合物的密度、熔融指数(I_2)和熔体流动速率的结果提供于下表2中。

[0178] 比较实例4:再闭合多层膜的可商购的粘着剂组合物

[0179] 对于比较实例4，获得作为为多层膜组合物提供再闭合性能出售的可商购的压敏粘着剂组合物。可商购的组合物包括苯乙烯-异戊二烯-苯乙烯嵌段共聚物、烃增粘剂和滑石。可商购的组合物不包含聚乙烯组分，如聚乙烯/α-烯烃共聚物。可商购的粘着剂组合物在190℃的温度和2.16kg的负载下测试密度、熔融指数(I_2)，且在230℃的温度和2.16kg的负载下测试熔体流动速率。比较实例4的组合物的密度、熔融指数(I_2)和熔体流动速率的结果提供于下表2中。

[0180] 比较实例5:用苯乙烯系嵌段共聚物、增粘剂和油调配的比较粘着剂组合物

[0181] 在比较实例5中，在无实例1的乙烯/α-烯烃无规共聚物的情况下使用苯乙烯系嵌段共聚物产生比较粘着剂组合物。比较实例5的组合物包含64.3wt.％苯乙烯系嵌段共聚物、30wt.％增粘剂和6.6wt.％矿物油。苯乙烯系嵌段共聚物为VECTOR® 4213A SIS三嵌段/SI二嵌段共聚物。增粘剂和矿物油与上文针对实例1所描述的相同。

[0182] 使用先前所描述的单级双螺杆挤出法混配比较实例5的各个组分。比较实例5的组合物在190℃的温度和2.16kg的负载下测试密度、熔融指数(I_2)，且在230℃的温度和2.16kg的负载下测试熔体流动速率。比较实例5的组合物的密度、熔融指数(I_2)和熔体流动

速率的结果提供于下表2中。

[0183] 比较实例6:用EVA和苯乙烯系嵌段共聚物调配的比较粘着剂组合物

[0184] 在比较实例6中,使用乙烯-乙酸乙烯酯共聚物(EVA)代替实例1的乙烯/α-烯烃无规共聚物产生比较粘着剂组合物。比较实例6的组合物包含20.0wt.%EVA、43.4wt.%苯乙烯系嵌段共聚物、30wt.%增粘剂以及6.6wt.%矿物油。EVA为具有9wt.%乙酸乙烯酯的ELVAX®乙烯-乙酸乙烯酯共聚物。苯乙烯系嵌段共聚物、增粘剂和矿物油与上文针对实例1所描述的相同。

[0185] 使用先前所描述的单级双螺杆挤出法混配比较实例6的各个组分。比较实例6的组合物在190℃的温度和2.16kg的负载下测试密度、熔融指数(I_2),且在230℃的温度和2.16kg的负载下测试熔体流动速率。比较实例6的组合物的密度、熔融指数(I_2)和熔体流动速率的结果提供于下表2中。

[0186] 实例7:实例1的组合物与比较实例2到比较实例6的组合物的特性的比较

[0187] 以下所提供的表2包含实例1的组合物和比较实例2到比较实例6的粘着剂组合物的密度、熔融指数(I_2)和熔体流动速率。

[0188] 表2:与比较实例2到比较实例4的粘着剂组合物的特性相比实例1的组合物的特性

[0189]

实例	密度 (g/cm^3)	熔融指数 (I_2) (g/10 min)	MFR (230℃/2.16 kg)
实例 1	0.904	10.0	32.5
比较实例 2	0.907	8.6	26.3
比较实例 3	0.913	13.8	53.7
比较实例 4	>0.920	56.5	N/A
比较实例 5	0.942	20.4	127.6
比较实例 6	0.933	44.1	151.1

[0190] 根据在本文中先前所描述的测试步骤,此外使用DSC测试实例1的组合物和比较实例2、3、5以及6的粘着剂组合物以确定组合物的熔融曲线,从其中确定每种组合物的结晶温度(Tc℃)、熔融温度(Tm℃)、玻璃转移温度(Tg℃)、结晶热(ΔHc焦耳/克(J/g))以及熔化热(ΔHm J/g)。这些特性提供于下表3中。根据在本文中先前所描述的DMS测试步骤,此外使用DMS测试实例1的组合物和比较实例2、3、5以及6的粘着剂组合物以确定每种组合物在150℃下的动态熔融粘度(η*毫帕斯卡秒(mPa·s))、在150℃下的在0.1弧度每秒下的动态熔融粘度与在100弧度每秒下的动态熔融粘度的比率(在150℃下的η*比率)以及储存模数(在25℃下的G'达因/平方厘米)。DMS测试的结果提供于下表3中。实例1的组合物测试两次,且在下表3中结果报告为实例1-A和实例1-B。

[0191] 表3:实例1和比较实例2到比较实例6的组合物的熔融温度、结晶温度、动态熔融粘度以及储存模数数据

[0192]

	实例 1-A	实例 1-B	比较实例 2	比较实例 3	比较实例 5	比较实例 6
T_{c1} (℃)	16.5	17.2	101.6	101.5	--	78.8
T_{c2} (℃)	--	--	--	--	--	52.1
ΔH_c (J/g)	16.3	14.9	22.0	19.5	--	17.0
T_g (℃)	-54.55	-53.7	-52.2	-53.1	-54.7	-52.0
T_{m1} (℃)	42.2	43.2	119.3	119.0	--	93.0
ΔH_m (J/g)	16.9	18.1	18.6	16.4	--	--
η* (mPa·s) 150℃	4.0×10^6	3.3×10^6	3.3×10^6	3.1×10^6	7.9×10^6	2.0×10^6
在 150℃下的 η*比率	8.9	7.7	17.5	17.0	64.9	11.8

[0193] 如上表3中所示,与比较实例2、3、5以及6的粘着剂组合物相比,实例1-A和实例1-B的组合物展现较低结晶温度和熔融温度分布。在不受理论束缚的情况下,认为较低结晶温度和熔融温度可减少或避免组合物的组分的二次结晶,其增加组合物的内聚强度。增加的内聚强度可为组合物提供较小打开力和较多粘性,其增加再闭合力。因此,实例1的组合物(实例1-A、实例1-B)的较低结晶温度和熔融温度可减少或避免组合物的二次结晶,从而与比较实例2、3、5以及6的组合物相比增加组合物的内聚强度。实例1的组合物的较低结晶温度和熔融温度使得实例1的组合物能够展现与比较实例2、3、5以及6的组合物相比较大的再闭合力。

[0194] 此外,实例1-A和实例1-B的组合物在150℃下的动态熔融粘度比率(η*比率)小于比较实例2、3、5以及6的动态熔融粘度比率。在不受理论束缚的情况下,认为较低动态熔融粘度比率转化成响应于不同剪切速率(如在膜制造(例如吹塑膜挤压)或密封条件期间膜层所经历的不同剪切速率)较恒定的行为。比较实例2、3、5以及6的组合物具有较大动态熔融粘度比率,且因此预期如果剪切速率变化,则在吹塑膜挤压期间维持稳定气泡较困难。此外,在增加密封压力的情况下由比较实例2、3、5以及6的组合物制备的粘着层可变薄到更大程度,其将减小粘着层的厚度且减少使得能够通过粘着剂内聚剥离且重新密封包装的粘着剂组合物的量。与比较实例2、3、5以及6的组合物相比,展现减少的动态熔融粘度比率的实例1-A和实例1-B的组合物对剪切速率的变化较不敏感,且因此与比较实例2、3、5以及6的组合物相比,实例1-A和实例1-B的组合物可能较易于加工成多层膜且在一系列密封温度和压力内提供较恒定的性能。

[0195] 实例8:具有实例1和比较实例2到比较实例4的组合物的多层膜

[0196] 在实例8中,使用实例1的组合物和比较实例2和比较实例3的粘着剂组合物中的每一种以制备多层膜来评估组合物的再闭合特性。多层膜为使用吹塑膜挤压制备的五层膜且包含层A、层B、层C、层D以及层E。层A为密封层,其包括98.4wt.%DOW LDPE 5004i、1.0wt.%可从Ampacet Corporation购得的AMPACET 10063防结块母料(masterbatch)和0.6wt.%可从Ampacet Corporation购得的AMPACET 10090滑动母料。层B包含实例1的组合物或比较实例2到比较实例4的粘着剂组合物中的一种。层C、层D和层E皆包含100wt.%DOWLEX 2038.68G LLDPE的相同层。实例8的每一多层膜的调配物提供于下表4中。

[0197] 表4:实例8的多层膜调配物

[0198]

实例	实例8A	比较实例8B	比较实例8C
厚度(密耳)	3	3	3

层A	LDPE 5004i	LDPE 5004i	LDPE 5004i
层B	实例1	比较实例2	比较实例3
层C	DOWLEX 2038.68G	DOWLEX 2038.68G	DOWLEX 2038.68G
层D	DOWLEX 2038.68G	DOWLEX 2038.68G	DOWLEX 2038.68G
层E	DOWLEX 2038.68G	DOWLEX 2038.68G	DOWLEX 2038.68G
层比(%)	10/20/20/20/30	10/20/20/20/30	10/20/20/20/30

[0199] 使用LABTECH 5层吹塑膜线制造吹塑膜挤压样品，且各层在190℃的相同温度下形成。热封层定位于气泡的外，且材料在承接辊上从卷绕。膜6A到膜6C的膜制造条件在表5中展示。

[0200] 表5:用于制备实例8的多层膜的吹塑膜制造条件

[0201]

膜 ID	6A	6B	6C
产量（kg/hr）	30-35	17.3	17.3
规格（微米）	70	76.2	76.2
平折（cm）	31.75	33.0	33.0
线速度（m/min）	<1.5	5.0	5.0
熔融温度（℃）			
挤压机 1	215℃	207	207
挤压机 2	190℃	152	152
挤压机 3	220℃	218	218
挤压机 4	220℃	214	214
挤压机 5	220℃	211	211
熔融压力（兆帕斯卡）			
挤压机 1	<5500	6	6
挤压机 2	<5500	7	7
挤压机 3	<5500	23	23
挤压机 4	<5500	31	31
挤压机 5	<5500	21	21

[0202] 实例8的多层膜和表4以及表5中所示的多层膜具有良好完整性。实例8的这些多层膜为仅由可共挤制聚合物调配物形成的挠性膜。这些多层膜可用于包装产品且可在常规膜转化设备中处理。

[0203] 获得第四膜比较膜8D且对其进行评估。比较膜8D为市售多层膜，其被认为已在吹塑膜工业中的典型条件下通过吹塑膜方法制备。膜8D包含压敏粘着剂层，发现其主要包含SIS嵌段共聚物。发现膜8D不包含任何种类的聚乙烯共聚物。

[0204] 使用皆可从密歇根州米德兰的陶氏化学公司购得的MORFREE 403A(无溶剂粘着剂)和共反应物C411(溶剂粘着剂)，将实例8的多层膜8A和比较膜8B、8C以及8D中的每一个以粘着方式层压到48规格双轴取向聚对苯二甲酸乙二酯(PET)(可从杜邦帝人(DuPont Teijin)购得)，形成最终层压膜结构(密封剂/PSA/芯(3层)/无溶剂粘着剂/PET)。根据在本文中先前所描述的剥离粘着力测试，测试实例8的多层膜的初始剥离强度和再闭合剥离强度。在初始打开剥离强度之后在时间间隔测量各膜的再闭合剥离强度。膜8A和比较膜8B、8C以及8D中的每一个的初始剥离强度和后续再闭合剥离强度的结果提供于下表6中。在下表6

中剥离强度测量值以牛顿/英寸(N/in)为单位。

[0205] 表6:实例8的多层膜的初始剥离粘着力和再闭合剥离粘着力

膜ID/密封温度(℃)	层B	初始剥离强度(N/in)	再打开剥离强度(N/in)							
膜6A	实例1	时间=0	20 min	20 min	20 min	20 min	30 min	20 min	60 min	20 min
130	实例1	34.7	5.7	3.7	2.9	2.8	2.5	NA	2.3	2.2
150	实例1	40.5	7.7	4.7	3.9	3.1	3.1	NA	2.7	2.4
比较实例6B	比较实例2	时间=0	20 min	20 min	20 min	20 min	30 min	20 min	60 min	20 min
130	比较实例2	43.8	6.6	4.4	3.7	3.2	2.9	NA	2.5	2.1
150	比较实例2	44.5	6.9	5.5	4.6	4.0	3.3	NA	2.6	2.4
比较实例6C	比较实例3	时间=0	20 min	20 min	20 min	20 min	20 min	50 min	20 min	20 min
130	比较实例3	27.7	4.6	3.8	3.3	2.5	2.2	2.4	2.1	1.9
140	比较实例3	29.0	3.9	2.9	2.0	1.8	1.8	1.4	1.4	1.3
150	比较实例3	30.6	3.2	2.0	1.5	1.1	1.0	1.0	0.9	0.8
比较实例6D	比较实例4	时间=0	20 min	20 min	20 min	20 min	20 min	50 min	20 min	20 min
140	比较实例4	22.6	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
150	比较实例4	18.7	1.2	0.6	0.4	0.1	0.1	0.3	0.1	0.0

[0206]

[0207] 如上表6中所示,在130℃的热封温度下包含实例1的组合物的膜8A展现34.7N/in的初始剥离强度。在130℃的温度下热封且首次打开之后,膜8A展现在四个再闭合循环内至少2.5N/in的再闭合剥离粘着力和在至少7个再闭合循环之后大于2.0N/in的再闭合剥离粘着力。在150℃的密封温度下,膜8A的初始剥离粘着强度为40.5N/in,且再闭合剥离粘着强度在四个再闭合循环之后大于3N/in且在至少7个再闭合循环之后大于2.0N/in。

[0208] 在150℃的热封温度下,由主要包含苯乙烯嵌段共聚物的比较实例4的粘着剂组合物制备的比较膜8D展现18.7N/in的初始剥离强度。在150℃的温度下热封且首次打开之后,比较膜8D展现在四个再闭合循环内小于1.0N/in的再闭合剥离粘着力和在至少7个再闭合循环之后小于0.1N/in的可忽略的再闭合剥离粘着力。因此,在150℃的初始密封温度下,由实例1的组合物制备的膜8A的40.5N/in的初始剥离强度显著高于包含比较实例4的苯乙烯

嵌段共聚物压敏粘着剂(PSA)的比较膜8D的初始剥离强度。与包含比较实例4的苯乙烯嵌段共聚物PSA的比较膜8D相比，膜8A还展现在4个循环和7个循环之后显著较大的再闭合剥离强度。

[0209] 比较膜8B包含比较实例2的粘着剂组合物用于层B。比较实例2的粘着剂组合物包含43.4wt.％的乙烯/α-烯烃嵌段共聚物和20wt.％苯乙烯系嵌段共聚物。膜8A包含实例1的组合物，其包括43.4wt.％的乙烯/α-烯烃无规共聚物。因此，实例1的组合物与比较实例2的粘着剂组合物之间的组合物中的差异为实例1中的乙烯/α-烯烃无规共聚物替换为比较实例2中所用的乙烯/α-烯烃嵌段共聚物。在130℃的密封温度下，包含实例1的组合物的膜8A展现34.7牛顿/英寸的初始剥离强度。包含比较实例2的粘着剂组合物的比较膜8B展现43.8牛顿/英寸的初始剥离强度。因此，与比较膜8B的初始剥离强度相比，膜8A产生降低的初始剥离强度。在4个循环之后和在7个循环之后，膜8A的再闭合剥离强度与包含比较实例2的粘着剂组合物的比较膜8B的再闭合剥离强度相当。在150℃下热封之后测量的结果展现与在130℃的热封温度下制备的膜类似的比较关系。膜8A和比较膜8B的这些结果表明与比较膜8B相比，膜8A需要较小初始张开力但将提供相当的再闭合性能。因此，与比较膜8B相比，膜8A将较易于首次打开，但将提供与比较膜8B相当的再闭合强度。

[0210] 比较膜8C包含比较实例3的粘着剂组合物，其包含仅33.4wt.％的乙烯/α-烯烃嵌段共聚物和30wt.％苯乙烯系嵌段共聚物。因此，与比较膜8B和膜8A的层B相比，比较膜8C的层B具有增加比例的苯乙烯系嵌段共聚物和减少量的乙烯/α-烯烃嵌段共聚物。如表6中的结果所示，与膜8A的初始剥离强度相比，在层B中增加苯乙烯系嵌段共聚物的量降低比较膜8C的初始剥离强度。然而，与膜8A的再闭合剥离强度相比，观察到在比较膜8C的层B中的增加量的苯乙烯系嵌段共聚物降低比较膜8C的再闭合剥离强度性能。在将比较实例8C在150℃的密封温度下密封之后，比较膜8C的再闭合剥离强度性能中的下降较明显。尽管层增加B中的苯乙烯系嵌段共聚物的量(如在比较膜8C的情况下)可降低初始剥离强度且使膜较易于打开，在层B中增加苯乙烯系嵌段共聚物的量可对再闭合剥离强度产生不利影响，引起较弱再闭合密封强度和膜可能的再闭合循环的数目的减少。因此，与在层B中包含增加量的苯乙烯系嵌段共聚物的比较膜8C相比，在层B中包含实例1的组合物的膜8A可提供更好的再闭合性能。

[0211] 与比较膜8C和比较膜8D相比，膜8A在层B中具有较小量的苯乙烯系嵌段共聚物。因此，膜8A可在不影响包装于其中的食物制品的气味和/或味道的情况下为食品包装提供再闭合功能。

[0212] 本公开的第一方面可以涉及一种组合物，其包含：(a)乙烯/α-烯烃无规共聚物，其具有0.890g/cm^{3}或更小的密度、100℃或更低的熔点和0.2g/10min到8.0g/10min的熔融指数；(b)苯乙烯系嵌段共聚物，其包括大于1wt％到小于50wt％苯乙烯单元；(c)增粘剂；以及(d)油。所述组合物展现2g/10min到15g/10min的所述组合物的整体熔融指数。

[0213] 本公开的第二方面可包含所述第一方面，其中所述组合物包含：(a)30wt％到65wt％的所述乙烯/α-烯烃无规共聚物；(b)10wt％到35wt％的所述苯乙烯系嵌段共聚物；(c)20wt％到40wt％的所述增粘剂；以及(d)大于0wt％到8wt％的所述油。

[0214] 本公开的第三方面可包含所述第一方面或所述第二方面，其中所述乙烯/α-烯烃无规共聚物具有0.5g/10min到1.5g/10min的熔融指数。

[0215] 本公开的第四方面可包含所述第一到第三方面，其中所述乙烯/α-烯烃无规共聚物为乙烯/辛烯共聚物。

[0216] 本公开的第五方面可包含所述第一到第四方面，其中所述苯乙烯系嵌段共聚物为苯乙烯-异戊二烯-苯乙烯嵌段共聚物，其包括15wt％到25wt％苯乙烯。

[0217] 本公开的第六方面可包含所述第一到第五方面，其中所述增粘剂选自由以下组成的组：非氢化脂肪族C_5树脂和氢化脂肪族C_5树脂。

[0218] 本公开的第七方面可包含所述第一到第六方面，其中所述组合物具有0.880g/cm^3到0.930g/cm^3的密度。

[0219] 本公开的第八方面可包含所述第一到第七方面，其中在使所述组合物经受100℃到180℃的密封温度之后，所述组合物显示小于或等于40牛顿/英寸的初始内聚力和在至少4个再闭合循环之后大于2.0牛顿/英寸的再闭合内聚力。

[0220] 本公开的第九方面可包含所述第一到第八方面，其中所述组合物具有使用DMS在190℃的温度和1Hz的频率下测定的1000Pa·s到1400Pa·s的动态熔融粘度。

[0221] 本公开的第十方面可包含所述第一到第九方面，其中所述组合物具有使用DMS在150℃的温度和1Hz的频率下测定的3200Pa·s到4000Pa·s的动态熔融粘度。

[0222] 本公开的第十一方面可包含所述第一到第十方面，其中所述组合物具有使用DMS在130℃的温度和1Hz的频率下测定的7400Pa·s到7800Pa·s的动态熔融粘度。

[0223] 本公开的第十二方面可包含所述第一到第十一方面，其中所述组合物具有使用DMS在110℃的温度和1Hz的频率下测定的12,400Pa·s到17,200Pa·s的动态熔融粘度。

[0224] 本公开的第十三方面可包含所述第一到第十二方面，其中所述乙烯/α-烯烃无规共聚物包括50wt.％到70wt.％乙烯共聚单体单元。

[0225] 本公开的第十四方面可包含所述第一到第十三方面且可以涉及一种多层膜，其包括各自具有对置正面表面的至少3层，其中：层A包括密封剂层；层B包括本公开的所述第一到第十一方面中的任一者所述的组合物，其中层B的顶部正面表面与层A的底部正面表面粘着接触；且层C包括聚烯烃，其中层C的顶部正面表面与层B的底部正面表面粘着接触。

[0226] 本公开的第十五方面可包含所述第一到第十四方面，其进一步包括与层C的底部正面表面偶合的一个或多个补充层。

[0227] 本公开的第十六方面可包含所述第一到第十五方面且可以涉及一种制品，其包括至少一种由所述第一到所述第十三方面中的任一者所述的组合物形成的组分。

[0228] 本公开的第十七方面可以涉及一种包装，其包括：基材；多层膜，其包括至少3层，各层具有对置正面表面，其中：层A包括密封剂层；层B包含组合物，其包括：具有小于或等于0.890g/cm^3的密度、小于或等于100℃的熔点和0.2g/10min到8.0g/10min的熔融指数的乙烯/α-烯烃无规共聚物，包括大于1wt.％到小于50wt.％的苯乙烯单元的苯乙烯系嵌段共聚物，增粘剂以及油；且层C包括聚烯烃或密封剂。层B的顶部正面表面与层A的底部正面表面粘着接触；层C的顶部正面表面与层B的底部正面表面粘着接触；和至少一个密封区，其中层A的顶部正面表面的至少一部分与基材的至少一个表面粘着接触以形成所述多层膜与所述基材之间的密封件。

[0229] 本公开的第十八方面可包含所述第十七方面，其进一步包括非密封区，其中层A的所述顶部正面表面不粘着到所述基材的所述表面，其中在所述非密封区中所述多层膜和所

述基材界定在其间的容积。

[0230] 本公开的第十九方面可包含所述第十七和所述第十八方面，其中层B可经操作以响应于施加于所述多层膜上的力内聚失效来将所述多层膜与所述基材分离。

[0231] 本公开的第二十方面可包含所述第十九方面，其中在首次打开所述包装后，层B可经操作以在再闭合压力施加到所述多层膜后将所述多层膜再闭合到所述基材。

[0232] 本公开的第二十一方面可包含所述第十七到所述第二十方面，其中所述多层膜包括拉舌，在其中层A的所述顶部正面表面未密封到所述基材，其中所述拉舌邻近于所述多层膜的外边缘。

[0233] 本公开的第二十二方面可包含所述第十七到第二十一方面，其中在100℃到180℃的密封温度下将所述多层膜密封到所述基材后，所述多层膜展现小于40牛顿/英寸的初始打开力和在至少4个再闭合循环之后大于或等于2.0牛顿/英寸的再打开力。

[0234] 本公开的第二十三方面可包含所述第十七到第二十二方面，其中所述基材包括挠性膜。

[0235] 本公开的第二十四方面可包含所述第二十三方面，其中所述挠性膜包括所述多层膜。

[0236] 本公开的第二十五方面可包含所述第十七到第二十二方面，其中所述基材包括硬质容器。

[0237] 本公开的第二十六方面可包含所述第二十五方面，其中所述硬质容器包括盘。

[0238] 本公开的第二十七方面可包含所述第十七到第二十四方面，其中所述包装包括垂直成型填充密封(VFFS)小袋包装。

[0239] 本公开的第二十八方面可包含所述第十七到第二十四方面，其中所述包装包括直立式小袋包装。

[0240] 本公开的第二十九方面可包含所述第十七到第二十四方面，其中所述包装包括枕袋式小袋包装。

[0241] 本公开的第三十方面可包含所述第十七到第二十二方面，其中所述包装包括盒，其包含开口，其中所述多层膜邻近于且围绕所述开口的周界密封到所述盒的外表面。

[0242] 本公开的第三十一方面可包含所述第十七到第三十方面，其中层B的所述组合物展现2g/10min到15g/10min的所述组合物的整体熔融指数。

[0243] 在本公开全篇中为粘着剂组合物、多层膜和包含粘着剂组合物或多层膜的包装的各种特性提供范围。应了解，当提供一个或多个明确范围时，也打算提供个别值和其间形成的范围，这是因为提供所有可能组合的明确列表是超限的。举例来说，提供的1到10的范围也包含个别值，如1、2、3、4.2和6.8以及可在提供的边界内形成的所有范围，如1-8、2-4、6-9以及1.3-5.6。

[0244] 现应理解粘着剂组合物、多层膜和包含粘着剂组合物或多层膜的包装的各种方面经描述且所述方面可与各种其它方面结合使用。所属领域的技术人员还应理解，在不背离所要求的主题的精神和范围的情况下可对所描述的实施例作出各种修改和变化。因此，希望本说明书涵盖所描述的各种实施例的修改和变化，限制条件为所述修改和变化在所附权利要求书和其等效物的范围内。

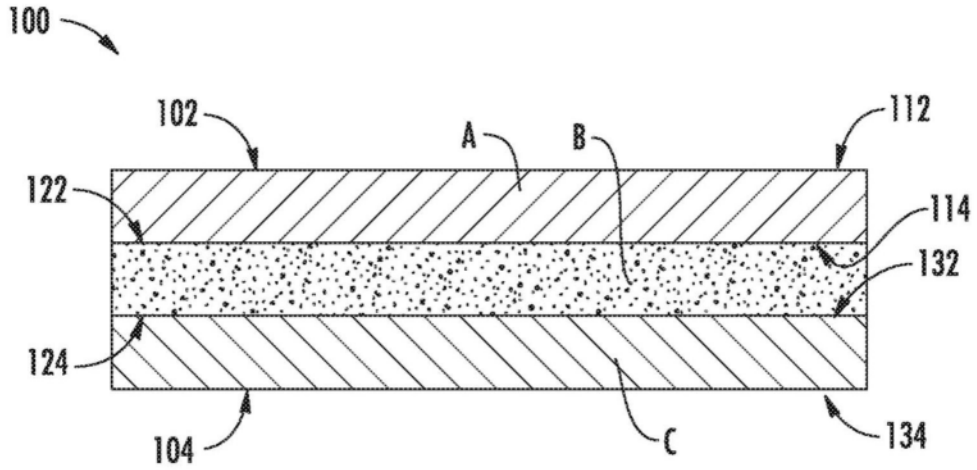

100
102
A
B
112
122
114
132
124
104
C
134

图1

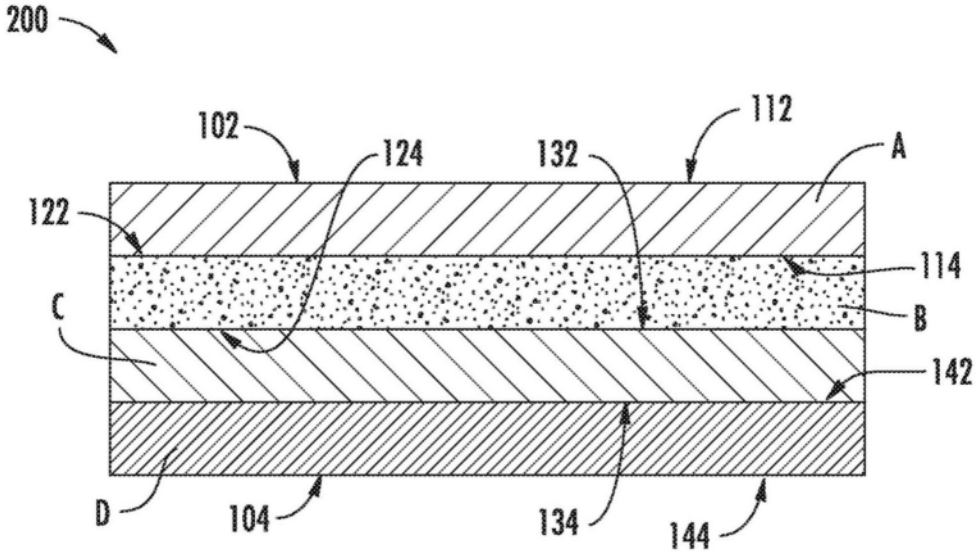

200
102
124
132
112
A
122
114
C
B
142
D
104
134
144

图2

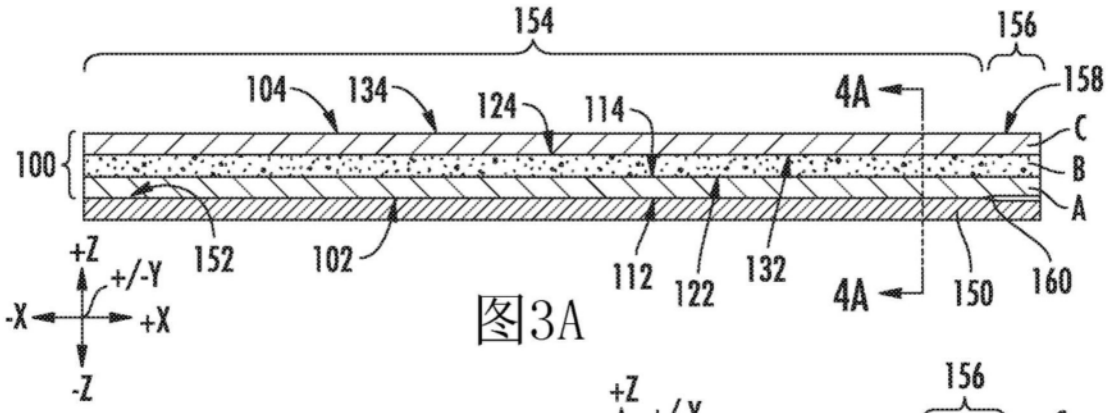

154
156
158
104
134
124
114
4A
100
C
B
A
152
102
112
122
132
150
160
+Z
+/-Y
-X
+X
-Z

图3A

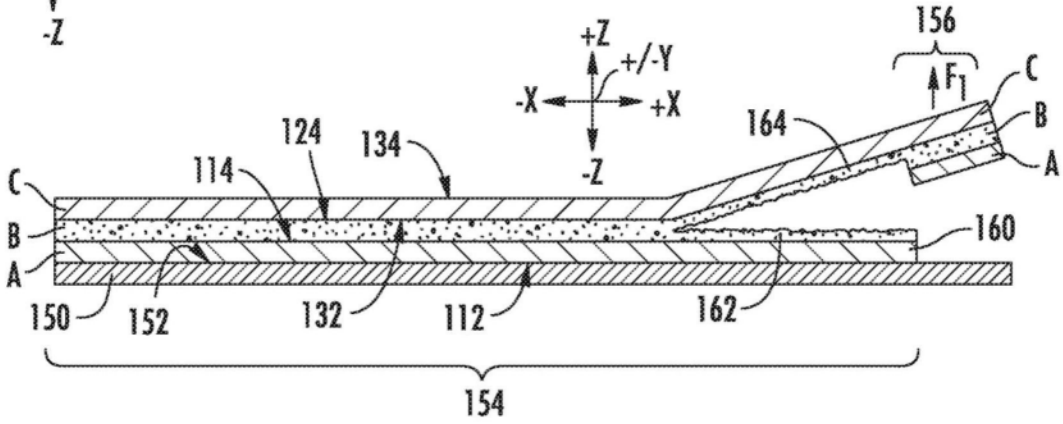

+Z
+/-Y
-X
+X
-Z
156
F1
C
B
A
164
124
134
114
160
150
152
132
112
162
154

图3B

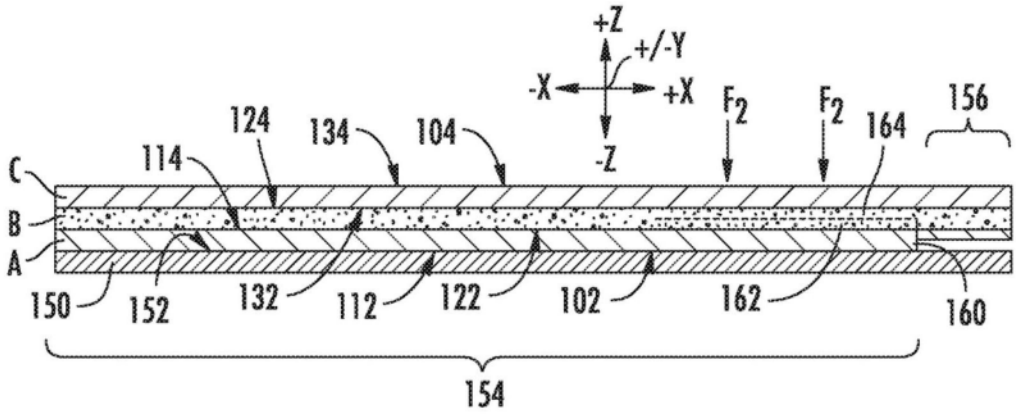

+Z
+/-Y
-X
+X
-Z
F2
F2
164
156
124
134
104
114
C
B
A
150
152
132
112
122
102
162
160
154

图3C

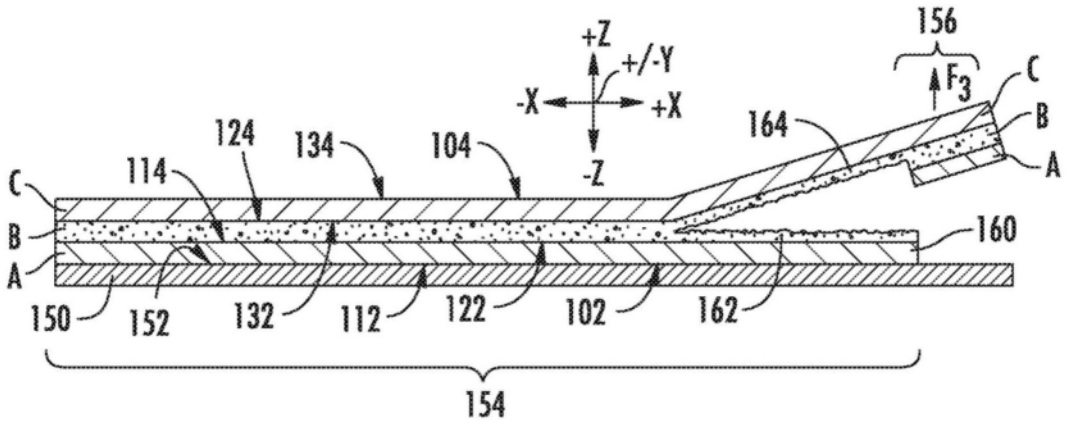

+Z
+/-Y
-X
+X
-Z
156
F3
C
B
A
164
124
134
104
114
160
150
152
132
112
122
102
162
154

图3D

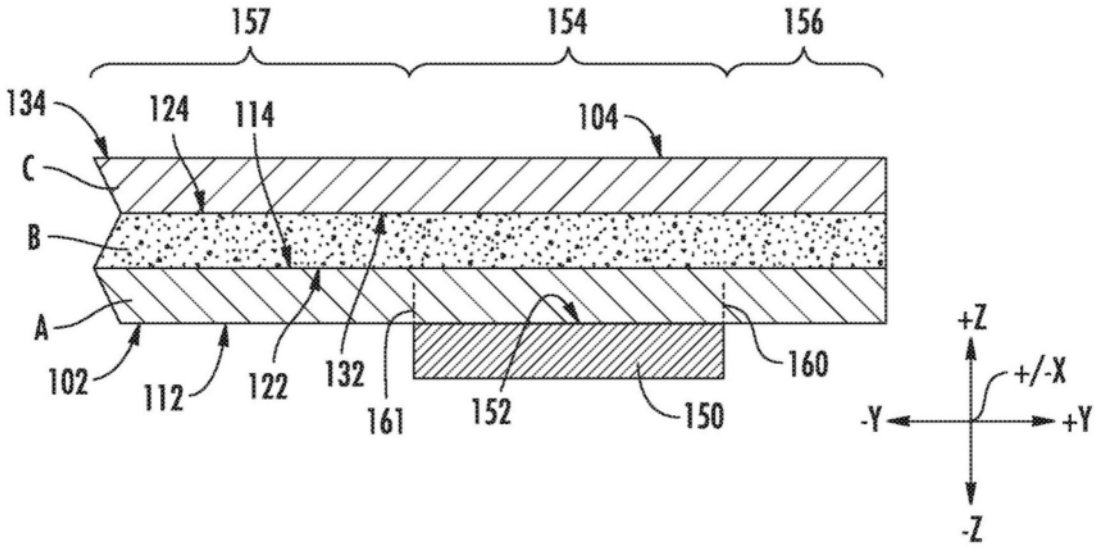

157
154
156
134
124
114
104
C
B
A
102
112
122
132
161
152
150
160
+Z
+/-X
-Y
+Y
-Z

图4A

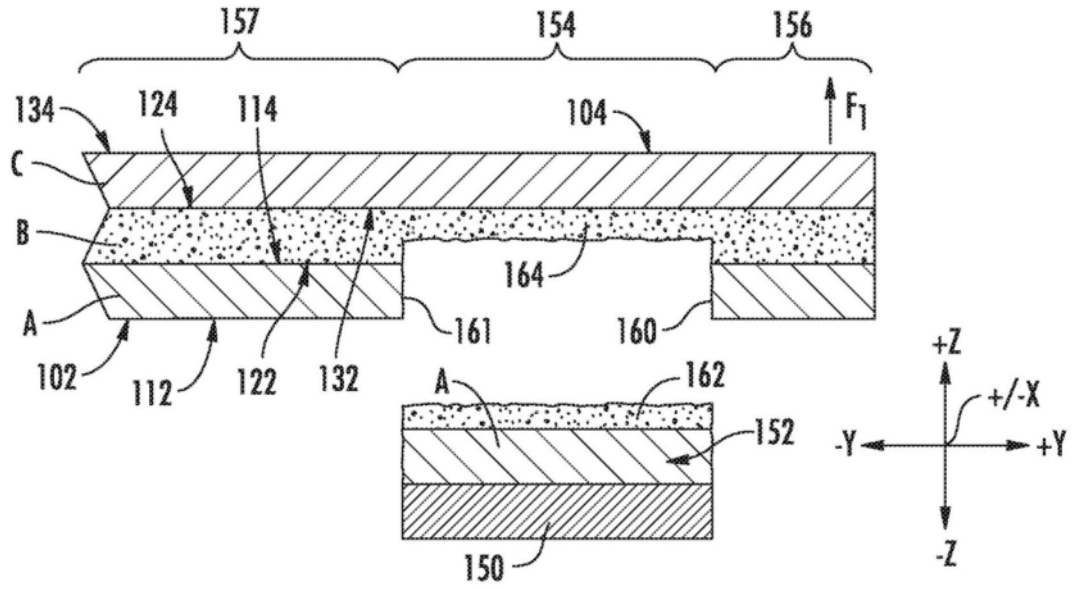

157
154
156
134
124
114
104
F_1
C
B
A
164
161
160
102
112
122
132
A
162
152
150
+Z
+/-X
-Y
+Y
-Z

图4B

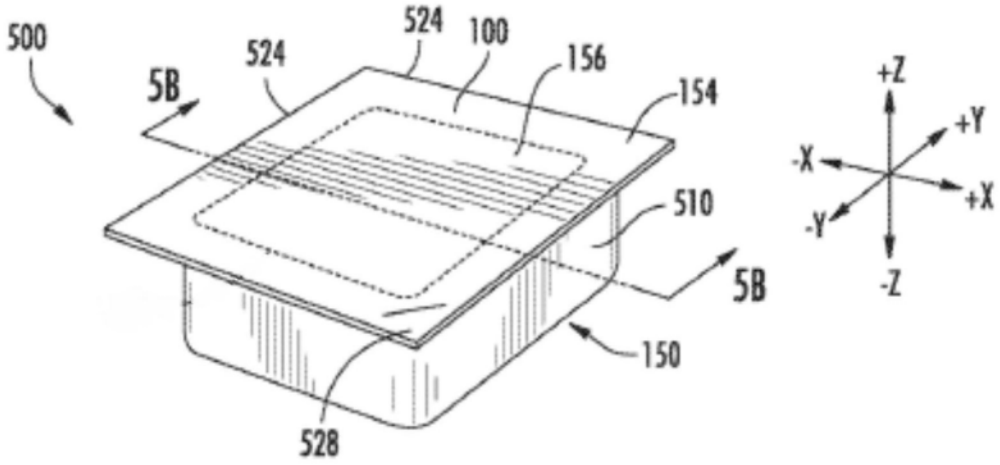

500
524
524
100
156
154
5B
510
5B
150
528
+Z
+Y
-X
+X
-Y
-Z

图5A

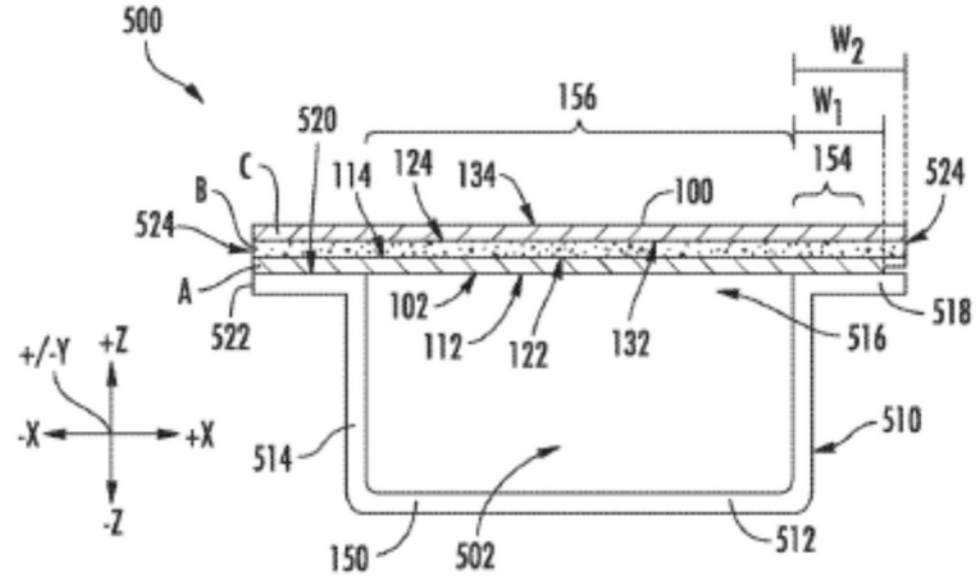

500
W2
W1
156
154
520
C
B
A
114
124
134
100
524
522
102
112
122
132
516
518
+/-Y
+Z
-X
+X
-Z
514
510
150
502
512

图5B

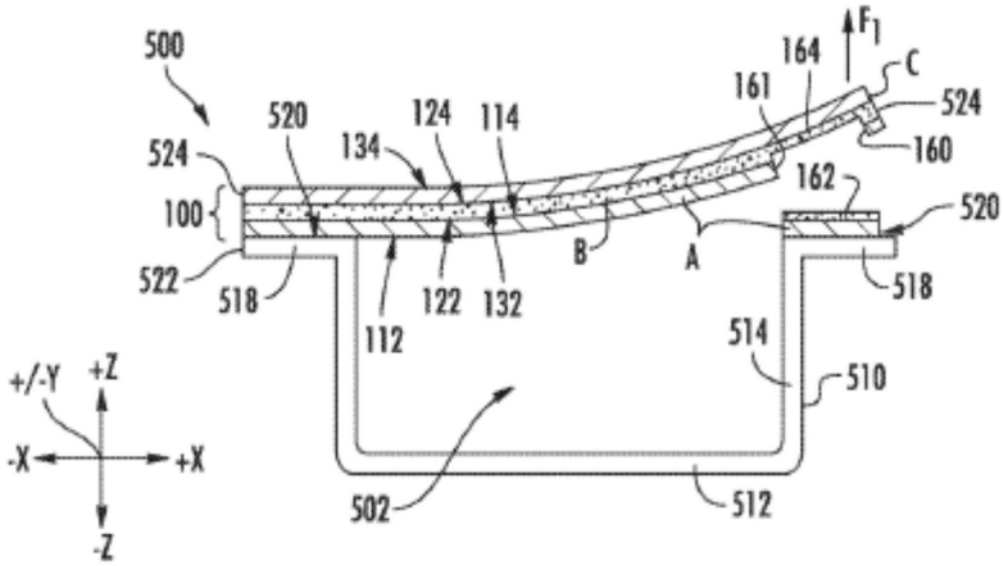

500
F1
164
161
C
524
160
520
124
114
134
524
100
162
520
522
518
B
A
518
112
122
132
514
510
+/-Y
+Z
-X
+X
-Z
502
512

图5C

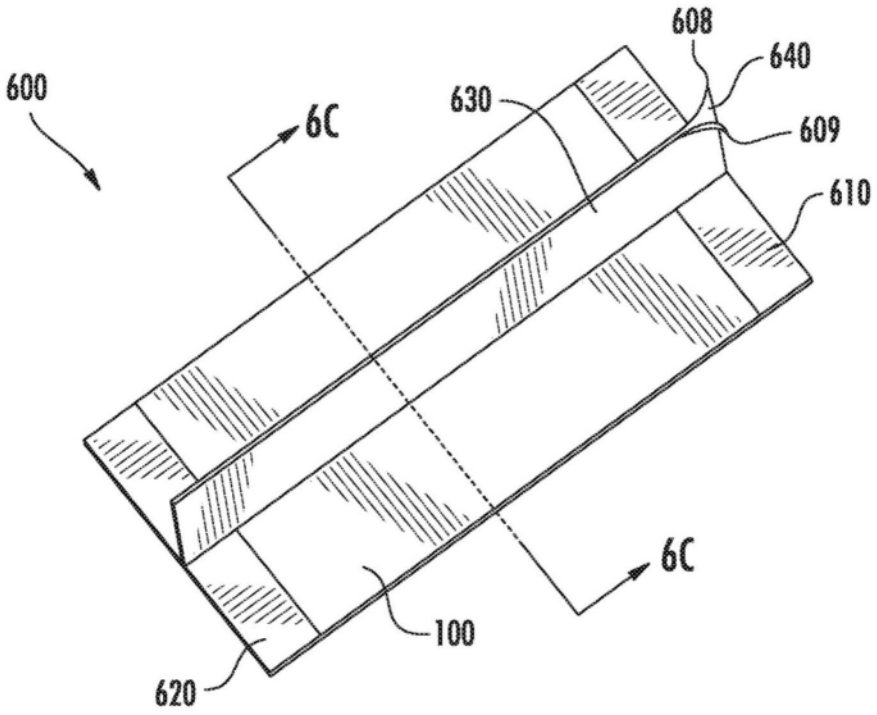

600
6C
630
608
640
609
610
6C
100
620

图6A

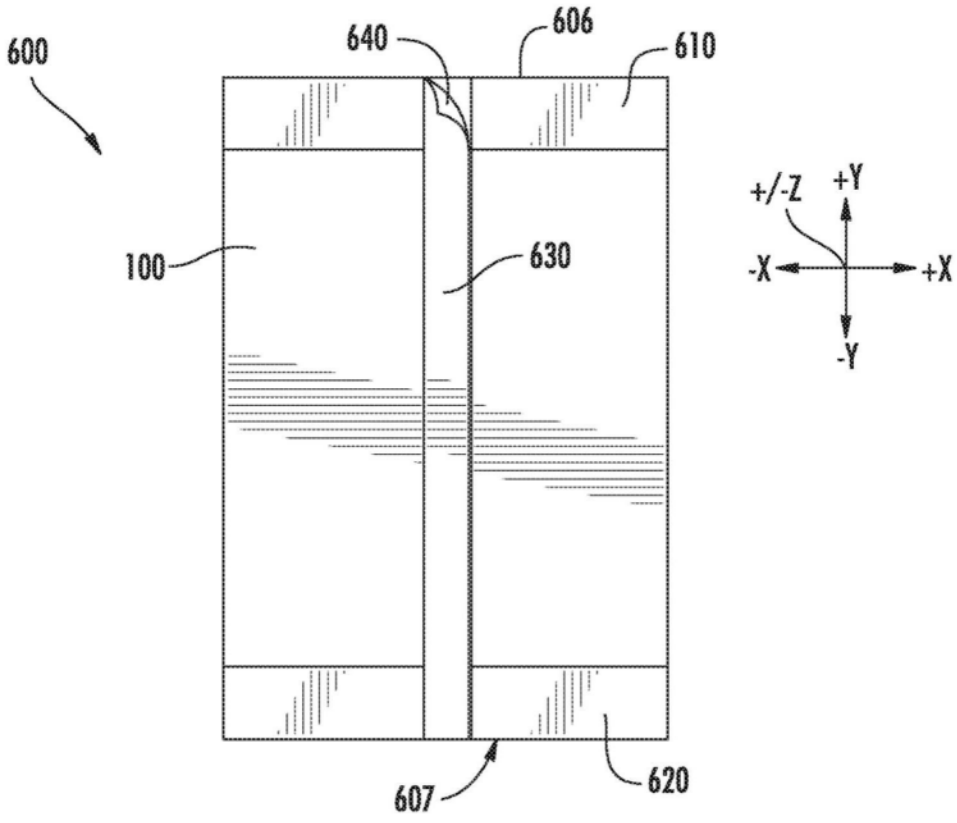

600
640
606
610
100
630
607
620
+/-Z
+Y
-X
+X
-Y

图6B

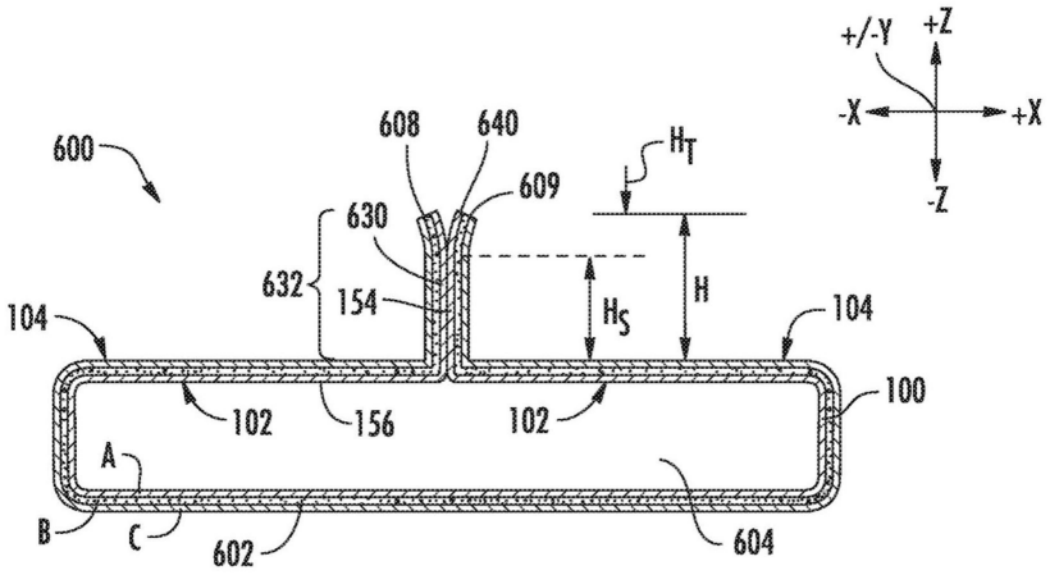


图6C

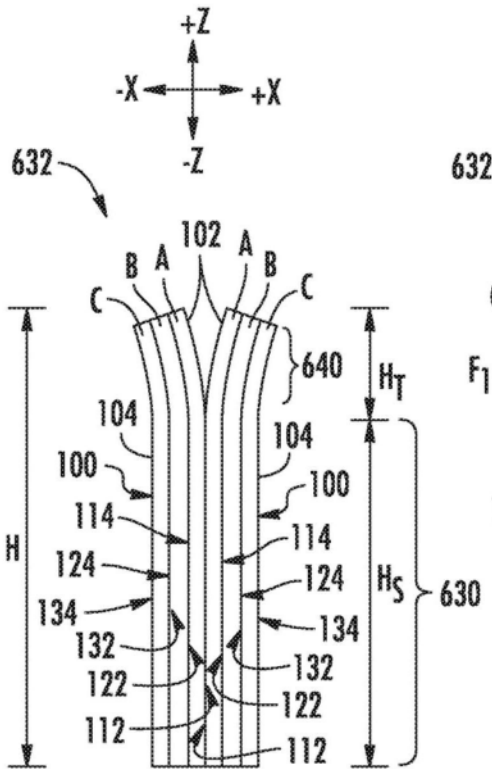


图7A

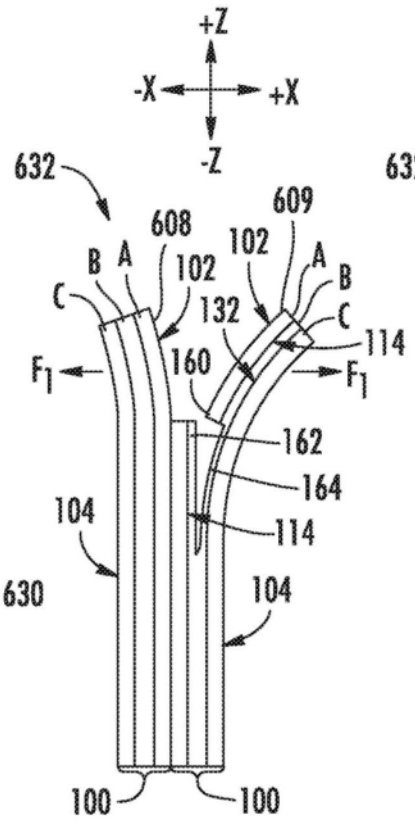


图7B

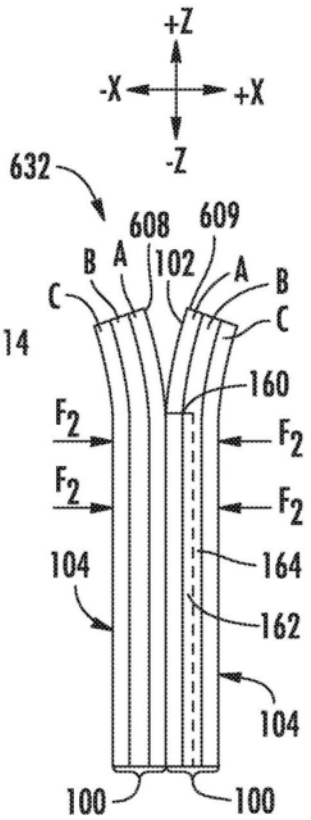


图7C

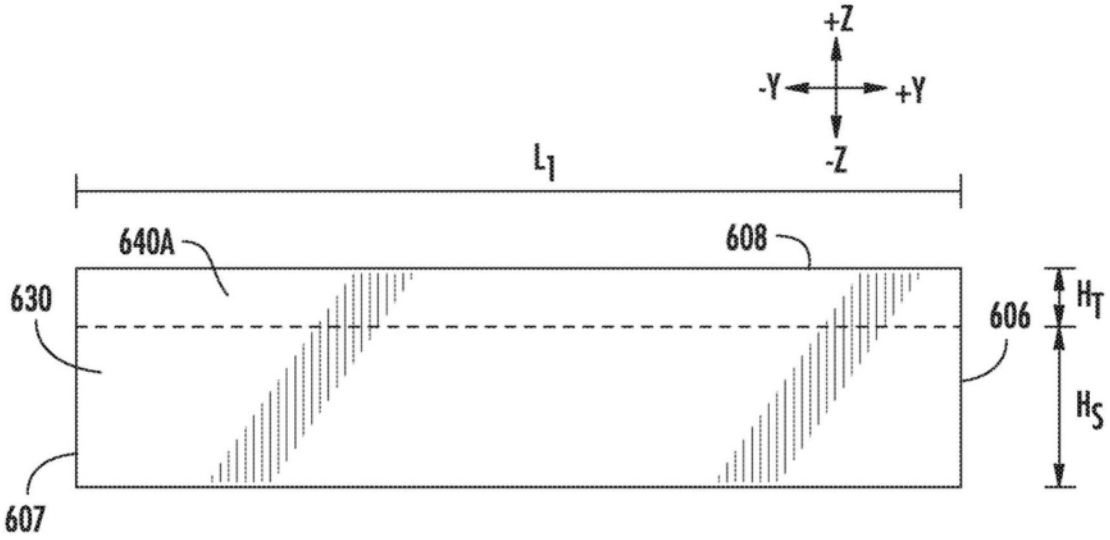

+Z
-Y
+Y
-Z
L1
640A
608
630
606
HT
HS
607

图8A

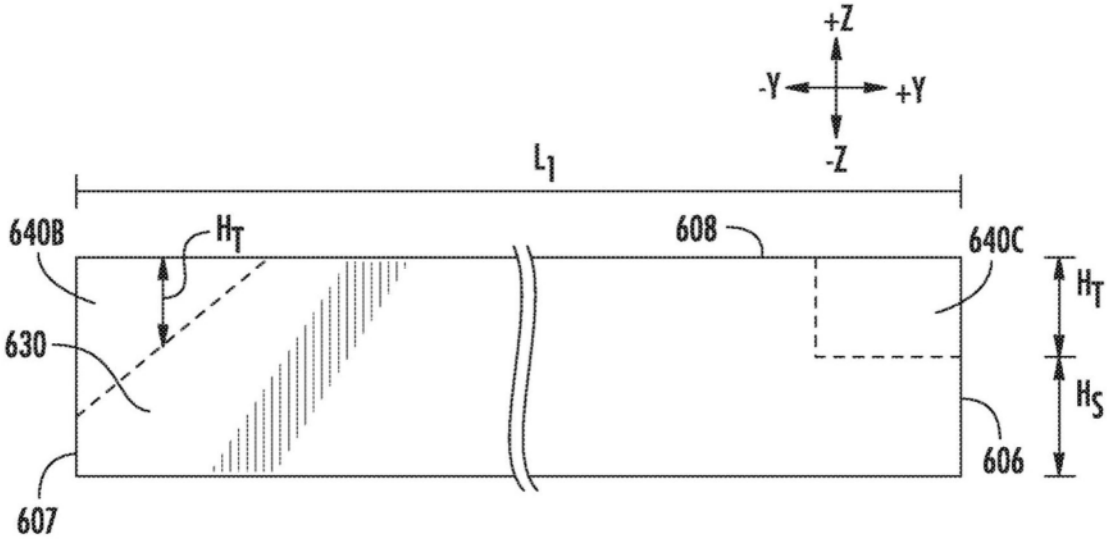

+Z
-Y
+Y
-Z
L1
640B
HT
608
640C
630
606
HT
HS
607

图8B

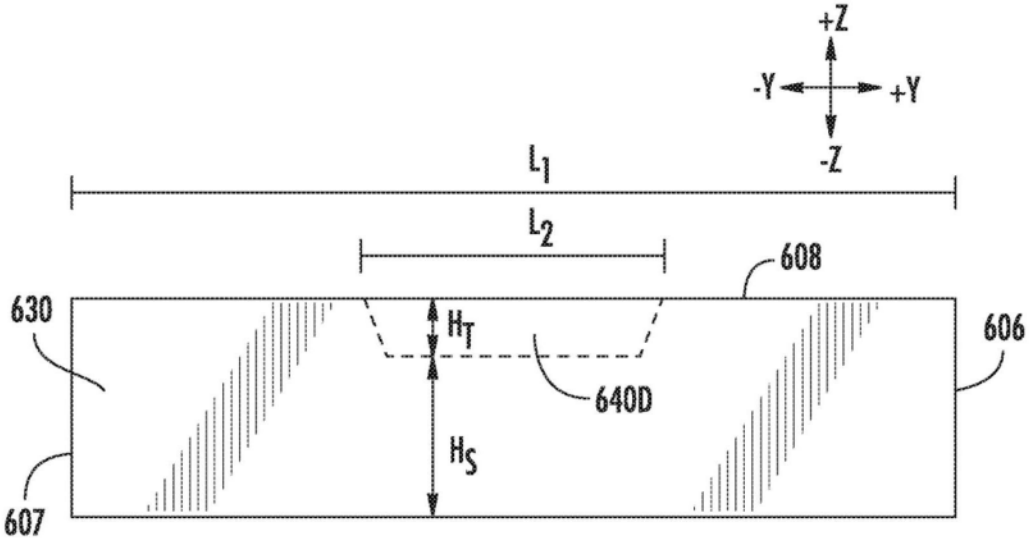


图8C

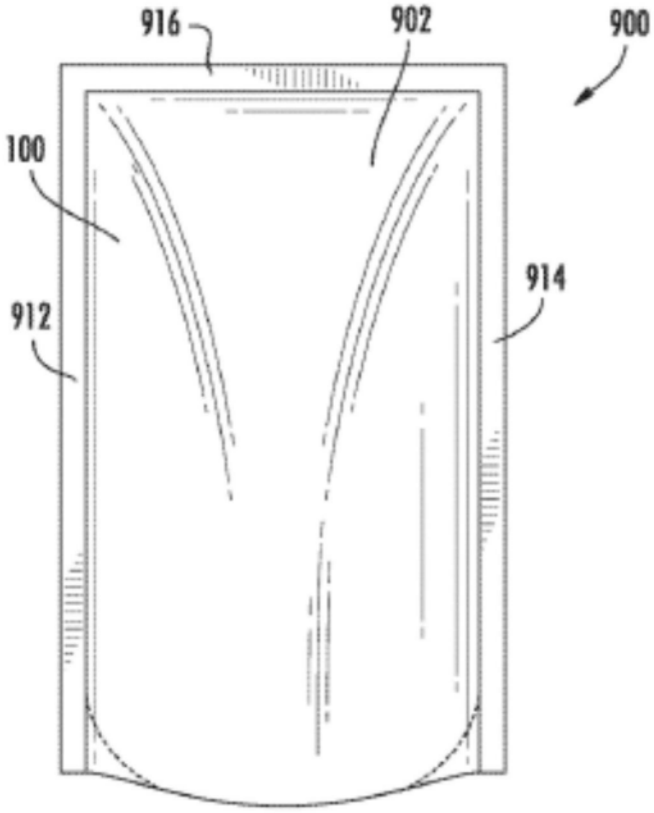


图9A

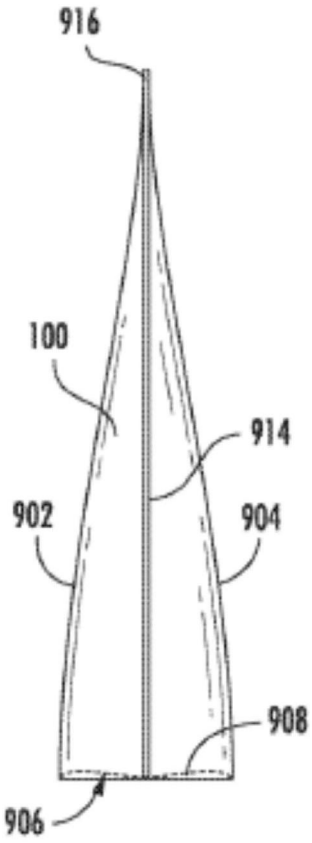


图9B

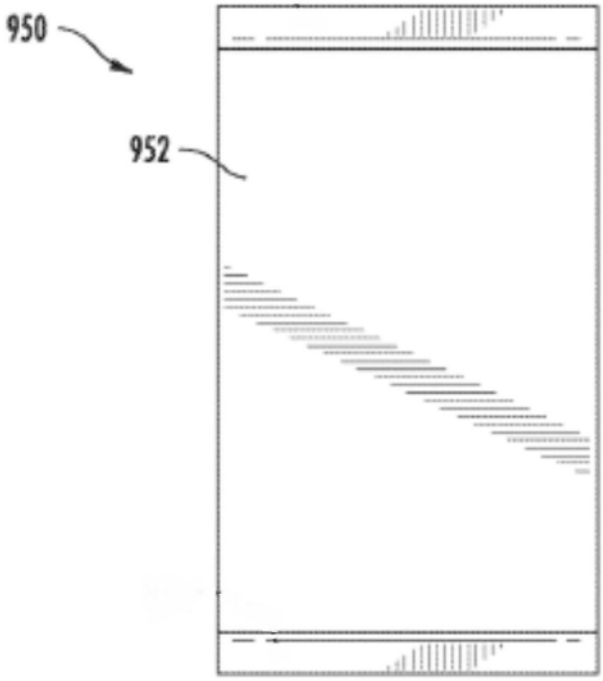


图9C

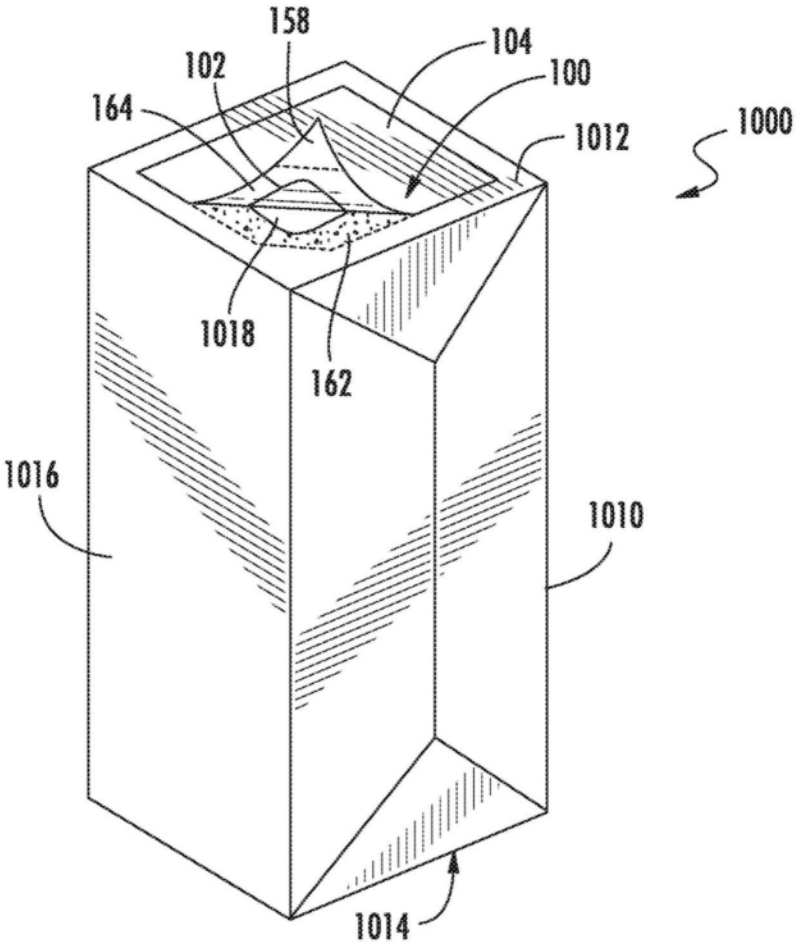


图10A

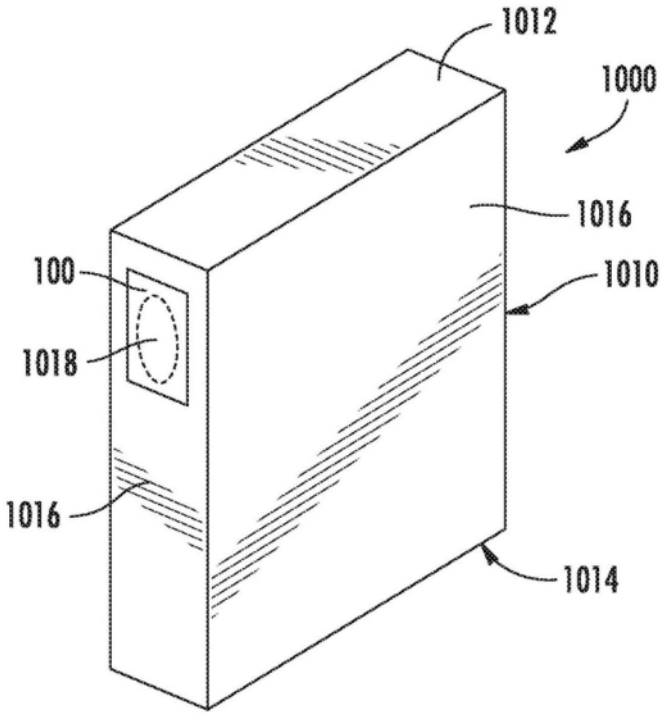


图10B