



(12)发明专利



(10)授权公告号 CN 105874009 B

(45)授权公告日 2019.03.05

(21)申请号 201480043098.7

大卫·J·亚鲁索

(22)申请日 2014.07.28

(74)专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理有限公司 11112

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105874009 A

代理人 王静 丁业平

(43)申请公布日 2016.08.17

(51)Int.Cl.

(30)优先权数据

13/953,474 2013.07.29 US

C08L 83/04(2006.01)

C08L 83/14(2006.01)

C08L 23/00(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.01.29

C09J 7/21(2018.01)

C09J 7/38(2018.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2014/048366 2014.07.28

(56)对比文件

CN 1326493 A,2001.12.12,

CN 101061193 A,2007.10.24,

CN 101517002 A,2009.08.26,

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/017309 EN 2015.02.05

US 2012213959 A1,2012.08.23,

US 2004052982 A1,2004.03.18,

(73)专利权人 3M创新有限公司

地址 美国明尼苏达州

US 2004052982 A1,2004.03.18,

EP 0527286 A1,1993.02.17,

EP 0254050 A2,1988.01.27,

(72)发明人 拉里·D·博德曼

杰弗里·O·埃姆斯兰德

布赖恩·C·费塞尔

戴维·S·海斯 大卫·J·欣宁

理查德·L·珀洛坎

审查员 陆挺峰

权利要求书2页 说明书30页

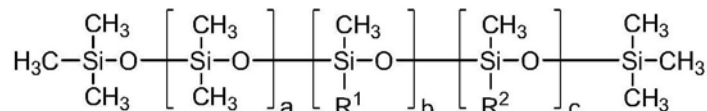
(54)发明名称

经由无溶剂挤出工艺的脱模膜

(57)摘要

本文描述了经由无溶剂挤出而形成的脱模层。该脱模层包含聚烯烃和烷基聚二甲基硅氧烷。该脱模层表现出可依压敏粘合剂而定制的脱模特性。该脱模层易于制备且无需为赋予所观察的脱模特性而进行后处理。该脱模层可适用于多层挤出、吹塑膜形成和铸造膜形成技术。

1. 一种带构造, 所述带构造包括带背衬、设置在所述带背衬上的压敏粘合剂、以及与所述粘合剂接触的脱模层, 所述脱模层包含聚烯烃和0.5重量%至10重量%的烷基聚二甲基硅氧烷, 所述烷基聚二甲基硅氧烷具有如下结构, 包括:



其中 (a+b+c) 的总和为100至1000, a与 (b+c) 的总和的比率为98:2至94:6, R¹为具有20至50个碳原子的直链、支链或环状的烷基基团, 并且R²为具有6至10个碳的直链、支链或环状的烷基基团或烷芳基基团。

2. 根据权利要求1所述的带构造, 其中所述脱模层包含1重量%至4重量%的烷基聚二甲基硅氧烷。

3. 根据权利要求1所述的带构造, 其中所述烷基聚二甲基硅氧烷为其两种或更多种种类的共混物, 其中所述种类就 (a+b+c) 的总和、a与 (b+c) 的总和的比率、重复单元b或c的结构、或两个或更多个此类参数而言是不同的。

4. 根据权利要求1所述的带构造, 其中 (a+b+c) 的总和为200至500。

5. 根据权利要求1所述的带构造, 其中R¹为具有22至46个碳原子的直链烷基链。

6. 根据权利要求1所述的带构造, 其中R²为具有8个碳原子的直链烷基链。

7. 根据权利要求1所述的带构造, 其中 (a+b+c) 的总和为300至400。

8. 根据权利要求1所述的带构造, 其中c为0。

9. 根据权利要求1所述的带构造, 其中所述聚烯烃为聚乙烯或其共聚物。

10. 根据权利要求1所述的带构造, 其中所述烷基聚二甲基硅氧烷的特征在于基本上不存在烯属杂质。

11. 根据权利要求1所述的带构造, 其中所述脱模层设置在基材上。

12. 根据权利要求1所述的带构造, 还包括与所述脱模层邻接的层, 所述邻接层包含所述脱模层中存在的聚烯烃。

13. 根据权利要求1所述的带构造, 其中所述带构造为在自身上卷绕的带构造。

14. 根据权利要求1所述的带构造, 还包括基材, 其中所述脱模层不接触所述基材。

15. 根据权利要求14所述的带构造, 其中所述基材为纸。

16. 根据权利要求1所述的带构造, 其中所述带构造为压印的。

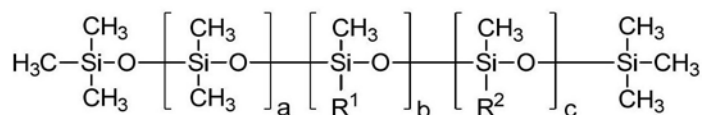
17. 根据权利要求16所述的带构造, 其中所述脱模层为压印层。

18. 根据权利要求17所述的带构造, 所述带构造还包含设置在所述脱模层上的珠状组合物。

19. 根据权利要求15所述的带构造, 还包括介于所述脱模层和纸基材之间的附加层, 其中所述附加层接触所述纸基材并且为聚烯烃和聚烯烃共聚物的共混物, 所述聚烯烃共聚物包含丙烯酸或马来酸酐的残基。

20. 一种由以下方法制备的脱模层, 所述方法包括:

a. 通过使用具有20至50个碳原子的α-烯烃进行第一硅氢加成反应, 使用可分离的具有6至10个碳原子的α-烯烃进行第二硅氢加成反应, 并蒸发未反应的可分离的α-烯烃, 而形成烷基聚二甲基硅氧烷, 其中所述烷基聚二甲基硅氧烷具有符合如下的结构:



其中 (a+b+c) 的总和为100至1000, a与 (b+c) 的总和的比率为98:2至96:4, R¹为具有20至50个碳的直链或支链的烷基基团, 并且R²为具有6-10个碳的直链烷基基团;

b. 将聚烯烃与0.5重量%至10重量%的烷基聚二甲基硅氧烷混合以形成共混物; 以及

c. 熔融加工所述共混物以形成脱模层,

其中所述方法的特征在于在熔融加工之后不存在后处理。

21. 根据权利要求20所述的脱模层, 其中所述熔融加工包括挤出或共挤出。

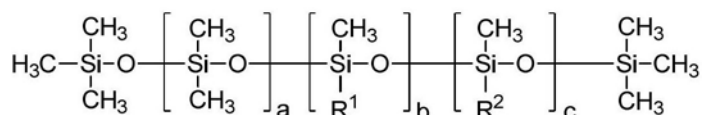
22. 根据权利要求21所述的脱模层, 其中所述熔融加工包括铸造、涂覆或熔喷。

23. 根据权利要求22所述的脱模层, 其中所述熔融加工还包括压印。

24. 根据权利要求23所述的脱模层, 其中所述熔融加工还包括将脱模层涂覆到基材上。

25. 一种制备脱模层的方法, 所述方法包括:

a. 通过使用具有20至50个碳原子的α-烯烃进行第一硅氢加成反应, 使用可分离的具有6至10个碳原子的α-烯烃进行第二硅氢加成反应, 并蒸发未反应的可分离的α-烯烃, 而形成烷基聚二甲基硅氧烷, 其中所述烷基聚二甲基硅氧烷具有符合如下的结构:



其中 (a+b+c) 的总和为100至1000, a与 (b+c) 的总和的比率为98:2至96:4, R¹为具有20至50个碳的直链或支链的烷基基团, 并且R²为具有6-10个碳的直链烷基基团;

b. 将聚烯烃与0.5重量%至10重量%的烷基聚二甲基硅氧烷混合以形成共混物; 以及

c. 熔融加工所述共混物以形成脱模层,

其中所述方法的特征在于在熔融加工之后不存在后处理。

经由无溶剂挤出工艺的脱模膜

背景技术

[0001] 压敏粘合带或粘合带常常以卷形式提供,其中带构造包括背衬、背衬的一个主侧面上的粘合剂层、以及背衬的另一个主侧面上的脱模层。脱模层允许带以受控的水平从卷上退绕。

[0002] 在多种应用中采用了其它具有脱模特征的制品。从实用性上讲,任何粘合剂涂覆的制品(包括带材、模切粘合剂制品、标签等)需要脱模涂层或单独的脱模衬件。脱模涂层或衬件提供了制品不能永久性地附着的表面。

[0003] 管道胶带为常见的和广泛地使用的粘合带类型。管道胶带通常包括稀松布、聚合物膜背衬、以及涂覆在稀松布和背衬上的干粘性橡胶树脂基压敏粘合剂。稀松布为带材提供强度,此外,允许手撕带材。用于制备管道胶带背衬的常规熔喷聚乙烯膜不包含脱模材料或采用可展开至背衬的自由表面并提供脱模功能的低分子量脱模材料(例如,蜡)。在未使用脱模材料的情况下,由于所采用的压敏粘合剂的干粘性质,用此类膜制备的管道胶带的退绕力极高。然而,低分子量脱模材料内聚性弱且不能与膜表面强力地结合;因此,当带卷退绕时,脱模材料可能转移到粘合剂表面,从而导致施加到目标表面时粘合剂的粘合水平降低。

[0004] 在各种制品上施加脱模层(包括但不限于管道胶带构造)的常规方法包括溶剂涂覆。溶剂涂覆的脱模层已通过将组分溶解在溶剂中,将溶液涂覆到目标脱模表面上,以及干燥以蒸发溶剂来施加。该方法的一个示例为Dahlquist等人描述的美国专利2,532,011。然而,溶剂型工艺需要单独的施加脱模材料的步骤,并且进一步地,需考虑通常需要使用挥发性有机化合物(VOC)的工艺。

[0005] 一种形成脱模层的非溶剂型方法为挤出或共挤出脱模层。即,将脱模材料与可挤出的聚合物混合以形成脱模层。

[0006] Berg,美国专利7,897,666公开了可添加至可挤出的热塑性聚合物的硅氧烷脱模材料。然而,另外需要使用多磷酸作为粘结剂,以便赋予不迁移特性且防止粘合剂制品不良的再粘附性。

[0007] Mohajer等人,WO 91/15538公开了包含基体聚合物以及硅氧烷共聚物添加剂诸如硅氧烷聚酰胺或硅氧烷聚脲的脱模膜。

[0008] Gardiner等人,美国专利5,473,002公开了可添加至可挤出的热塑性聚合物的硅氧烷添加剂,该添加剂衍生自硅氧烷二胺和松香异氰酸酯。

[0009] Bechtold等人,美国专利7,105,233公开了有机硅氧烷添加剂,其中该添加剂通过脱氢偶联来制备。该反应导致Si-O-C键的形成,其已知为热和/或水解不稳定的且因此不适于挤出加工。

[0010] Ohara等人,美国专利5,213,743公开了制备脱模纸的方法,其中将烷基改性的硅氧烷或烷基聚二甲基硅氧烷与聚烯烃熔融共混并挤出涂覆到基材上。然而,该共混物必须经后处理(例如将经涂覆的基材加热20分钟的一段时间)以使硅氧烷“渗出”到表面,以便赋予脱模特性。

[0011] 在行业中需要提供挤出的脱模层,其中在不需附加溶剂涂覆的情况下,在不需供应其它添加剂的情况下,以及在不需附加步骤诸如后处理的情况下提供脱模特性。需要提供在挤出的层硬化之前在挤出物的表面处充分浓缩的脱模材料,以便赋予其脱模特性。需要提供在粘合剂与脱模层接触时不将材料转移到粘合剂的此类脱模层。

发明内容

[0012] 我们在本文中报告了烷基聚二甲基硅氧烷组合物和制备烷基聚二甲基硅氧烷组合物的方法,以及通过将聚烯烃与烷基聚二甲基硅氧烷混合来制备脱模层的方法。本发明的脱模层使用常规设备以单步挤出工艺形成,其中将脱模层挤出为单层或连同多个附加层共挤出,任选地,挤出涂覆到所选择的基材上。脱模层的挤出加工的特征在于无需后处理步骤来赋予其脱模特性。使用本发明的方法形成的脱模层的表面具有可定制的脱模特性,其中基于预期应用选择脱模层与压敏粘合剂分离所需的剥离力,并且在各种实施例中,该剥离力的特征为“保险的”,即,具有约0g/cm至10g/cm的剥离力;“改良的”,即,具有约10g/cm至50g/cm的剥离力,或“紧密的”,即,具有大于50g/cm且至多约1400g/cm的剥离力,例如在一些实施例中,约500g/cm至1200g/cm;或者在介于这些范围之间的任何中间范围;或者在1400g/cm以上的范围。与脱模层的表面接触的压敏粘合剂制品在剥离时保持粘合性能。本发明的方法容易适用于诸如吹塑膜和铸造膜形成的工艺。

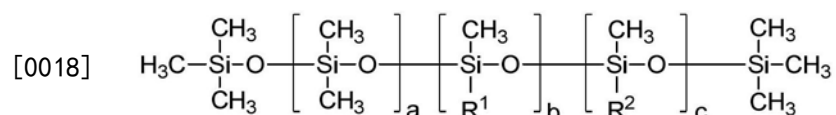
[0013] 在一些实施例中,本发明为制备烷基聚二甲基硅氧烷组合物的方法,其中烷基聚二甲基硅氧烷组合物包含完全烷基化的聚二甲基硅氧烷,该方法包括:

[0014] 以对应于相对于甲基氢甲硅烷基官能化合物中存在的每摩尔氢甲硅烷基官能度约0.7至1.3摩尔当量的第一 α -烯烃的量使甲基氢甲硅烷基官能化合物与第一 α -烯烃接触,所述第一 α -烯烃具有20至50个碳,所述接触包括适于氢化硅烷化的条件,其中所述接触引起部分烷基化的聚二甲基硅氧烷的形成;

[0015] 以对应于相对于甲基氢甲硅烷基官能化合物中存在的每摩尔氢甲硅烷基官能度约0.1至1.0摩尔当量的第二 α -烯烃的量使所述部分氢甲硅烷基化的化合物与第二 α -烯烃接触,所述第二 α -烯烃具有2至16个碳,所述接触包括适于氢化硅烷化的条件,其中所述接触引起完全烷基化的聚二甲基硅氧烷的形成;以及

[0016] 从所述完全烷基化的聚二甲基硅氧烷中蒸发任何未反应量的第二 α -烯烃。

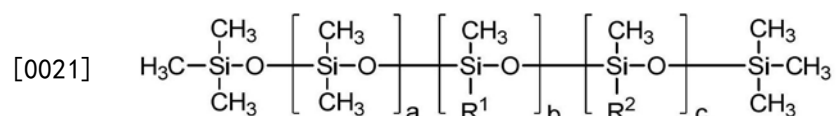
[0017] 在一些实施例中,本发明为包含热塑性塑料和约0.5重量%至10重量%的烷基聚二甲基硅氧烷的脱模层,所述烷基聚二甲基硅氧烷具有如下结构



[0019] 其中(a+b+c)的总和为约100至1000;a与(b+c)的总和的比率为约99:1至90:10;R¹为具有20至50个碳原子的直链、支链或环状的烷基基团;并且R²为具有2至16个碳的直链、支链或环状的烷基基团或烷芳基基团。在一些此类实施例中,命名为a、b和c的重复单元无规地分散在整个结构中,并且所述结构为无规结构;在其它此类实施例中,所述重复单元以离散嵌段设置在所述结构内,其中存在每个重复单元a、b和c的一个或多个嵌段,并且所述结构为嵌段结构;并且在其它此类实施例中,所述重复单元以处于嵌段结构和无规结构中

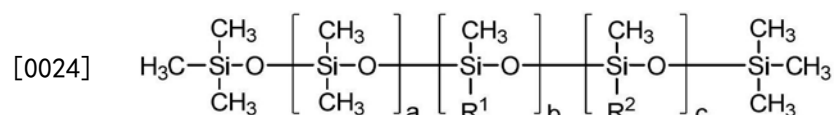
间的方式设置,并且所述结构被称为“嵌段状”结构。在一些实施例中,热塑性塑料为聚烯烃。在一些实施例中,脱模层设置在基材上。在一些实施例中,脱模层为多层构造中的一个层。

[0020] 在一些实施例中,本发明为由以下方法所制备的脱模层,所述方法包括:将聚烯烃与约0.5重量%至10重量%的烷基聚二甲基硅氧烷混合以形成共混物,所述烷基聚二甲基硅氧烷具有如下结构



[0022] 其中(a+b+c)的总和为约100至1000,a与(b+c)的总和的比率为约99:1至90:10,R¹为具有20至50个碳原子的直链、支链或环状的烷基基团;R²为具有2至16个碳的直链、支链或环状的烷基基团或烷芳基基团;并且所述结构为无规结构、嵌段结构或嵌段状结构;以及熔融加工所述共混物以形成脱模层,其中所述方法的特征在于不存在后处理。

[0023] 在一些实施例中,本发明为制备脱模层的方法,所述方法包括:将聚烯烃与约0.5重量%至10重量%的烷基聚二甲基硅氧烷混合以形成共混物,所述烷基聚二甲基硅氧烷具有如下结构



[0025] 其中(a+b+c)的总和为约100至1000,a与(b+c)的总和的比率为约99:1至90:10,R¹为具有20至50个碳原子的直链、支链或环状的烷基基团;R²为具有2至16个碳的直链、支链或环状的烷基基团或烷芳基基团;并且所述结构为无规结构、嵌段结构或嵌段状结构;以及熔融加工所述共混物以形成脱模层,其中所述方法的特征在于不存在后处理。在一些实施例中,重复单元b、重复单元c、或二者的烷基链为支链或环状的烷基基团,而不是所示结构中所示的直链烷基基团。

[0026] 本发明另外的优点和新颖特征将部分示于以下具体实施方式中,并且依据检查下文,对于本领域的技术人员部分而言将变得显而易见,或者可依据本发明的实践通过常规实验而获悉。

具体实施方式

[0027] 将详细描述各种实施例,其中在整个若干视图中相同的参考数字表示相同的部件和组件。所涉及的各种实施例并不限制本文所附权利要求书的范围。此外,本说明书中示出的任何实例并非旨在进行限制,而只是示出所附权利要求书的许多可能实施例中的一些。

[0028] 1. 定义

[0029] 如本文所用,术语“烷基聚二甲基硅氧烷组合物”意指使用本文所公开的方法合成的,连同由所描述的合成方法产生的任何残留化合物或副产物且未经进一步纯化的烷基聚二甲基硅氧烷化合物,除非另有说明。“烷基聚二甲基硅氧烷”意指包括烷基聚二甲基硅氧烷组合物以及经由不同合成途径获得的烷基聚二甲基硅氧烷化合物和/或商业上获得的烷基聚二甲基硅氧烷化合物(以获得的或以上下文所述附加纯化使用)的属。尽管本文的烷基

聚二甲基硅氧烷的结构一般表示为线型结构,但技术人员应当理解,在一些实施例中,合成的或购买的此类结构包含一定量的支化结构。使用技术人员理解的术语,此类支化被称为“T”和“Q”官能度。在本文任何实施例中,基本上线型的烷基聚二甲基硅氧烷结构可包含一定量的T支化、Q支化、或二者。

[0030] 如本文所用,术语“层”意指膜或片材构造的一部分,所述构造通过挤出膜模头挤出,所述层为基本上平坦的且具有两个主侧面。

[0031] 如本文所用,术语“脱模共混物”意指无论是否共混(例如,熔融共混操作)的混合物,或如上下文所确定的包含至少一种烷基聚二甲基硅氧烷和热塑性聚合物的掺杂物。

[0032] 如本文所用,术语“脱模层”意指已熔融共混且形成膜层的脱模共混物,进一步地,其中在层形成期间,其至少一个主侧面未接触膜或片材构造的另一个层。

[0033] 如本文所用,术语“多层构造”意指膜或片材构造,所述构造通过挤出膜模头挤出且包含至少两个邻接层,其中其至少一个层为脱模层。脱模层的第一主侧面接触邻接层的主侧面,并且脱模层的第二主侧面未接触任何其它层。在实施例中,两个或更多个邻接层之间的接触在构造离开挤出模头之前完成。

[0034] 如本文所用,术语“后处理”意指形成脱模层的处理,执行该处理,以便通过使烷基聚二甲基硅氧烷向脱模层表面迁移(也称为展开或渗出)来改善脱模层的脱模特性。此类处理包括但不限于在熔融加工完成之后且在脱模层暴露于空气时,将脱模层在100℃或更高的温度下保持10分钟或更久。

[0035] 如本文所用,描述本公开的实施例中采用的修饰例如组合物中成分的量、浓度、体积、加工温度、加工时间、收率、流速、压力等值及其范围的术语“约”涉及可发生的数量变化,例如通过用于制备化合物、组合物、浓缩物或使用制剂的典型测量和处理程序;通过这些程序中的偶然误差;通过制造、来源、或用于执行方法的起始材料或成分的纯度中的差异等近似考虑。术语“约”也涵盖因具有特定初始浓度的制剂或混合物的老化不同的量以及因具有特定初始浓度的制剂或混合物的混合或加工不同的量。被术语“约”修饰处,本文所附权利要求包括这些量的等同量。

[0036] 如本文所用,术语“任选的”或“任选地”意指随后描述的事件或情形可发生但非必须发生,并且该描述包括事件或情形发生的情况以及事件或情形未发生的情况。

[0037] 如本文所用,术语“基本上”意指几乎完全地且包括完全地。例如,“基本上不含”指定化合物或材料的溶液可不含此化合物或材料,或者可具有诸如通过非预期的污染或不完全纯化而存在的痕量的此化合物或材料。具有“基本上仅”所提供的组分列表的组合物可仅由那些组分组成,或者具有痕量的某些其它组分存在,或者具有一种或多种不实质影响组合物特性的附加组分。例如,“基本上平坦的”表面可具有不实质影响膜的总体平面性的小缺陷或压印特征结构。

[0038] 2. 制备烷基聚二甲基硅氧烷组合物的方法

[0039] 在实施例中,使用导致组合物中20重量%或更少烯属杂质的方法来形成烷基聚二甲基硅氧烷组合物。在一些实施例中,使用导致组合物中基本上不存在烯属杂质的方法来形成烷基聚二甲基硅氧烷组合物。在一些实施例中,使用如下方法来形成烷基聚二甲基硅氧烷组合物,该方法产生的组合物中烯属杂质的量未危害本发明的脱模层。在一些实施例中,在挤出期间或之后,烯属杂质对脱模层具有有害的影响,诸如使烷基聚二甲基硅氧烷组

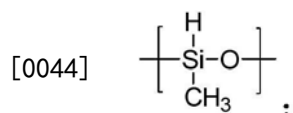
合物添加到其中以形成脱模层的聚烯烃材料塑化,或者在脱模层与粘合剂接触时转移到粘合剂。

[0040] 制备烷基聚二甲基硅氧烷组合物的方法包括用于合成烷基聚二甲基硅氧烷的已知方法,包括使用铂基催化剂进行硅氢加成反应。在实施例1中,在两个单独的硅氢加成反应中采用了两种不同 α -烯烃,其中第二硅氢加成反应使用在低于形成的烷基聚二甲基硅氧烷化合物挥发或不稳定以降解的温度下挥发的 α -烯烃进行。

[0041] 在一些实施例中,甲基氢甲硅烷基官能化合物诸如甲基氢硅氧烷-二甲基硅氧烷共聚物或甲基氢硅氧烷聚合物用作反应中的起始材料。在其它实施例中,在开环反应中单独或组合采用一种或多种环状硅氧烷单体(诸如八甲基环四硅氧烷(D4)、六甲基环三硅氧烷(D3)、2,4,6,8-四甲基环四硅氧烷(D'4)、2,4,6-三甲基环四硅氧烷(D'3)、或具有每个环超过4个硅氧烷部分的其它环状硅氧烷单体)以形成甲基氢甲硅烷基官能化合物;即,甲基氢硅氧烷聚合物或甲基氢硅氧烷-二甲基硅氧烷共聚物。例如,在一些实施例中,在与D3、D4、D'3、D'4、或它们中的两种或更多种的组合的开环反应中采用硅烷醇封端的甲基氢硅氧烷聚合物或共聚物,以便构建分子量、调节氢化物含量、或二者。在一些实施例中,所使用或所形成的甲基氢硅氧烷聚合物或甲基氢硅氧烷-二甲基硅氧烷共聚物为三甲基硅氧烷封端的。在一些此类实施例中,采用封端剂(例如化合物诸如六甲基二硅氧烷或六甲基二硅氮烷)以限制聚合物的分子量和/或用三甲基甲硅烷基基团或某些其它非反应性基团“封闭”聚合物的末端。封端消除或限制聚合物末端部分存在的反应性硅烷醇基团。

[0042] 在一些实施例中,任选地进一步采用六甲基二硅氧烷封端的环状硅氧烷的开环反应通过在强质子酸催化剂存在下将组分添加在一起而实现。合适的强质子酸催化剂包括例如硫酸和盐酸。在其它实施例中,开环反应使用碱来实现。在一些实施例中,将组分加热;在其它实施例中,未进行加热来实现开环反应。在一些实施例中,在合成完成之后向聚合物添加封端剂。在一些实施例中,反应混合物中包含溶剂;合适的溶剂包括苯、甲苯、二甲苯、四氢呋喃、或两种或更多种溶剂的组合。在其它实施例中,未采用溶剂;即,进行净反应。在一些此类实施例中,因此形成的聚合物按原样用于氢化硅烷化步骤;在其它此类实施例中,在反应完成之后采用真空除气。

[0043] 然后,根据已知方法经由氢化硅烷化使甲基氢甲硅烷基官能化合物(无论购买或合成)与烷基基团官能化。在诸如卡斯特催化剂(铂-二乙烯基四甲基二硅氧烷复合物)的铂催化剂存在下向甲基氢甲硅烷基官能化合物添加 α -烯烃引起烯键上Si-H加成,从而产生Si-C键。在实施例1中,在硅氢加成反应中采用的可用的甲基氢甲硅烷基官能化合物具有约0.1摩尔%至20摩尔%的氢化官能重复单元,即,



[0045] 在其它实施例中,甲基氢甲硅烷基官能化合物具有约1摩尔%至15摩尔%的氢化官能重复单元、或约1摩尔%至10摩尔%的氢化官能重复单元、或约2摩尔%至6摩尔%的氢化官能重复单元。

[0046] 在一些实施例中,硅氢加成反应使用两种不同 α -烯烃以两步进行。对于第一硅氢加成反应可用的 α -烯烃包括具有20至50个碳原子、或约22至46个碳原子、或约24至40个碳

原子的直链或支链的烯烃。在一些实施例中,烯烃为具有分子量范围、支化度的烯属化合物的混合物,并且在一些实施例中,包含一定量的非末端烯属官能度。例如,适用于第一硅氢加成反应的材料包括ALPHAPLUS[®] C30+和C30+HA,可购自得克萨斯州伍德兰兹的雪佛龙菲利普化学公司(Chevron Phillips Chemical Company LP, The Woodlands, TX)。在实施例中,用如上所描述的所选择的甲基氢甲硅烷基官能化合物和一定量的具有20至50个碳原子的 α -烯烃进行第一硅氢加成反应,所述量等同于相对于每摩尔氢化官能度约1.3至0.7摩尔的 α -烯烃、或相对于每摩尔氢化官能度约1.1至0.90摩尔的 α -烯烃、或相对于每摩尔氢化官能度约1.0摩尔的 α -烯烃。在一些实施例中,第一硅氢加成反应中包含溶剂,其中可用的溶剂包括例如庚烷、己烷、环己烷、苯、甲苯、或二甲苯。将第一硅氢加成反应混合物在惰性气氛(诸如氩)中加热,并且添加Pt基氢化硅烷化催化剂以形成第一反应混合物。然后,在惰性气氛下将第一反应混合物保持在升高的温度直至基本上完成。

[0047] 在实施例中,随后进行第二氢化硅烷化步骤以降低在未必要添加过量的难以一次移除已反应的基本上所有Si-H键的 α -烯烃的情况下剩余的Si-H键的量。因此,在实施例中,第二硅氢加成反应用从反应混合物中分离的烯烃种类进行。可分离的烯烃为任何能够在低于烷基聚二甲基硅氧烷产物发生实质降解的温度下蒸发的烯烃;任选地,通过采用降低的压力来协助蒸发。合适的可分离的烯烃包括具有2至16个碳、或4至12个碳的直链或支链的 α -烯烃。在一些实施例中,1-辛烯为可分离的烯烃。在一些实施例中,在第一反应基本上完成之后,通过向第一反应混合物添加相对于存在于所选择的甲基氢甲硅烷基官能化合物中的每摩尔氢化官能度0.1至1.0当量的可分离的烯烃(即,在第一硅氢加成反应之前)来进行第二氢化硅烷化,如上文所述。然后,添加附加量的Pt基氢化硅烷化催化剂以形成第二反应混合物。在一些实施例中,在第一反应步骤和第二反应步骤之间保持惰性气氛和升高的温度条件。然后,在惰性气氛下将第二反应混合物保持在升高的温度直至基本上完成。然后,通过常规蒸发技术(诸如真空蒸馏、刮膜蒸发等)从第二反应混合物以及所采用的任何附加溶剂中去除基本上所有过量的可分离的烯烃。

[0048] 使用两步氢化硅烷化技术避免采用过量的具有超过20个碳的 α -烯烃来实现所有氢硅氧烷部分的完全反应的必要。技术人员应理解硅氢加成反应通常需要过量的 α -烯烃,以便实现基本上所有Si-H键的反应。然而,提供过量的具有20或更多个碳的烯烃留下过量的未能通过例如多重结晶或其它劳动密集纯化步骤逸出而去除的烯烃。相反,在第一氢化硅烷化步骤中,采用一定量的第一 α -烯烃,其中基本上所有烯烃用完,留下某些量的氢硅氧烷官能度;然后,在第二步骤中,采用摩尔过量的相对低分子量的 α -烯烃以使所有剩余的氢硅氧烷官能度反应,并且从反应产物(例如通过真空除气)以及存在于反应混合物中的任选溶剂中简单地蒸发过量物质。以这种方式,形成的烷基聚二甲基硅氧烷组合物具有少量杂质。在一些实施例中,形成的烷基聚二甲基硅氧烷组合物基本上不含杂质。在与热塑性树脂共混中,烷基聚二甲基硅氧烷组合物按原样使用以形成一个或多个脱模层。

[0049] 应当理解,在实施例中,与许多可商购的烷基聚二甲基硅氧烷或使用常规技术形成的烷基聚二甲基硅氧烷相比,该烷基聚二甲基硅氧烷组合物具有显著低量的某些杂质。例如,与许多商业产品相比,该烷基聚二甲基硅氧烷组合物具有较少未反应的 α -烯烃残余。技术人员应很好理解,为产生最大百分比收率的已反应的Si-H键,硅氢加成反应中过量的烯烃是必需的。如此处,硅氢加成反应采用具有20至50个碳的烯烃,过量的烯烃非常难以去

除。例如,在一些情况中,进行多重结晶以去除未反应的烯烃。就许多商业材料而言,这些烯烃作为产物的一部分简单出售。此类材料包含每单位重量较低重量百分比的“活性”脱模剂和为获得所需的剥离水平而必需添加的较高量的材料。此外,与烷基含量相比,本发明的烷基聚二甲基硅氧烷具有高相对量的硅氧烷(二甲基硅氧烷)官能度,这继而导致每单位掺入的重量较低剥离力。继而,与使用具有较低水平的二甲基硅氧烷官能度的烷基聚二甲基硅氧烷相比,这允许采用较少重量的烷基聚二甲基硅氧烷来达到目标剥离力。

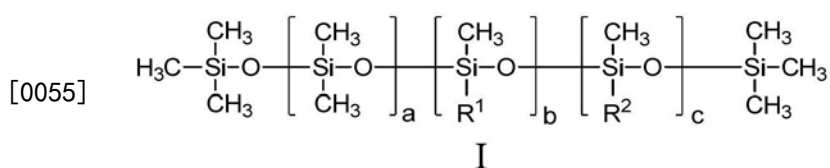
[0050] 另外,在一些实施例中,未反应的烯烃在目标制剂中移动,并且可使热塑性组合物塑化,引起制剂中相分离或其它不稳定性;或者在脱模层中采用烷基聚二甲基硅氧烷时,其转移到与脱模层接触的压敏粘合剂。

[0051] 降低烷基聚二甲基硅氧烷中残余烯烃含量的替代形式为提供较低量例如基于进行硅氢加成反应中的已知量Si-H键的等摩尔量的烯烃。尽管该方法在硅氢加成反应结束时导致显著较少的未反应烯烃,但众所周知此反应未进行完全,因此,最终产物中将存在某些量的残余Si-H键。尽管不受理论限制,我们相信存在阈值量的Si-H官能度会造成在烷基聚二甲基硅氧烷热加工期间以及与压敏粘合剂材料接触的脱模层老化时观察到的有害影响。

[0052] 我们已发现,提供足够量的20-50个碳烷基链官能度的方式需要在烯烃挤出物中赋予“锚定”的烷基聚二甲基硅氧烷,同时避免大量过量的未反应的20-50个碳烯烃和未反应的Si-H官能度。这些差异转变为若干在烷基聚二甲基硅氧烷应用(在其热加工期间和执行用其形成的脱模层)中识别的明显不同的益处。第一,与例如可商购的烷基聚二甲基硅氧烷或使用常规技术形成的其它烷基聚二甲基硅氧烷相比,由于不存在显著量的在聚二甲基硅氧烷组合物中存在的未反应烯烃,所述组合物具有每单位重量较高百分比的“活性”脱模剂。这继而导致与商业上获得的烷基聚二甲基硅氧烷相比,使用者能利用相当低重量百分比的原样烷基聚二甲基硅氧烷组合物来达到目标脱模特性。第二,在一些实施例中,存在于可商购的烷基聚二甲基硅氧烷或使用常规技术形成的烷基聚二甲基硅氧烷的烯属杂质对其中掺入烷基聚二甲基硅氧烷的制剂具有有害的影响。例如,在一些实施例中,烯烃迁移到脱模层使用期间放置成与脱模层接触的压敏粘合剂中。第三,尽管不受理论的束缚,我们相信在烷基聚二甲基硅氧烷组合物中不存在在挤出加工期间导致更大热稳定性的显著量的Si-H键,例如,由在预加热和输送至挤出机料筒期间缺少凝胶形成所证明的。第四,尽管不受理论的束缚,我们相信在烷基聚二甲基硅氧烷组合物中不存在导致所得脱模层更大长期稳定性的显著量的Si-H键,如由与压敏粘合剂接触的脱模层的老化研究所证明的。本领域的技术人员将容易地认识到烷基聚二甲基硅氧烷组合物的这些和其它优点。

[0053] 3. 脱模层及制备方法

[0054] 在一些实施例中,本发明的脱模层中包含上文所述的烷基聚二甲基硅氧烷组合物。在一些实施例中,采用来自其它来源(诸如商业来源)的烷基聚二甲基硅氧烷来形成本发明的脱模层。可用于形成脱模层的烷基聚二甲基硅氧烷包括例如具有通式结构I的化合物,



[0056] 其中 (a+b+c) 的总和为约100至1000, 例如约200至500、或约300至400; a与 (b+c) 的总和的比率为约99.9:0.1至80:20、或约99:1至85:15、或约99:1至90:10、或约99:1至92:8、或约98:2至93:7、或约或约98:2至94:6; R^1 为具有20至50个碳原子的直链、支链或环状的烷基基团, 例如约22至46个碳原子、或约24至40个碳原子; R^2 为具有2至16个碳的直链、支链或环状的烷基基团或烷芳基基团, 例如约4至16、或约5至12、或约6至10、或约8个碳原子; 并且所述结构为无规结构、嵌段结构或嵌段状结构。在一些实施例中, 结合 R^1 和 R^2 基团中碳的数目, a与 (b+c) 的比率导致具有大于约50重量%的二甲基硅氧烷 (a) 单元、或在实施例中, 大于约60重量%的二甲基硅氧烷单元的烷基聚二甲基硅氧烷。在一些实施例中, c为0。在一些实施例中, (a+b+c) 的总和为约300至400, 并且a与 (b+c) 的总和的比率为约98:2至94:6。在实施例中, 烷基聚二甲基硅氧烷为其两种或更多种种类的共混物, 其中所述种类就 (a+b+c) 的总和、a与 (b+c) 的总和的比率、c的值、或两个或更多个此类参数而言是不同的。在一些实施例中, 结构I为无规结构。在一些实施例中, R^1 为直链烷基基团。在一些实施例中, R^2 为直链烷基基团。

[0057] 使用常规熔融工艺和设备将烷基聚二甲基硅氧烷与热塑性树脂共混以形成脱模共混物。为形成脱模共混物而采用的热塑性树脂未具体限制; 然而, 该热塑性树脂必须充分相容以在使用上文所定义的烷基聚二甲基硅氧烷的熔融共混加工中形成脱模共混物, 其中所述脱模共混物能够根据本发明的方法形成脱模层。为形成脱模共混物而采用的合适的热塑性树脂包括例如直链或支链的聚烯烃。示例性聚烯烃包括但不限于聚乙烯、聚丙烯、聚- α -烯烃、以及它们的共聚物, 包括低密度聚乙烯 (LDPE)、高密度聚乙烯 (HDPE)、线型低密度聚乙烯 (LLDPE)、超高密度聚乙烯 (UHDPE)、和聚乙烯-聚丙烯共聚物, 以及具有非烯烃内容物 (即, 衍生自非烯烃单体的内容物) 的聚烯烃共聚物。在一些实施例中所采用的聚烯烃聚合物的非烯烃内容物未具体限制, 但包括例如1-5重量%的丙烯酸、或甲基丙烯酸官能团, 包括钠、锌、或钙盐的酸官能团; 1-5重量%的酸酐官能团诸如马来酸酐, 或对应开环羧酸酯官能团等。在一些实施例中, 以各种比率将包含非聚烯烃内容物的聚烯烃的共混物与聚烯烃共混, 以便提供目标水平的非烯烃内容物。同样可用的是缀合二烯单体的聚合物和共聚物, 诸如聚丁二烯或异戊二烯; 和这些物质的共混物或合金。同样可用的是聚酯、聚氨酯、聚酰胺、聚苯乙烯、以及它们的共聚物, 包括它们的嵌段共聚物等, 以及它们与聚烯烃的共混物或合金, 以及它们的共聚物。可用的聚合物和共混物还包括掺和热塑性废物流的再循环共混物以及带有纯聚合物的再循环聚合物的共混物。

[0058] 应当理解, 所采用的烷基聚二甲基硅氧烷具有的 C_{20} - C_{50} 烷基官能团与二甲基硅氧烷官能度的比率允许技术人员通过无需进一步后处理的挤出共混来形成具有“保险”脱模特性的脱模层。应当理解, C_{20} - C_{50} 烷基官能团与烷基聚二甲基硅氧烷的二甲基硅氧烷官能团的比率还允许技术人员形成脱模层, 在从脱模层上移除粘合剂并随后将粘合剂施加到预期的基材时, 该脱模层转移到压敏粘合剂的烷基聚二甲基硅氧烷的量不足以引起粘合剂的粘附性的显著失效。即, 理想的是 C_{20} - C_{50} 烷基官能团的量提供足以锚定脱模层中的烷基聚二甲基硅氧烷, 同时二甲基硅氧烷官能团的量足以在熔融物中提供优异的烷基聚二甲基硅氧烷的迁移特性, 从而消除了获得预期所需的剥离水平而进行后处理的必要。

[0059] 在实施例中, 将烷基聚二甲基硅氧烷与热塑性树脂以一定量共混, 该量基于脱模共混物的总重量计为约0.1重量%至10重量%, 或基于脱模共混物的总重量计为约0.5重

量%至5重量%或约1重量%至4重量%的量。在其它实施例中,最初使烷基聚二甲基硅氧烷配混成母料形式,而后将此母料挤出共混以形成具有上述量的烷基聚二甲基硅氧烷的最终脱模共混物。在一些实施例中,母料为热塑性塑料和浓度大于10重量%(例如,约10重量%至25重量%,或15重量%至20重量%)的烷基聚二甲基硅氧烷的简单挤出共混物,其中将母料加工成可易于存储或可运输的形式,诸如粒料、薄片、颗粒料等。而后,将母料与附加量的形成母料所采用的相同热塑性塑料,或与能够与形成母料所采用的热塑性塑料紧密共混的热塑性塑料以所选择的比率挤出共混,以在脱模层中提供预期最终浓度的烷基聚二甲基硅氧烷。在其它实施例中,通过用烷基聚二甲基硅氧烷溶液来溶液涂覆热塑性塑料的粒料、薄片、或颗粒料并干燥溶剂来形成母料;而后,如所描述将母料与热塑性塑料共混以形成具有选定量的烷基聚二甲基硅氧烷的脱模层。

[0060] 在一些实施例中,脱模共混物还包含一种或多种添加剂。例如,在实施例中,添加剂包括一种或多种UV稳定剂、热稳定剂、填料、着色剂、UV或荧光染料、抗微生物组合物、交联剂、溶剂、塑化剂、它们中的两种或更多种的混合物等。一种或多种添加剂将根据添加剂类型和所需脱模共混物的最终特性以基于熔融共混物的总重量计约0.01重量%至50重量%范围内,或基于熔融共混物的总量计约0.01重量%至10重量%范围内的量存在于脱模共混物中。未具体限制一种或多种添加剂的添加方法,并且使用技术人员理解的常规方法向脱模共混物添加添加剂。

[0061] 使用常规熔融共混设备来形成包含至少一种热塑性树脂和烷基聚二甲基硅氧烷的脱模共混物。任何可用于聚合物或聚合物与一种或多种添加剂的熔融共混的设备均可用于本文以形成脱模共混物。合适的设备包括捏和机和挤出机。挤出机包括单螺杆挤出机和双螺杆挤出机。基于形成脱模共混物所采用的热塑性树脂的类型且通常根据供应商的熔融加工指南来选择形成脱模共混物所采用的温度特征。在一些实施例中,希望采用双螺杆挤出机来形成母料或脱模层,其中采用强烈混合螺杆设计。在实施例中,此类螺杆设计导致在挤出机料筒中烷基聚二甲基硅氧烷与热塑性塑料的最佳混合。将所选择的烷基聚二甲基硅氧烷按原样或以母料形式添加到热塑性树脂中,任选地添加一种或多种添加剂,以形成脱模共混物。在各种实施例中,将烷基聚二甲基硅氧烷以液体或固体添加到热塑性树脂以形成脱模层或母料。液体递送通过预加热烷基聚二甲基硅氧烷来实现,例如经由加热的递送装置诸如受热的齿轮泵和导向设备的传输线,其中使熔融的热塑性树脂与液体烷基聚二甲基硅氧烷接触并将组分共混以形成脱模共混物或母料。

[0062] 在一些实施例中,用于形成脱模层或母料的固体递送通过将热塑性树脂和烷基聚二甲基硅氧烷单独地馈送到熔融共混设备中来实现,其中烷基聚二甲基硅氧烷为薄片、粒料、碎片、颗粒料、或粉末形式。在其它实施例中,将固体烷基聚二甲基硅氧烷掺加热塑性树脂的粒料并将掺加物馈送到熔融共混设备中。

[0063] 该脱模共混物用于制备脱模层。在一些实施例中,脱模层形成为单层。在一些实施例中,脱模共混物与一个或多个附加层共挤出以形成多层构造,其中一个或多个附加层包含接触基本上不含烷基聚二甲基硅氧烷内容物的脱模层的至少一个层。共挤出脱模构造中的一个或多个附加层中的每一个包含一种或多种热塑性树脂,其中可用的热塑性树脂包括上文所述的那些中的任一种。在一些实施例中,一个或多个附加层包含与用于形成脱模共混物相同的热塑性树脂或热塑性树脂的共混物。在一些实施例中,一个或多个附加层包含

与用于形成脱模共混物的一种或多种热塑性树脂不同的一种或多种热塑性树脂。在实施例中,一个或多个附加层包含一种或多种添加剂,诸如上文所述的那些添加剂中的任一种。添加剂或其混合物可相同或不同于脱模共混物中包含的一种或多种添加剂。例如,在一个代表性实施例中,脱模层不含填料和着色剂,而附加层包含填料和着色剂。其它示例对于技术人员将显而易见。在一些实施例中,多层构造中的一个或多个附加层为接合层。在一些实施例中,采用接合层以赋予或改善多层构造中层与层间的粘附性,或者赋予层和基材之间的粘附性,所述层挤出到所述基材上(即,挤出涂覆层)。例如,酸酐、羟基和羧基官能聚合物,诸如亚乙基-乙烯基乙酸酯共聚物、亚乙基-乙烯基醇共聚物、亚乙基-丙烯酸共聚物、或亚乙基-马来酸酐共聚物通常用于接合层以提供例如聚烯烃层和包含更高极性聚合物(诸如聚酯)的层之间,或两种不同聚烯烃层之间的有效层间粘合力。任何此类聚合物适于与本发明的进一步由技术人员选择的脱模层或多层构造结合使用。

[0064] 在一些实施例中,将聚烯烃与通常用作接合层的官能烯烃共聚物混合,并且将该共混物用于本发明的单层或多层构造中。与需要获得聚烯烃对纸的熔融粘合的那些相比,此类共混物在较低挤出温度下表现出对纸基材(诸如牛皮纸)的熔融粘合。例如,通常在300℃至350℃或甚至更高的出口温度下将低密度聚乙烯涂覆到纸基材上;采用较低的温度使得烯烃令人满意地粘结至纸失败,其中令人满意地粘结意指在将挤出涂覆纸冷却至约18℃至25℃之后,所述烯烃不容易剥离纸。采用约5:95至60:40,或约10:90至50:50的官能烯烃共聚物:低密度聚乙烯共混物重量比率在约180℃至250℃,或200℃至240℃的出口温度下提供可接受的共混物对纸的粘附性。改善对纸的低温熔融粘附性且还与熔融的聚乙烯形成可挤出的共混物的官能烯烃共聚物的代表性示例包括例如亚乙基-乙烯基乙酸酯共聚物、亚乙基-丙烯酸共聚物、亚乙基-乙烯基醇共聚物和亚乙基-马来酸酐共聚物。

[0065] 在一些实施例中,将官能烯烃共聚物/烯烃共混物与烷基聚二甲基硅氧烷混合以形成脱模层,并且将该脱模层直接挤出涂覆到纸基材上。在其它实施例中,官能烯烃共聚物/烯烃共混物为多层构造中的一个层,其中第二层为脱模层。具有两层(其中第一层为官能烯烃共聚物/烯烃共混物,并且第二层为烯烃/烷基聚二甲基硅氧烷共混物)的多层构造的特征还在于不超过250℃出口温度范围内第一层和第二层之间优异的层间粘合力。

[0066] 除形成一个或多个附加层所采用的共混物必须为可熔融加工的且可共挤出的以使用本发明的方法形成多层构造之外,多层构造中的一个或多个附加层的组合物未具体限制。层厚度以及一个或多个附加层与脱模层的层厚度的比率未具体限制并将取决于多层构造的目标最终用途。

[0067] 共挤出为本领域熟知的通过单模头使用具有被布置成使得在冷却和硬化之前挤出物在层状结构中彼此合并和接触的两个或更多个孔的送料区块或模头挤出两种或更多种材料的工艺。层状结构包括两个或更多个层,其中每个层中的至少一个主表面设置成与另一个层的主表面成接触关系。由单独的挤出机将每种材料馈送到模头。在实施例中,所述孔被布置成使得每个挤出机将相同材料的一个层供应至送料区块或模头。送料区块或模头能够形成两个、三个或更多个层状层,其中使熔融的材料以几乎无限范围的构型从源挤出机中流到孔。在各种实施例中,共挤出用于吹塑膜形成、铸造膜形成和基材的挤出涂覆,当所述基材离开模头时,其穿过层状共挤出物的下方。共挤出的优点为层合物的每个层赋予所需的特性属性,诸如刚度、热密封性、不可渗透性或对某些环境的抗性,它们的组合难以

由任何单一材料获得。

[0068] 在一些实施例中,共挤出用于形成两层构造,其中所述构造的一个层为脱模层,并且另一个层基本上不含烷基聚二甲基硅氧烷。尽管不限于此类构造,本发明的方法适于由形成两层构造中所采用的原理表示。采用共挤出,以如下方式控制烷基聚二甲基硅氧烷在脱模层中的位置和迁移,经由层状构造硬化的时间在空气-脱模层界面处浓缩烷基聚二甲基硅氧烷。烷基聚二甲基硅氧烷在脱模共混物的熔融聚合物中移动且能够在层熔融时间期间在脱模层内迁移。在不受理论限制的情况下,我们相信通过使熔融的脱模层与送料区域和/或模头的内金属表面接触,烷基聚二甲基硅氧烷将在脱模层-金属界面处浓缩。以这种方式,脱模组合物在离开模头时已部分地,或在一些实施例中,基本上处于空气-脱模层界面处。另选地或除朝脱模层-金属界面迁移之外,烷基聚二甲基硅氧烷朝脱模层-空气界面的迁移发生在多层构造离开模头之后某些时间段。共挤出以及脱模层与附加层在多层模头内接触的最终结果为当所得的分层结构硬化时,在未进一步处理诸如退火的情况下(加热多层构造以促进进一步迁移)以足以获得优异的脱模特性的量将一定量烷基聚二甲基硅氧烷定位在脱模层的表面处。

[0069] 两层构造的示例为表现出该效应的代表。具有三个或更多个层的多层膜使用相同或相似条件同样表现出提供优异脱模特性的效果,并且在未限制层的数目或它们的组合物的情况下在共挤出模头内接触。层的数目和这些层的组合物仅限于围绕多层构造的常规考虑,诸如流动不稳定性、层与层间的粘合力 and 相容性等。应当理解,本发明的方法依赖于脱模层的组合物与将脱模层与至少一个熔融状态中接触脱模层的附加层共挤出并形成分层结构的方法的互相影响,其中脱模层具有离开模头时具有空气-脱模层界面的一个主表面。

[0070] 本发明的方法适于形成脱模构造。根据技术人员的具体需求以及层组分的合理的选择,脱模构造为单层构造、两层构造、三层构造、或多层构造中任何附加数目的层。在一些实施例中,脱模构造包括基材,其中所述基材为制品、片材、膜、或未连同脱模层构造共挤出的层,而且针对在其上挤出涂覆脱模层或多层构造的目的提供。合适的基材的示例包括纸或其它基于纤维素的基材,诸如硬纸板、热固性基材、非织造介质、发泡介质、不规则成形制品、制品、片材或其上涂覆有粘合剂的层、弹性构件等。合适的纸基材的示例包括牛皮纸、碱性纸、仿古纸、铜版纸、玻璃纸、新闻纸;它们涂覆和未涂覆的型式;以及它们压光和未压光的型式。在一些实施例中,使基材经表面处理以有效增加其与脱模层或多层构造的粘附性。合适的表面处理的示例包括电晕处理、火焰处理、等离子处理、物理糙化诸如砂磨或喷砂、接合层类型聚合物的溶剂涂覆、化学蚀刻、压印等。

[0071] 在一组示例性实施例中,共挤出两层构造并且将该两层构造从挤出模头分配到牛皮纸上。在一些此类实施例中,层以如下构型涂覆,其中第一层接触纸,并且第二层为脱模层,其中第一层设置在脱模层和纸之间。在一些此类实施例中,脱模层中包含的热塑性塑料与第一层中包含的热塑性塑料相同,并且第一层不包含经由挤出机馈送分配的烷基聚二甲基硅氧烷。在其它代表性实施例中,三层构造具有第一层、第二层(即,脱模层)、以及一个或多个设置在第一层和第二层之间的附加层(即接合层),即,提供有效粘附第一层和第二层的层间粘合力的层。在一些此类实施例中,三层构造设置在基材上。在一些此类实施例中,第一层进一步官能化,或包含一种或多种附加材料,以增加第一层与基材的粘附性。

[0072] 在另一组代表性实施例中,形成了两层构造,其中第一层为脱模层,并且第二层为

可挤出的压敏粘合剂组合物。在一些此类实施例中,构造以带卷形式在自身上卷绕。在另一个代表性实施例中,形成了三层构造,其中第一层为脱模层,与脱模层邻接的第二层用作带背衬,并且与第二层邻接的第三层为可挤出的粘合剂组合物。在一些此类实施例中,构造以带卷形式在自身上卷绕。在相关实施例中,一个或多个接合层设置在脱模层和带背衬层之间,或者在带背衬层和粘合剂层之间,或者在脱模层/带背衬层之间和带背衬层/粘合剂层之间二者以增加层与层间的粘附性。

[0073] 在另一组代表性实施例中,形成的多层构造具有两个或更多个层,所述层中的一个为脱模层。在多层构造形成之后,在脱模层的主表面上形成压敏粘合剂(PSA)组合物。例如,通过直接将液体PSA制剂涂覆到脱模层表面上并使PSA硬化来施加PSA。硬化包括例如,使可辐射聚合的单体的混合物辐射固化、或从PSA溶液中蒸发溶剂。在需要蒸发溶剂的实施例中,在向脱模层表面施加PSA中还采用加热。在一些此类实施例中,随后将背衬层施加到已硬化的PSA层的主表面以形成完整的带构造;当使用者准备将PSA施加到目标表面时将脱模层从PSA上剥离。在采用辐射聚合的此类实施例中,通过以下步骤在脱模层的主表面上形成PSA:将包含可辐射固化的单体(诸如丙烯酸和烷基丙烯酸酯)的混合物的制剂涂覆在脱模层的顶部,以及使所述单体混合物暴露于辐射以便使单体聚合和任选地交联以形成PSA。在一些此类实施例中采用光引发剂以利于引发聚合。在固化之后或在固化之前向PSA的主表面添加带背衬层,前提条件是所述背衬透射所采用的辐射类型。在其它实施例中,通过以下步骤形成PSA:将包含可辐射固化的单体的混合物的制剂涂覆在非脱模层表面的背衬上,使所述制剂与脱模层表面接触,以及使所述单体混合物暴露于辐射以便使单体聚合和任选地交联以形成PSA。在此类实施例中,包含脱模层的脱模构造对于使单体混合物聚合所采用的辐射至少部分透射。在采用辐射聚合的一些实施例中,单体混合物还包含一种或多种聚合物或预聚物,以便提供增加的粘度。

[0074] 在另一组代表性实施例中,脱模层以图案压印以形成压印的脱模层。压印的脱模层为单层、多层构造的一部分、基材(诸如纸或膜基材)上的单层或多层构造。可与本发明的脱模层结合使用的压印或微压印图案未具体限制。在一些实施例中,压印图案与美国专利5,362,516;5,897,930;和6,197,397描述的图案相同或相似。在一些实施例中,将粘合剂以液体形式施加到压印的脱模层且随后通过聚合、交联、冷却、或溶剂蒸发来硬化,使得向粘合剂赋予反转的压花脱模层图案。因而,在一些此类实施例中,在将粘合剂应用到预期的或一些其它功能期间,粘合剂设置有例如用于渗出空气的槽。在一些实施例中,在压印之前或之后,进一步用珠状组合物涂覆压印的脱模层;在一些实施例中,将此类经压印和涂覆的脱模层进一步用例如空气渗出槽图案压印。合适的珠状组合物以及涂覆压印脱模衬件的方法描述于例如美国专利5,362,516。当随后与粘合剂接触时,当粘合剂从脱模层剥离时珠粘附至粘合剂。当粘合剂随后与预期粘合体接触时,珠赋予可重新定位性或控制初始粘合水平。

[0075] 本发明的方法的特征在于不存在为形成脱模表面而对脱模层进行任何后处理的必要。因此,简单的挤出、共挤出、挤出涂覆、以及任选的拉伸、压印等足以从熔融的脱模混合物形成脱模表面而无需任何退火或者改善或形成脱模层脱模特征的其它特殊操作。脱模层具有不受环境因素(诸如变化的湿度)、或烷基聚二甲基硅氧烷从脱模层转移至与脱模层表面接触的粘合剂的趋势影响的稳定脱模特性。

[0076] 在用于使用烷基聚二甲基硅氧烷来形成脱模表面的一些常规技术中,退火为形成

脱模表面所必要,其中与PSA的粘合力小于约100g/cm。退火为对具有掺入其中的烷基聚二甲基硅氧烷的膜的热后处理,其中将所述膜在升高的温度下保持一段时间,以便形成具有脱模特征的膜表面。在一些实施例中,常规退火技术包括将膜在约100℃至150℃的温度下保持约10分钟至30分钟。在用于使用烷基聚二甲基硅氧烷来形成脱模表面的其它常规技术中,使熔融的膜穿过具有低表面能表面(诸如含氟聚合物)的冷却辊,以便形成其中与PSA的粘合力小于约100g/cm的脱模表面。未采用后处理或特殊设备来形成本发明的脱模层,其中当通过在接触的粘合剂和脱模层于23℃/50%相对湿度(RH)下老化7天,或者于50℃老化7天,接着于23℃/50%RH下老化一天之后,接触2.54cm宽的粘合带条,然后在228.6cm/min下进行180°剥离测试来进行测量,脱模层与PSA的粘合力为约1500g/cm或更小,在一些实施例中,0g/cm至10g/cm之间,约10g/cm至50g/cm之间,或50g/cm至至多约1400g/cm,例如,在一些实施例中,约500g/cm至1200g/cm之间。

[0077] 本文所述的各种单层和多层构造的厚度未具体限制,并且基于具体最终用途来选择且进一步受限于用于形成和在其硬化之前任选地拉伸构造的熔融加工设备的约束。在一些此类实施例中,在挤出时层(单层或多分层构造中的某一层)的厚度为约0.1 μ m至1cm。在一些实施例中,挤出或共挤出层,随后,通过采用吹塑膜设备,或通过将所挤出的膜沿顺维方向、横维方向、或两个方向拉伸的一维或二维拉幅设备来将其拉伸。在此类实施例中,单个层的最终厚度和总体构造的厚度小于其离开模头时层或总体构造的厚度。例如,在实施例中,层和总体构造当拉伸时为其离开模头时层或总体构造的厚度的约90%至0.1%,或约50%至0.5%,或其离开模头时层或总体构造的厚度的约10%至0.1%。

[0078] 脱模层的组合物及脱模共混物针对脱模层形成期间的性能以及最终构造在其作为脱模构造的预期应用中的性能进行优化。在一些实施例中,在预期最终应用中,使最终脱模构造随后与压敏粘合剂制品接触,其中粘合剂制品随后从脱模层干净地剥离且基本上不转移粘合剂-脱模层界面上的烷基聚二甲基硅氧烷来显著低或基本上降低粘合剂与其目标表面的粘合水平。

[0079] 因此,脱模共混物组分的选择在以下三个方面影响脱模层的形成和性能:脱模共混物和脱模层内烷基聚二甲基硅氧烷的迁移速率;当定位在脱模层表面时烷基聚二甲基硅氧烷的脱模性能;以及烷基聚二甲基硅氧烷与脱模层保持足够缔合或锚定以基本上避免烷基聚二甲基硅氧烷转移到放置成与脱模层表面接触的粘合剂制品的能力。

[0080] 烷基聚二甲基硅氧烷的迁移需要熔融状态中相容性的平衡,使得避免挤出期间总相分离或大规模相分离,以便保持稳定的熔融流动和烷基聚二甲基硅氧烷在层状流动期间和使脱模层冷却之前以足以提供脱模性的速率迁移的能力。在实施例中,采用具有高强度混合构型的双螺杆挤出机以加工烷基聚二甲基硅氧烷和热塑性树脂或树脂共混物的混合物。技术人员应当理解,当脱模共混物包含大部分聚烯烃(聚烯烃如上文所定义)时,具有如上文所定义的化学结构I的烷基聚二甲基硅氧烷也适于此类相容性平衡。我们已经发现具有上文所示结构I的烷基聚二甲基硅氧烷可与包含大部分聚烯烃的脱模共混物结合使用以在多层构造的脱模层形成期间提供有效迁移速率。包含大部分聚烯烃的共混物包括如下共混物,其中约51重量%至100重量%的总热塑性塑料内容物为聚烯烃,或者约75重量%至100重量%,或约80重量%至100重量%,或甚至90重量%至100重量%的总热塑性树脂内容物为聚烯烃。在一些实施例中,脱模共混物中基本上所有热塑性树脂内容物为聚烯烃。在一

些实施例中,聚烯烃为具有不同单体含量、不同分子量、立体化学、支化度、多分散性,熔融指数等的两种或更多种聚烯烃的共混物。在一些实施例中,聚烯烃包括烯烃和非烯属单体(诸如丙烯酸或其酯,甲基丙烯酸或其酯,马来酸酐等)的共聚物。

[0081] 本发明的脱模层对压敏粘合剂的脱模性能对于广泛多种的PSA化学品是优异的。可商购或实验获得许多不同类型的PSA化学品,例如包括基于丙烯酸酯的PSA和基于橡胶的PSA;本发明的脱模层的优点在于由于通过使用所述方法在脱模层中采用烷基聚二甲基硅氧烷的标准范围而实现的剥离水平,脱模层可分离多种PSA化学品。剥离力取决于所采用的PSA的类型、脱模层的组分、和脱模层中所采用的烷基聚二甲基硅氧烷的量。本发明的脱模层的优点在于容易通过定制所采用烷基聚二甲基硅氧烷的类型和量以及脱模共混物中所采用的热塑性塑料的性质而实现宽范围的脱模特性。类似衬件脱模,即,容易达到约0g/cm至50g/cm的粘合剂与本发明的脱模层的剥离力的剥离水平(以180°剥离角,228.6cm/min测量),如同许多低粘合剂背胶层应用中所采用的剥离水平,即,约50g/cm或更大(也以180°剥离角,228.6cm/min测量)。“低粘附性背胶层”为专门术语,用于描述脱模涂层或带制品的主表面上存在的层,其与带有PSA的面相对,使得带可以卷形式在自身上卷绕且随后退绕;此类应用通常需要比许多带/衬件组合更严紧的剥离,以便阻止带卷以不当松弛意外解开;在一些实施例中,剥离为改进的剥离。在此类应用中,使用本发明的材料和方法获得可定制的剥离,其中取决于应用和所采用的PSA赋予所需剥离水平以松弛度。以相似松弛获得保险剥离水平。

[0082] 对于具有小于10重量%的烷基聚二甲基硅氧烷(例如,小于约5重量%的烷基聚二甲基硅氧烷,例如约0.5重量%至4.5重量%的烷基聚二甲基硅氧烷,或约1重量%至4重量%的烷基聚二甲基硅氧烷,或约0.5重量%至2重量%的烷基聚二甲基硅氧烷)的LDPE/烷基聚二甲基硅氧烷脱模层,当通过在接触的粘合剂和脱模层于23°C/50%相对湿度(RH)下老化7天,或者于50°C下老化7天,接着于23°C/50%RH下老化一天之后,接触2.54cm宽的粘合带条,然后在228.6cm/min(90英寸/min)进行180°剥离测试来测量,剥离力为约0g/cm至1500g/cm,或约1g/cm至100g/cm,或约200g/cm至1300g/cm,或约400g/cm至1100g/cm,或约0g/cm至50g/cm,或约1g/cm至25g/cm,或约50g/cm至100g/cm,或约100g/cm至500g/cm,或约500g/cm至1500g/cm,或约1000g/cm至1500g/cm。

[0083] PSA带的再粘附性能(即,在从多层构造的脱模表面移除之后PSA与目标表面的粘附性)对于广泛多种PSA化学品同样优异。再粘附性测量为未先施加于脱模层时所测量的PSA与目标基材的粘合力的百分比。因此,根据上文所述的方案来测量脱模性能时,紧接脱模测试之后PSA与目标基材的再粘附性为未先施加于多层构造的脱模表面时PSA带与目标基材的粘合力的约50%至99%,或约60%至99%,或约75%至99%。在本文所述的脱模层的许多实施例中观察到高再粘附性水平,这是由于低脱模材料至基本上无脱模材料转移到PSA,以及基本上不存在PSA自带材至脱模层的转移。因此,在实施例中,烷基聚二甲基硅氧烷与脱模层保持足够缔合或锚定以基本上避免烷基聚二甲基硅氧烷转移到放置成与脱模层表面接触的粘合剂制品的能力是本发明的脱模层性能的另一个关键因素。性能的另一个关键因素是烷基聚二甲基硅氧烷未造成粘合剂材料(诸如塑化剂或增粘剂)向脱模层的实质转移。

[0084] 实验部分

[0085] 下列各种实例中所使用的材料示于表1中。

[0086] 表1.材料和供应商信息。

[0087]

材料	说明	供应商	位置
HMS-082	7%-8%的甲基氢硅氧烷-二甲基硅氧烷共聚物, 三甲基硅氧烷封端的, 110 – 150cSt	Gelest 有限公司 (Gelest, Inc.)	宾夕法尼亚州莫里斯维尔 (Morrisville, PA)
HMS-151	15%-18%的甲基氢硅氧烷-二甲基硅氧烷共聚物, 三甲基硅氧烷封端的, 25 - 35cSt	Gelest 有限公司 (Gelest, Inc.)	宾夕法尼亚州莫里斯维尔 (Morrisville, PA)
PMHS	聚甲基氢硅氧烷, 30 cSt	西格玛奥德里奇化学公司 (Sigma-Aldrich Chemical Co.)	威斯康星州密尔沃基 (Milwaukee, WI)
D4	八甲基环四硅氧烷	Gelest 有限公司 (Gelest, Inc.)	宾夕法尼亚州莫里斯维尔 (Morrisville, PA)
D'4	2,4,6,8-四甲基环四硅氧烷	Gelest 有限公司 (Gelest, Inc.)	宾夕法尼亚州莫里斯维尔 (Morrisville, PA)
C30 + HA	ALPHAPLUS [®] C30+HA 正 α -烯烃, C30+级分;	雪佛龙菲利普公司 (Chevron Phillips)	得克萨斯州伍德兰兹 (The Woodlands, TX)
HMDS	六甲基二硅氧烷	Gelest 有限公司 (Gelest, Inc.)	宾夕法尼亚州莫里斯维尔 (Morrisville, PA)
卡斯特催化剂	二甲苯中 2.1%–2.4%的 Pt-二乙烯基四甲基二硅氧烷复合物	Gelest 有限公司 (Gelest, Inc.)	宾夕法尼亚州莫里斯维尔 (Morrisville, PA)
DARCO [®] G-60	活性炭	EM 科学公司 (EM Science)	纽约州吉布斯敦 (Gibbstown, NY)
0.6 μ m 滤筒	Meissner CSMF 0.6-442 0.6 μ m ALPHA [®] PP 微纤维滤筒	Purimetrix 公司 (Purimetrix)	明尼苏达州伊代纳 (Edina, MN)

[0088]

材料	说明	供应商	位置
NA217000	0.923g/cc 聚乙烯, MI = 5.6	利安德巴塞尔 (LyondellBasell)	得克萨斯州休斯顿 (Houston, TX)
NA219000	0.923g/cc 聚乙烯, MI = 10	利安德巴塞尔 (LyondellBasell)	得克萨斯州休斯顿 (Houston, TX)
带材 A	845 Book Tape	3M 公司 (3M Corporation)	明尼苏达州梅普尔伍德 (Maplewood, MN)
带材 B	850 Tape	3M 公司 (3M Corp.)	明尼苏达州梅普尔伍德 (Maplewood, MN)
带材 C	SCOTCHCAL [®] 图形标记膜 7725-13	3M 公司 (3M Corp.)	明尼苏达州梅普尔伍德 (Maplewood, MN)
粘合剂 D	与美国专利 6,197,397 中压敏粘合剂溶液 1 相似的基于溶剂的丙烯酸酯粘合剂制剂	N/A	N/A
带材 E	3M SCOTCH [®] Tough 2835 Extreme Hold Duct Tape	3M 公司 (3M Corp.)	明尼苏达州梅普尔伍德 (Maplewood, MN)
Ampacet UV PE MB 10407	UV 稳定剂	安配色公司 (Ampacet Corp.)	纽约州塔里敦 (Tarrytown, NY)
Polyone Silver Black #1	颜料	普立万公司 (Polyone Corp.)	俄亥俄州埃文湖 (Avon Lake, OH)
Polyone 3800 Black PEC	颜料	普立万公司 (Polyone Corp.)	俄亥俄州埃文湖 (Avon Lake, OH)
对照衬件	Loparex 4000D 保险脱模 PCK 衬件	路帕瑞克斯有限责任公司 (Loparex LLC)	北卡罗来纳州卡瑞 (Cary, NC)

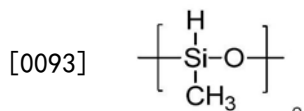
[0089] 实例1-11

[0090] 以两步工艺合成烷基聚二甲基硅氧烷。在第一步中,合成硅氧烷氢化物流体,并且在第二步中,采用氢化硅烷化以在 α -烯烃的不饱和位点上添加Si-H。

[0091] 硅氧烷氢化物的合成。对于表2中的合成A-J,以表2中所示的量在1.9L塑料细颈瓶中装入氢化物源、封端剂和D4。然后,添加DARCO[®] G-60 (8.0g) 和硫酸(浓,1.6g),并且将此瓶于摇动器上放置24小时。将瓶中粘稠内容物转移到不锈钢压力容器中并在15-30psi氮压力下通过0.6微米滤筒过滤,并且在卷绕的膜蒸发器(RFE) KDL-6-1S单元(从伊利诺伊州洛克波特的化学技术服务有限公司(Chemtech Services Inc., Lockport, IL)获得,其为0.06m²实验室短程蒸馏体系)上将所得澄清流体真空除气至>99.7%固体。将该蒸发器由初

始玻璃主体改进为由不锈钢制成的主体。典型除气条件为150℃油温,5℃冷凝器温度,0.13kPa(1托)真空,以及15-20mL/min。在表2中氢化K的合成中,合成和除气步骤中均采用了大容量带玻璃衬里的不锈钢容器。

[0092] 硅氧烷氢化物中固体百分比通过将样本放置在开放容器中于设定至150℃的抽气烘箱中1小时以得到干燥样本来确定。在使样本冷却至环境温度之后,固体百分比计算为干燥样本重量占干燥之前样本重量的百分比。在环境温度下使用配备有spindle RV03的Brookfield DV-E单元(可购自马萨诸塞州米德尔伯勒的博勒飞工程实验室(Brookfield Engineering Laboratories, Middleboro, MA))来测定粘度。通过CDCl₃中¹H NMR(300MHz)来确定硅氧烷氢化物重复单元的摩尔百分比



[0094] 每个样本的硅氧烷氢化物单元的粘度和摩尔百分比示于表2中。

[0095] 表2. 硅氧烷氢化物材料的合成中使用的材料和量。

[0096]

硅氧烷 氢化物	氢化物源 (g)		D4 (g)	封端剂 (g)		粘度 (cP)	摩尔% $\left[\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{---Si---O---} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} \right]_n$
A	HMS-082	548.10	1051.90	无	-	1183	2.6
B	HMS-082	424.80	1175.20	无	-	2323	2.0
C	HMS-151	135.87	1464.17	无	-	3430	1.5
D	D'4	77.01	1514.67	HMDS	9.24	3053	5.7
E	D'4	55.74	1529.88	HMDS	14.51	990	4.1
F	D'4	55.88	1533.67	HMDS	11.10	2293	4.0
G	D'4	33.70	1556.93	HMDS	10.15	2865	2.4
H	D'4	121.92	3346.34	HMDS	31.74	720	4.5
I	PMHS	118.83	3367.23	HMDS	13.94	2820	4.1
J	D'4	109.59	3007.83	HMDS	21.77	1933	4.2

[0097]

硅氧烷 氢化物	氢化物源 (g)		D4 (g)	封端剂 (g)		粘度 (cP)	摩尔% $\left[\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{---Si---O---} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} \right]_n$
K	PMHS	2207	62534	HMDS	259	3540	3.9

[0098] 氢化硅烷化。就实例1而言,氢化硅烷化中直接使用1300g HMS-082而无另外改变。HMS-082的粘度测定为161cP,其中测得7.8摩尔%的硅氧烷氢化物官能度。在氩吹扫下,以表3中所示的量将所示的硅氧烷氢化物源和C30+HA连同500mL甲苯(就实例1而言,1000mL)放置在5L玻璃反应器中,并使反应器中内容物升至70℃。然后,经由注射器添加300μL卡斯特催化剂,并且使反应进行19h,这期间对内容物进行采样并通过¹H NMR(300MHz, d₈-THF)来分析以确认α-烯烃(C30+HA)完全消耗。如果剩余任何α-烯烃,则添加另外的200μL催化剂,并且使反应继续持续另外的4小时。在反应结束时,将反应器中内容物趁热倒入Pyrex盘中

并在80℃下于溶剂烘箱中干燥24-48h,直至甲苯的气味停止。实例1-11的烷基聚二甲基硅氧烷的形成中所使用的材料和量示于表3中。

[0099] 表3.烷基聚二甲基硅氧烷的合成中所使用的材料和量。

[0100]	实例编号	硅氧烷氢化物源 (g)		C30+ HA (g)
	1	HMS-082	1300	960
	2	A	1290	321
	3	B	1290	245
	4	C	1215	174
	5	D	1274	702
	6	E	1276	503
	7	F	1303	503
	8	G	1240	289
	9	H	1800	770
	10	I	1877	737
	11	J	1712	684

[0101] 实例12-14

[0102] 在氩吹扫下,将表4中所示的硅氧烷氢化物反应产物、表4中所示量的C30+HA以及245mL甲苯装入玻璃反应器中,并使内容物升至70℃。然后,经由注射器添加300μL卡斯特催化剂,并且使反应进行19h,这期间对内容物进行采样并通过¹H NMR (300MHz, d₈-THF) 来分析以确认C30+HA完全消耗。然后,向反应器添加表4中所示量的1-辛烯(可购自马萨诸塞州沃德山的阿法埃莎(Alfa Aesar of Ward Hill, MA))和150μL卡斯特催化剂,并使反应温度升至90℃。约4.5h之后,¹H NMR显示小于1%的初始氢化官能度可归因于剩余的硅氧烷氢化物源。将反应器中内容物趁热倒入Pyrex盘中并在80℃下于溶剂烘箱中干燥24-48h,直至甲苯的气味停止。

[0103] 表4.用于烷基聚二甲基硅氧烷12-14的合成所添加的试剂和量。

[0104]	实例编号	硅氧烷氢化物源 (g)		C30+ HA (g)	辛烯 (g)
	12	H	862	369	73
	13	I	639	249	59.4
	14	K	22732	8459	621

[0105] 实例15-37

[0106] 将NA217000粒料馈送到具有强烈混合螺杆设计的25mm双螺杆挤出机,并且所有区保持在190℃下。以所示的重量百分比将表3中所示的烷基聚二甲基硅氧烷(借助于受热的齿轮泵和传输线而处于100℃-120℃下的液体、或与NA217000粒料共混混合物的袋)馈送到挤出机中。以4.53kg/h的总通过量通过模头挤出熔融物以获得0.025cm厚度的膜。膜中烷基聚二甲基硅氧烷的组成和量示于表5中。对照实例C1为单独挤出的NA217000。

[0107] 表5.实例15-37的单脱模层膜的组成。

[0108]

实例	烷基聚二甲基硅氧烷, 实例编号	烷基聚二甲基硅氧烷重量%
C1	无	0
15	1	1.70
16	1	4.30
17	2	0.86
18	2	1.70
19	2	4.30
20	3	0.86
21	3	1.70
22	3	4.30
23	4	0.86
24	4	1.70
25	4	4.30
26	5	0.86

[0109]

实例	烷基聚二甲基硅氧烷, 实例编号	烷基聚二甲基硅氧烷重量%
27	5	1.70
28	5	4.30
29	6	0.86
30	6	1.70
31	6	4.30
32	7	0.86
33	7	1.70
34	7	4.30
35	8	0.86
36	8	1.70
37	8	4.30

[0110] 在其一个主侧面(脱模表面)上测试脱模层。

[0111] 使用具有44mm宽度的2kg橡胶辊的两个完整路径将2.54cm(一英寸)宽×20.3cm(八英寸)长条带材A铺展到待测脱模表面上。然后,从脱模层的其余部分切下带材A/脱模层复合测试样本并使其于23°C/50%RH下老化7天。然后,使用410M双面胶带(可购自明尼苏达州梅普尔伍德的3M公司(3M Corporation,Maplewood,MN))将测试带材/脱模膜复合样本附接到3M90滑离/剥离测试仪(可购自俄亥俄州斯特朗威尔的Instrumentors有限公司(Instrumentors,Inc.,Strongsville,OH))的台板,其中测试带材面向上。使用5秒剥离以180°剥离角,228.6cm/min(90in/min)剥离速率测量自脱模膜剥离测试带材所需的平均剥离力。所有测量均重复进行。剥离测试的结果示于表6中。

[0112] 在将带材A从脱模层剥掉之后,紧接使用2kg橡胶辊的两个完整路径将其层合至附接到滑离/剥离测试仪中台板的玻璃板,如上文所述。玻璃板在使用之前用庚烷、异丙醇和甲基乙基酮擦拭。以180°剥离角以及228.6cm/min剥离速率(5秒剥离)测量与玻璃的平均剥离力(再粘附性)。在每次再粘附性测试之间通过用庚烷、异丙醇和甲基乙基酮擦拭来清洁玻璃板。再粘附性计算为从卷上直接取下且粘附到玻璃的相同带材的粘合力的百分比。再粘附性的结果示于表6中。

[0113] 使用相同材料和程序来测试粘附性和再粘附性,不同的是剥离力和再粘附性在于

50℃老化7天,接着于23℃/50%RH老化一天之后测量。剥离和再粘附性测试的结果示于表6中。

[0114] 表6.层合至表5的脱模层的带材A的剥离和再粘附性数据。

实 例	于 23℃/50% RH 下 7 天		于 50℃下 7 天, 接着于 23℃/50% RH 下一天	
	剥离力, g/cm	再粘附性	剥离力, g/cm	再粘附性
C1	157	89%	157	86%
15	34.7	94%	37.9	86%
16	15.6	91%	23.9	99%
17	35.8	93%	53.5	91%
18	8.2	67%	12.6	68%
19	1.6	48%	3.1	53%
20	22.4	84%	37.9	78%
21	9.5	65%	15.0	63%
22	2.4	47%	3.4	48%
23	36.1	74%	48.6	76%
24	10.7	55%	19.3	82%
25	4.0	86%	5.0	52%
26	61.0	86%	76.0	105%
27	25.6	93%	30.3	100%
28	6.3	71%	7.7	67%
29	41.7	91%	59.8	103%
30	16.2	90%	19.9	93%
31	3.3	82%	3.8	65%
32	40.2	99%	52.7	108%
33	15.1	84%	17.7	82%
34	3.9	54%	4.4	52%
35	32.1	71%	45.3	90%
36	8.9	66%	14.7	68%
37	3.2	51%	3.5	58%

[0116] 如上文所述且示于表6中的粘附性和再粘附性测试以带材B重复进行。结果示于表7中。

[0117] 表7.层合至表5的脱模层的带材B的剥离和再粘附性数据。

实 例	于 23℃/50% RH 下 7 天		于 50℃下 7 天, 接着于 23℃/50% RH 下一天	
	剥离力, g/cm	再粘附性	剥离力, g/cm	再粘附性
C1	94.9	98%	106	86%
15	17.6	99%	17.8	94%
16	10.8	94%	10.7	87%
17	19.1	106%	24.1	96%
18	6.4	85%	7.6	92%
19	3.2	75%	3.5	74%
20	11.7	106%	16.8	96%

[0119]

实例	于 23℃/50% RH 下 7 天		于 50℃下 7 天， 接着于 23℃/50% RH 下一天	
	剥离力, g/cm	再粘附性	剥离力, g/cm	再粘附性
21	7.0	99%	9.1	97%
22	2.4	82%	3.7	76%
23	19.6	104%	25.7	93%
24	7.3	95%	10.7	90%
25	3.6	77%	4.1	75%
26	28.4	93%	33.8	92%
27	13.1	97%	13.8	93%
28	5.0	90%	5.2	86%
29	20.8	97%	26.1	94%
30	9.6	94%	10.0	93%
31	3.8	82%	4.0	77%
32	20.5	96%	25.4	96%
33	9.6	101%	10.0	97%
34	3.9	82%	4.0	80%
35	16.9	95%	23.5	92%
36	6.9	101%	8.5	94%
37	3.3	73%	3.3	70%

[0120] 如上文所述且示于表6和表7中的粘附性和再粘附性测试以带材C重复进行,不同的是为阻止带材C的PVC背衬拉伸而在铺展到所选择的脱模层上之前将一英寸宽的条带材B层合至带材C背衬,并且所有后续测试均使用该复合测试带进行。结果示于表8中。

[0121] 表8.层合至表5的脱模层的带材C(与带材B复合)的剥离和再粘附性数据。

[0122]

实例	于 23℃/50% RH 下 7 天		于 50℃下 7 天， 接着于 23℃/50% RH 下一天	
	剥离力, g/cm	再粘附性	剥离力, g/cm	再粘附性
C1	48.0	96%	53.5	100%
15	23.9	101%	26.4	97%
16	17.8	92%	18.5	91%
17	26.9	106%	32.4	100%
18	15.5	94%	16.5	92%
19	7.8	82%	9.2	81%
20	24.1	102%	32.7	94%
21	16.5	95%	18.1	100%
22	8.9	82%	9.6	85%
23	31.4	103%	39.1	100%
24	17.5	95%	22.2	87%

[0123]

25	10.6	78%	10.9	79%
26	31.0	103%	39.3	104%
27	23.0	100%	24.9	100%
28	13.5	86%	13.6	81%
29	29.8	105%	33.6	104%
30	19.1	97%	20.0	103%
31	11.5	83%	11.3	82%
32	28.1	106%	34.5	106%
33	18.6	95%	18.6	101%
34	11.3	83%	11.4	81%
35	29.3	101%	35.5	95%
36	14.5	94%	17.6	98%
37	9.9	77%	9.8	73%

[0124] 实例38-41

[0125] 使用实例15-37所描述的技术来形成具有87重量份的NA217000和13重量份的实例7的烷基聚二甲基硅氧烷的母料粒料,不同的是代替形成膜,将熔融流穿过圆形模头馈送到冷水浴中且以4.53至22.7kg/h的通过量拉条造粒以形成粒料。然后,使用该粒料来制备具有表9中所示的组成的三层吹塑膜构造中的脱模层,其中每个构造中层2设置在层1和层3之间。所有层为0.0025cm厚,使得所有三层构造均具有0.0075cm的总厚度。对照三层构造C2在层1中采用了NA217000而不含包含烷基聚二甲基硅氧烷的粒料。

[0126] 表9. 三层吹塑膜的组成。

[0127]

实例	材料	层 1, g	层 2, g	层 3, g
C2	NA217000	975	1017	975
	13:87 实例 7 :NA217000 粒料	0	0	0
	Ampecet UV PE MB 10407	42	42	42
	PolyOne Silver Black #1	42	0	0
	PolyOne 3800 Black PEC	0	0	42
38	NA217000	934	1017	975
	13:87 实例 7 :NA217000 粒料	41	0	0
	Ampecet UV PE MB 10407	42	42	42
	PolyOne Silver Black #1	42	0	0
	PolyOne 3800 Black PEC	0	0	42
39	NA217000	913	1017	975
	13:87 实例 7 :NA217000 粒料	61	0	0
	Ampecet UV PE MB 10407	42	42	42

[0128]

	PolyOne Silver Black #1	42	0	0
	PolyOne 3800 Black PEC	0	0	42
40	NA217000	893	1017	975
	13:87 实例 7 :NA217000 粒料	81	0	0
	Ampecet UV PE MB 10407	42	42	42
	PolyOne Silver Black #1	42	0	0
	PolyOne 3800 Black PEC	0	0	42
41	NA217000	852	1017	975
	13:87 实例 7 :NA217000 粒料	122	0	0
	Ampecet UV PE MB 10407	42	42	42
	PolyOne Silver Black #1	42	0	0
	PolyOne 3800 Black PEC	0	0	42

[0129] 根据实例15-37中所示的一般程序来测试三层膜中每一层的剥离,不同的是将带材E层合至层1,并且在剥离测试之前使用三组条件(条件A-C)中的一组进行老化。条件A为使复合样本经历22℃/50%相对湿度持续1周,条件B为使复合样本经历49℃持续一周,并且条件C为在带材E层合至层1之前使层1于49℃下老化1周,接着在未进一步老化的情况下进行剥离力测试。以30.5cm/min和229cm/min的剥离速率测量剥离力。结果示于表10中。

[0130] 表10.老化之后带材E的剥离数据。

[0131]

实例	实例 7 的 量, 重量%	剥离速率, cm/min	老化之后剥离, g/cm		
			老化条件 A	老化条件 B	老化条件 C
C2	0.00	30.5	1483	1471	1636
38	0.50	30.5	1135	1265	1337
39	0.75	30.5	979	1055	1182
40	1.00	30.5	921	1056	1050
41	1.50	30.5	870	985	932
C2	0.00	228.6	2139	2018	2274
38	0.50	228.6	1746	1926	1734
39	0.75	228.6	1579	1675	1771
40	1.00	228.6	1450	1602	1508
41	1.50	228.6	1267	1574	1389

[0132] 实例42-44

[0133] 通过采用实例38-41所描述的技术来形成母料粒料,不同的是向制剂添加15重量份的实例14的烷基聚二甲基硅氧烷而不是13重量份,并且向制剂添加85重量份的NA217000而不是87重量份。然后,使用母料粒料来形成三层膜,并且使用该膜以形成带卷。使用连续吹塑膜挤出设备,采用如表11中所示的每层的材料来制备三批3.0密耳厚的3层吹塑膜,其中将层1中烷基聚二甲基硅氧烷的最终量调节至0.75重量%、1.0重量%和1.5重量%。将膜进行电晕处理,然后,将稀松布抵靠层3放置,并且以12.5mg/cm² (30格令/24in²) 的涂层重量将标准天然橡胶管道胶带粘合剂制剂热熔融涂覆到稀松布和每个膜背衬的层3上。使用实验烷基聚二甲基硅氧烷脱模层来制备三批粘合剂涂覆的带,并且通过将粘合剂涂覆到具有

4%亚乙基双硬脂酰胺剥离添加剂的对照管道胶带膜背衬上来制备一个对照实例C3。材料和处理细节示于表11中。

[0134] 表11. 三层吹塑膜的组成。

实例	材料	层 1, g	层 2, g	层 3, g
42	Petrothene [®] NA217000	913	1017	975
	15:85 实例 14 :NA217000 粒料	61	0	0
	Ampecet UV PE MB 10407	42	42	42
	PolyOne Silver Black #1	42	0	0
	PolyOne 3800 Black PEC	0	0	42
43	Petrothene [®] NA217000	893	1017	975
	15:85 实例 14:NA217000 粒料	81	0	0
	Ampecet UV PE MB 10407	42	42	42
	PolyOne Silver Black #1	42	0	0
	PolyOne 3800 Black PEC	0	0	42
44	Petrothene [®] NA217000	852	1017	975
	15:85 实例 14 :NA217000 粒料	122	0	0
	Ampecet UV PE MB 10407	42	42	42
	PolyOne Silver Black #1	42	0	0
	PolyOne 3800 Black PEC	0	0	42

[0136] 所形成的带卷的退绕力测量结果记录于以下压敏胶带委员会测试标准PSTC-8中，其中记录了平均峰值退绕力(20个最高退绕力数据点的平均值)。带卷C3和实例42-44的退绕力测量结果示于表12中。

[0137] 表12. 带卷老化之后30.5cm/min剥离速率下的带材E的剥离数据。

实例	剥离速率, cm/min	退绕, g/cm 老化条件 A	退绕, g/cm 老化条件 B
C3	30.5	904	670
42	30.5	960	580
43	30.5	659	681
44	30.5	770	580

[0139] 实例45-70

[0140] 使用保持在190℃下的25mm双螺杆挤出机以所示载量将表13中所示的烷基聚二甲基硅氧烷配混到NA217000LDPE中。借助于受热的齿轮泵和传输线将烷基聚二甲基硅氧烷以120℃液体递送到挤出机。将熔融物通过拉条模头挤出到冷水浴中并以13.6Kg/小时的速率造粒。

[0141] 表13. 母料粒料的组分。

[0142]

实例	烷基聚二甲基硅氧烷, 实例编号	烷基聚二甲基硅氧烷, 重量%	LDPE
45	9	0.5	NA219000
46	9	2.2	NA219000
47	9	5.0	NA217000
48	10	3.5	NA217000
49	12	0.8	NA219000
50	12	1.2	NA219000
51	12	5.0	NA219000
52	13	1.1	NA219000
53	13	1.5	NA219000
54	13	5.0	NA219000
55	11	1.0	NA219000
56	11	5.0	NA219000

[0143] 产生的两层共挤出膜具有NA217000LDPE的第一层和包含表13的母料中的一种的第二层。使用27mm双螺杆挤出机来以4.5kg/h向20cm宽单层膜模头上的两层送料区块递送NA217000。伴以75RPM的螺杆旋转速度使挤出机的区中的温度从第一区域中的150℃升至最终区中的302℃,从而导致304℃的熔融温度。使用25mm双螺杆挤出机来以4.5kg/h向两层送料区块递送表13的母料粒料,任选地与附加的LDPE粒料混合以达到目标烷基聚二甲基硅氧烷浓度。伴以150RPM的螺杆旋转速度使25mm挤出机的温度从第一区中的226℃升至最终区中的260℃,从而导致274℃的熔融温度。将送料区块和模头保持在302℃下。将两层挤出物挤出并抵靠设定在27℃下的光滑金属铸轮淬火,其中仅LDPE层抵靠铸轮。调节铸轮旋转速度以获得254μm或102μm(10密耳或4密耳)的总体膜厚度。两层膜的脱模层部分的组成示于表14中。

[0144] 表14.2层膜的脱模层的组分。

[0145]

实例	粒料进料, 重量%	脱模层组成, LDPE 中聚二甲基硅氧烷的重量%
57	实例 46, 100	NA219000 中 2.2 重量% 实例 9
58	实例 48, 100	NA217000 中 3.5 重量% 实例 10
59	实例 50, 100	NA219000 中 1.2 重量% 实例 12
60	实例 53, 100	NA219000 中 1.5 重量% 实例 13
61	实例 45, 100	NA219000 中 0.5 重量% 实例 9
62	实例 47, 40; NA217000, 60	NA217000 中 2.0 重量% 实例 9
63	实例 55, 100	NA219000 中 1.0 重量% 实例 11
64	实例 56, 40; NA219000, 60	NA219000 中 2.0 重量% 实例 11
65	实例 49, 100	NA219000 中 0.8 重量% 实例 12
66	实例 51, 40; NA219000, 60	NA219000 中 2.0 重量% 实例 12
67	实例 51, 60; NA219000, 40	NA219000 中 3.0 重量% 实例 12
68	实例 52, 100	NA219000 中 1.1 重量% 实例 13
69	实例 54, 40; NA219000, 60	NA219000 中 2.0 重量% 实例 13
70	实例 54, 60; NA219000, 40	NA219000 中 3.0 重量% 实例 13

[0146] 使用间隙设定成靶向 $25.4\mu\text{m}$ (1密耳) 的干燥涂层厚度的刮刀涂布机来将粘合剂D涂覆到实例57-60的脱模膜上。通过将经涂覆的层或衬件于 70°C 下的对流烘箱中放置十分钟来干燥湿涂层。然后, 将干燥的涂层于 $23^{\circ}\text{C}/50\%\text{RH}$ 下储存一天, 接着将2密耳HOSTAPHAN[®] 3SAB涂底漆的PET膜(可购自南卡罗来纳州格里尔的三菱聚酯膜有限公司(Mitsubishi Polyester Film Inc., Greer, SC))层合至粘合剂表面以获得复合样本。然后, 从复合样本切下 $2.54\text{cm}\times 20.3\text{cm}$ 测试条, 并且在测试之前使该测试条于 $23^{\circ}\text{C}/50\%\text{RH}$ 下老化一周, 或者于 50°C 下老化一周, 接着于 $23^{\circ}\text{C}/50\%\text{RH}$ 下老化一天。根据上文实例15-37的程序来进行剥离力和粘附性测试, 不同的是粘附性未记录为与对照粘合力的百分比。将结果与对照衬件所获得的那些相比。结果示于表15中。

[0147] 表15. 与对照衬件相比, 在两层共挤出脱模膜上的溶剂涂覆的粘合剂D的剥离和粘合力数据。

[0148]

脱模膜, 实例编号	于 23℃/50% RH 下 7 天		于 50℃下 7 天, 然后于 23℃/50% RH 下 1 天	
	剥离力 (g/cm)	粘合力 (N/dm)	剥离力 (g/cm)	粘合力 (N/dm)
对照衬件	2.6	65	4.6	63
57	5.7	57	5.8	42
58	5.4	50	6.0	42
59	5.5	69	5.4	62
60	5.1	68	5.5	60

[0149] 以如上文实例15-37所描述的相同方式用测试带(带材A和带材C)测试实例61-70的两层脱模膜的剥离和再粘附性,其中老化于23℃/50%RH下持续一周或者于50℃下持续一周,接着改变条件于23℃/50%RH下持续一天。结果示于表16中。

[0150] 表16. 层合至实例61-70的脱模膜的带材A和带材C的剥离和再粘附性数据。

[0151]

实例	测试带	于 23℃/50% RH 下 7 天		于 50℃下 7 天, 接着于 23℃/50% RH 下一天	
		剥离力 (g/cm)	再粘附性, %	剥离力 (g/cm)	再粘附性, %
61	A	42	82	60	77
	C	33	87	38	85
62	A	10	64	10	61
	C	17	74	15	81
63	A	17	78	18	65
	C	20	82	22	85
64	A	11	61	11	55
	C	19	74	17	72
65	A	17	97	24	87

实例	测试带	于 23℃/50% RH 下 7 天		于 50℃下 7 天, 接着于 23℃/50% RH 下一天	
		剥离力 (g/cm)	再粘附性, %	剥离力 (g/cm)	再粘附性, %
	C	21	87	22	84
59	A	11	86	13	80
	C	17	81	18	80
66	A	9	65	9	57
	C	16	74	14	76
[0152] 67	A	8	55	8	53
	C	14	76	12	82
68	A	15	85	16	72
	C	21	92	19	95
60	A	11	77	11	66
	C	19	90	17	90
69	A	10	75	10	70
	C	16	96	17	92
70	A	7	58	8	55
	C	15	80	14	80

[0153] 实例71

[0154] 使用保持在190℃下的25mm双螺杆挤出机以15重量百分比的载量将实例14的烷基聚二甲基硅氧烷配混到NA217000 LDPE中。借助于受热的齿轮泵和传输线将烷基聚二甲基硅氧烷以120℃液体递送到挤出机。将熔融物通过拉条模头挤出到冷水浴中并以13.6Kg/小时的速率造粒。

[0155] 在62磅漂白的牛皮纸的一个侧面上以25μm厚度挤出涂覆低密度聚乙烯树脂和高密度聚乙烯树脂的共混物并切成68.6cm宽。然后,使用以下工艺将涂覆的纸于暴露的纸面上共挤出涂覆。将纸的未涂覆的侧面暴露于火焰处理工艺。然后,经由配备有两层送料区块的挤出模头将经火焰处理的纸表面与两层熔融物(一个层中具有NA217000 LDPE聚乙烯并且另一个层中具有NA217000 LDPE聚乙烯与烷基聚二甲基硅氧烷母料的共混物)共挤出涂覆,使得仅LDPE层与经火焰处理的纸表面接触。

[0156] 两层构造的层1为使用单螺杆挤出机在316℃的温度下以64Kg/小时的速率经由送料区块馈送到模头的NA217000 LDPE。两层构造的层2通过以1.54母料粒料与10 LDPE粒料的比率掺加NA217000 LDPE粒料与15重量%的烷基聚二甲基硅氧烷母料粒料并经由单喂料斗来馈送料料共混物来形成。共混物在层2中产生2重量%的烷基聚二甲基硅氧烷剥离添加剂。该比率使用单螺杆挤出机在大约287℃的温度下以64Kg/h的速率经由送料区块馈送到模头。

[0157] 使复合挤出物离开落式模头开口并向复合处的辊隙行进大约20cm,使共挤出的熔融聚乙烯层与经火焰处理的纸接触并通过两个辊的辊隙硬化。层1接触纸纤维并与经火焰处理的纸形成粘结。层2接触用于使所述层的硬化加速的光滑镀铬辊。线速度为122米/分钟,从而导致25微米的共挤出两层厚度。然后,将所得的硬化复合结构于线内切成63.5cm的宽度并卷绕称卷形式以用于进一步加工。

[0158] 如上文实例15-37所述测试了带材C的剥离力和%再粘附性。在使层合至两层构造的层2的带材C的复合物于23℃/50%RH下老化七天之后,剥离力为16g/cm,再粘附性为90%。在使层合至两层构造的层2的带材C的复合物于50℃下老化七天,接着于23℃/50%RH下老化一天之后,剥离力为13g/cm,再粘附性为97%。

[0159] 实例72

[0160] 经由与美国专利6,197,397的实例9至33中所描述相似的压印和涂覆操作来处理上文所描述的实例71的构造的样本。实例71的层2为以小凹坑微压印的,并且该凹坑根据美国专利5,362,516中所描述的程序填充有细小玻璃珠。然后,通过使脱模衬件在85硬度计硅橡胶辊和刻花金属辊之间穿过来将珠涂覆的构造进一步在层2的侧面上压印。该刻花图案与美国专利6,872,268的实例4至10中所采用的相似,除了更大的着陆区域。

[0161] 将粘合剂D涂覆到实例71构造的层2的侧面上并于烘箱中加热以去除溶剂。干燥粘合剂层的厚度为约30微米。然后,将51微米厚的PVC膜层合至粘合剂以形成复合构造。

[0162] 然后,如下测试该复合构造的脱模特性。使用IMASS ZPE-1100W剥离测试仪(可购自马萨诸塞州Accord的IMASS有限公司(IMASS, Inc., Accord, MA)获得)以180°的剥离角和762cm/min的剥离速率来测量将衬件从粘合剂/PVC层移除所需的力。该测试在复合构造制备之后约2个月进行。第一测试在于实验室储存两个月时期的复合构造上进行,其中剥离力测量为14g/cm。然后,使复合构造的样本于50℃下老化另外的7天,接着于23℃/50%RH下老化一天并如所描述的进行剥离测试。测量的剥离力为17g/cm。

[0163] 实例73-75

[0164] 使用配备有15cm宽模头和辊隙工位的单螺杆挤出机来进行纸的挤出涂覆。将62.5lb牛皮纸的卷使用20cm Enercon光辊电晕处理机(可购自威斯康星州梅诺莫尼福尔斯的Enercon工业公司(Enercon Industries Corporation, Menomonie Falls, WI))来进行电晕处理(其中功率设定为0.35千瓦)并使其在自身上卷绕。将树脂粒料馈送到1.9cm单螺杆挤出机(可购自新泽西州南哈肯萨克的C.W.Brabender仪器有限公司(C.W.Brabender Instruments Inc., South Hackensack, NJ)获得)中,其中排出的熔融物温度为213℃。将示于表17中的多种聚乙烯共聚物/LDPE共混物经由0.05mm厚的膜挤出涂覆到经电晕处理的纸上而挤出涂覆到牛皮纸上,并且以3米/分钟的速度在钢冷却辊和橡胶背辊之间运行。Primacor 3440、Amplify GR 202和Amplify GR 209可购自密歇根州米德兰的陶氏化学公司(Dow Chemical Company of Midland, MI)。

[0165] 一天后通过撕掉纸并尝试剥离聚合物涂层来评估聚合物层与纸的粘附性。聚合物层未能剥离,或在移除处拉掉显著量的纸纤维评估为“良好”的分级(内聚失效)。不良的结果为容易通过手从纸剥离的聚合物层(粘附失效)。表17示出挤出涂覆到纸上的官能烯烃与LDPE的各种共混物的分级评估。

[0166] 表17. 于213℃下挤出涂覆到纸上的聚乙烯共聚物/LDPE共混物的粘附性。

[0167]

实例	组成(重量比率)	粘结至纸
C4	NA217000 LDPE	不良
73	25/75Amplify GR 202/NA217000 LDPE	良好
74	25/75Amplify GR209/NA217000LDPE	良好

75	50/50Primacor 3440/NA217000LDPE	良好
----	---------------------------------	----

[0168] 实例76

[0169] 包含第一涂覆层(其为LDPE和官能聚烯烃的共混物)和第二层(其为LDPE和本发明的烷基聚二甲基硅氧烷的共混物)的共挤出涂覆的纸脱模衬件在小于250℃(诸如200℃至250℃)的温度下共挤出涂覆,产生良好界面粘附性。

[0170] 根据实例71的程序,将实例14的烷基聚二甲基硅氧烷以15重量烷基聚二甲基硅氧烷的载量配混到具有NA217000LDPE的造粒母料中。

[0171] 在62磅漂白的牛皮纸的一个侧面上以25 μ m的厚度挤出涂覆低密度聚乙烯树脂和高密度聚乙烯树脂的共混物并切成68.6cm宽。然后,使用以下工艺将涂覆的纸在暴露的纸侧面上共挤出涂覆。将纸的未涂覆侧面暴露于如实例73-75所进行的电晕处理。然后,经由配备有两层送料区块的挤出模头将经电晕处理的纸表面与两层熔融物(一个层中具有25/75重量/重量的Amplify GR 202/NA217000 LDPE并且另一个层中具有NA217000 LDPE聚乙烯和烷基聚二甲基硅氧烷母料的共混物)共挤出涂覆,使得Amplify GR 202/NA217000 LDPE层与经电晕处理的纸表面接触。

[0172] 两层构造的层1通过掺加Amplify GR 202和NA217000LDPE粒料并使用实例73-75的工艺将混合物馈送到单螺杆挤出机来形成。两层构造的层2通过以1.54母料粒料与10LDPE粒料的比率掺加NA217000 LDPE粒料与15重量%的烷基聚二甲基硅氧烷母料粒料并经由单螺杆挤出机的单喂料斗馈送料料共混物来形成。

[0173] 复合挤出物离开落式模头开口并行进至复合处的辊隙,使共挤出的熔融的聚乙烯层与经电晕处理的纸在215℃的温度下接触,然后通过两个辊的辊隙使复合构造硬化。层1接触纸纤维并与经电晕处理的纸形成粘结。层2接触用于使所述层的硬化加速的光滑镀铬辊。共挤出的两层厚度为25微米。

[0174] 一天后通过撕掉纸并尝试剥离聚合物涂层来评估共挤出的层彼此间的粘附性以及和纸的粘附性。使用实例73-75的分级体系,纸和共挤出的层之间的粘附性为良好,并且未观察到层1和层2之间的层间粘合力失效。

[0175] 本发明可适当地包含所公开或所述的元素中的任一种,由其组成或基本上由其组成。如本文所用,术语“基本上由……组成”不排除存在未显著影响所需的特征、特性、或者给定组成、产物、方法或设备的用途的附加设备或材料。

[0176] 本文例示性公开的发明可在不存在本文具体公开的任何元素的情况下适当地实施。上文所述的各种实施例仅以例示方式提供且不应理解为限制本文所附的权利要求书。应当理解,在不存在随后本文举例说明和描述的示例性实施例和应用的情况下且在不脱离以下权利要求书的真实实质和范围的情况下,可作出各种改变和变化。