



(10) 授权公告号 CN 113330078 B

(45) 授权公告日 2022.12.02

(21) 申请号 201980084005.8

(22) 申请日 2019.12.11

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 113330078 A

(43) 申请公布日 2021.08.31

(30) 优先权数据

62/781,801 2018.12.19 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2021.06.17

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2019/060659 2019.12.11

(87) PCT国际申请的公布数据

W02020/128729 EN 2020.06.25

(73) 专利权人 3M创新有限公司

地址 美国明尼苏达州

(72) 发明人 玛丽·A·布洛克斯

吉坦德拉·S·拉特尔

玛利亚·A·阿普琳

格奥尔基·泰沃洛夫斯基

斯科特·M·勒博

迈克尔·L·施泰纳

克里斯·J·坦利

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限
责任公司 11219

专利代理师 郭国清 宫方斌

(51) Int.Cl.

C09D 183/04 (2006.01)

C09J 7/40 (2006.01)

(56) 对比文件

US 6187834 B1, 2001.02.13

US 2008069968 A1, 2008.03.20

审查员 王浩

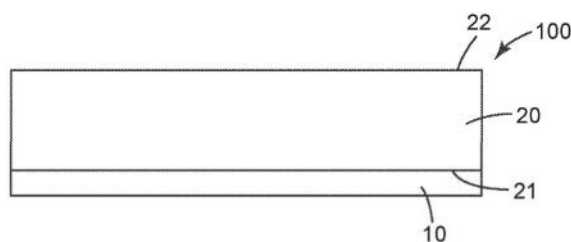
权利要求书5页 说明书29页 附图2页

(54) 发明名称

剥离层及含有剥离层的制品

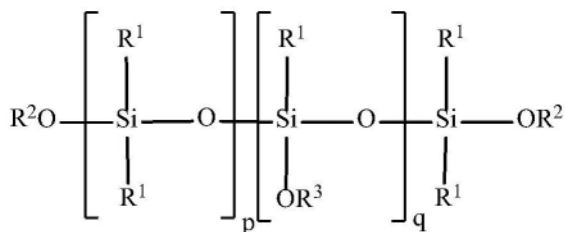
(57) 摘要

本发明提供了可包括在各种粘合带产品和用于粘合剂层的剥离衬垫中的剥离层。所述剥离层为可固化剥离组合物的固化反应产物,所述可固化剥离组合物包含i)具有至少两个可水解基团并且具有至少1000道尔顿的重均分子量的硅氧烷聚合物,ii)交联剂,iii)硅烷添加剂,iv)光酸产生剂,以及v)任选的硅酸盐树脂。交联剂为式 $\text{Si}(\text{OR}^5)_4$ 的化合物或为具有至少两个式 $-\text{Si}(\text{R}^4)_x(\text{OR}^5)_{3-x}$ 的甲硅烷基基团的化合物,其中 R^4 为烷基或芳基, R^5 为烷基,并且变量x为等于0或1的整数。所述硅烷添加剂是具有两个式 $-\text{Si}(\text{R}^6)_2(\text{OR}^7)$ 的甲硅烷基基团或单个式 $-\text{Si}(\text{R}^{10})(\text{OR}^9)_2$ 的甲硅烷基基团的化合物,其中 R^6 为烷基或芳基, R^7 为烷基, R^9 为烷基,并且 R^{10} 为烷基或芳基。



1. 一种可固化剥离组合物,所述可固化剥离组合物包含:

a) 式 (I) 的硅氧烷聚合物



(I)

其具有至少1000道尔顿的重均分子量,其中

R^1 为烷基;并且

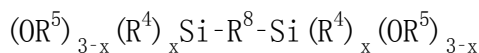
R^2 为氢或烷基;

R^3 为烷基;

p为等于至少10的整数;并且

q为在0至0.1*p范围内的整数;

b) 式 (II) 的交联剂



(II)

其中

R^4 为烷基或芳基;

R^5 为烷基;

R^8 为含氧基团、烷亚基、杂烷亚基、被羟基基团取代的杂烷亚基、芳亚基、氟取代的芳亚基、或烷亚基-芳亚基-烷亚基基团;

m为在1至10范围内的整数;并且

x为等于0或1的整数;

c) 硅烷添加剂,所述硅烷添加剂具有两个式 $-\text{Si}(\text{R}^6)_2(\text{OR}^7)$ 的甲硅烷基基团或具有单个式 $-\text{Si}(\text{R}^{10})(\text{OR}^9)_2$ 的甲硅烷基基团,其中

R^6 为烷基或芳基;

R^7 为烷基;

R^9 为烷基;

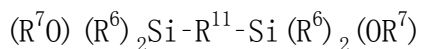
R^{10} 为烷基或芳基;以及

d) 光酸产生剂;以及

e) 任选的硅酸盐树脂。

2. 根据权利要求1所述的可固化剥离组合物,其中式 (II) 中的基团 R^8 是式 $-\text{O}-[\text{Si}(\text{CH}_3)_2-\text{O}]_m-$ 的基团。

3. 根据权利要求1所述的可固化剥离组合物,其中所述硅烷添加剂具有式 (III)



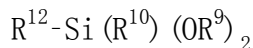
(III)

其中

R^{11} 为含氧基团、烷亚基、芳亚基、氟化芳亚基、或烷亚基-芳亚基-烷亚基基团；并且
 n 为在1至10范围内的整数。

4. 根据权利要求3所述的可固化剥离组合物，其中式(III)中的基团 R^{11} 是式-0-[Si(CH₃)₂-O]_n-的基团。

5. 根据权利要求1所述的可固化剥离组合物，其中所述硅烷添加剂具有式(IV)



(IV)

其中

R^9 为烷基；

R^{10} 为烷基或芳基；并且

R^{12} 为烷基、芳基或式- $R^{13}-Si(R^{14})_3$ 的基团，其中 R^{13} 为烷亚基，并且每个 R^{14} 独立地为烷基。

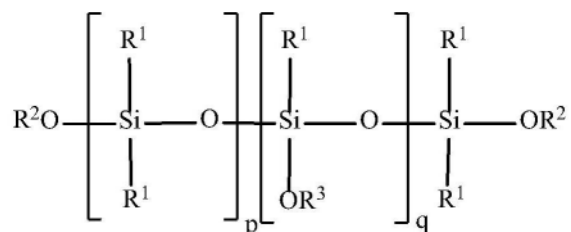
6. 根据权利要求1至5中的任一项所述的可固化剥离组合物，其中所述可固化剥离组合物包含20重量%至95重量%的硅氧烷聚合物、1重量%至20重量%的交联剂、1重量%至50重量%的硅烷添加剂、0.25重量%至10重量%的光酸产生剂和0重量%至40重量%的硅酸盐树脂。

7. 一种制品，所述制品包括：

a) 背衬层，所述背衬层具有第一主表面和与所述第一主表面相对的第二主表面；以及

b) 相邻所述背衬层的所述第一主表面的第一剥离层，其中所述第一剥离层包含第一可固化剥离组合物的第一固化反应产物，所述第一可固化剥离组合物包含：

i) 式(I)的第一硅氧烷聚合物



(I)

其具有至少1000道尔顿的重均分子量，其中

R^1 为烷基；并且

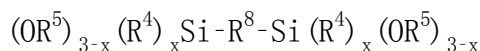
R^2 为氢或烷基；

R^3 为烷基；

p 为等于至少10的整数；并且

q 为在0至0.1*p范围内的整数；

ii) 第一交联剂，所述第一交联剂为式(II)的化合物，



(II)

其中

R^4 为烷基或芳基；

R⁵为烷基；

R⁸为含氧基团、烷亚基、杂烷亚基、被羟基基团取代的杂烷亚基、芳亚基、氟取代的芳亚基、或烷亚基-芳亚基-烷亚基基团；

m为在1至10范围内的整数；并且

x为等于0或1的整数；

iii) 第一硅烷添加剂,所述第一硅烷添加剂具有两个式-Si(R⁶)₂(OR⁷)的甲硅烷基基团或具有单个式-Si(R¹⁰)(OR⁹)₂的甲硅烷基基团,其中

R⁶为烷基或芳基；

R⁷为烷基；

R⁹为烷基；

R¹⁰为烷基或芳基；以及

iv) 第一光酸产生剂；以及

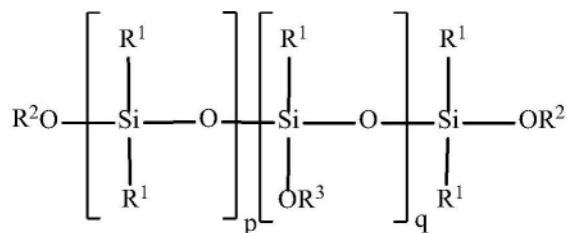
v) 任选的第一硅酸盐树脂。

8. 根据权利要求7所述的制品,其中式(II)中的基团R⁸是式-O-[Si(CH₃)₂-O]_m-的基团。

9. 根据权利要求7所述的制品,所述制品还包括相邻所述背衬层的所述第二主表面的粘合剂层。

10. 根据权利要求7所述的制品,所述制品还包括相邻所述背衬层的所述第二主表面的第二剥离层,其中所述第二剥离层包含第二可固化剥离组合物的第二固化反应产物,所述第二可固化剥离组合物包含:

i) 式(I)的第二硅氧烷聚合物；



(I)

ii) 第二交联剂,所述第二交联剂为式Si(OR⁵)₄的化合物或为具有至少两个式-Si(R⁴)_x(OR⁵)_{3-x}的甲硅烷基基团的化合物；

iii) 第二硅烷添加剂,所述第二硅烷添加剂具有两个式-Si(R⁶)₂(OR⁷)的甲硅烷基基团或具有单个式-Si(R¹⁰)(OR⁹)₂的甲硅烷基基团；

iv) 第二光酸产生剂；以及

v) 第二硅酸盐树脂,其中所述第二剥离层中的所述第二硅酸盐树脂的量大于所述第一剥离层中的所述第一硅酸盐树脂的量。

11. 根据权利要求10所述的制品,所述制品还包括与所述背衬层相对地相邻所述第二剥离层的粘合剂层。

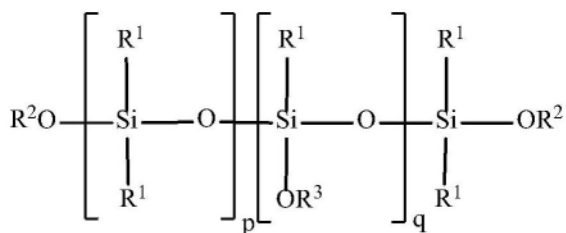
12. 根据权利要求11所述的制品,其中所述粘合剂层为多层粘合剂的第一层。

13. 一种制造制品的方法,所述方法包括:

提供背衬,所述背衬具有第一主表面和与所述第一主表面相对的第二主表面；以及

相邻所述背衬的所述第一主表面施加第一可固化剥离组合物,其中所述第一可固化剥离组合物包含:

i) 式 (I) 的第一硅氧烷聚合物



(I)

其具有至少1000道尔顿的重均分子量,其中

R^1 为烷基;并且

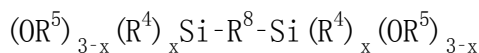
R^2 为氢或烷基;

R^3 为烷基;

p 为等于至少10的整数;并且

q 为在0至 $0.1 \times p$ 范围内的整数;

ii) 第一交联剂,所述第一交联剂为式 (II) 的化合物,



(II)

其中

R^4 为烷基或芳基;

R^5 为烷基;

R^8 为含氧基团、烷亚基、杂烷亚基、被羟基基团取代的杂烷亚基、芳亚基、氟取代的芳亚基、或烷亚基-芳亚基-烷亚基基团;

m 为在1至10范围内的整数;并且

x 为等于0或1的整数;

iii) 第一硅烷添加剂,所述第一硅烷添加剂具有两个式 $-\text{Si}(\text{R}^6)_2(\text{OR}^7)$ 的甲硅烷基基团或具有单个式 $-\text{Si}(\text{R}^{10})(\text{OR}^9)_2$ 的甲硅烷基基团,其中

R^6 为烷基或芳基;

R^7 为烷基;

R^9 为烷基;

R^{10} 为烷基或芳基;

iv) 第一光酸产生剂;以及

v) 任选的第一硅酸盐树脂;

使所述第一可固化剥离组合物接受紫外线辐射或电子束辐射以形成第一剥离层。

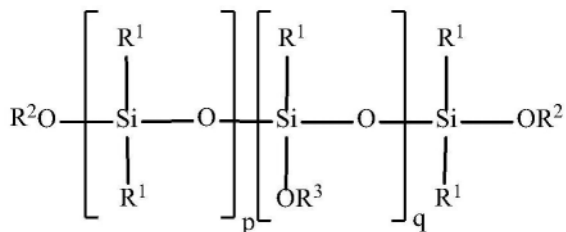
14. 根据权利要求13所述的方法,其中式 (II) 中的基团 R^8 是式 $-\text{O}-[\text{Si}(\text{CH}_3)_2-\text{O}]_m-$ 的基团。

15. 根据权利要求13所述的方法,所述方法还包括将可固化粘合剂层定位成相邻所述背衬层的所述第二主表面,并且通过使所述可固化粘合剂层接受电子束辐射而形成固化粘

合剂层,其中所述电子束辐射在到达所述可固化粘合剂层之前穿过所述第一剥离层和所述背衬。

16. 根据权利要求13所述的方法,所述方法还包括相邻所述背衬的所述第二主表面施加第二可固化剥离组合物,其中所述第二可固化剥离组合物包含:

i) 式(I)的第二硅氧烷聚合物;



(I)

ii) 第二交联剂,所述第二交联剂为式 $\text{Si}(\text{OR}^5)_4$ 的化合物或为具有至少两个式 $-\text{Si}(\text{R}^4)_x(\text{OR}^5)_{3-x}$ 的甲硅烷基基团的化合物;

iii) 第二硅烷添加剂,所述第二硅烷添加剂具有两个式 $-\text{Si}(\text{R}^6)_2(\text{OR}^7)$ 的甲硅烷基基团或具有单个式 $-\text{Si}(\text{R}^{10})(\text{OR}^9)_2$ 的甲硅烷基基团;

iv) 第二光酸产生剂;以及

v) 第二硅酸盐树脂。

17. 根据权利要求16所述的方法,所述方法还包括将可固化粘合剂层定位成与所述背衬层相对地相邻第二剥离层,并且通过使所述可固化粘合剂层接受电子束辐射而形成固化粘合剂层,其中所述电子束辐射在到达所述可固化粘合剂层之前穿过所述第一剥离层、所述背衬和所述第二剥离层。

剥离层及含有剥离层的制品

背景技术

[0001] 粘合带有许多种类,诸如例如通常卷绕成卷的单面或双面粘合带。一些粘合带具有背衬层和牢固地粘结到背衬层的粘合剂层。为了有利于展开粘合带,背衬层的与粘合剂层相对的侧面可具有剥离层。

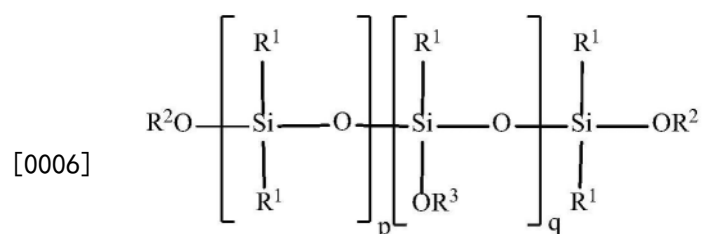
[0002] 一些粘合带为具有相邻剥离衬垫的粘合剂层的粘合剂转移带,该剥离衬垫保护粘合剂层并且在将粘合剂层牢固地粘结到基底之前被移除。剥离衬垫具有背衬层和在背衬层的一个或两个表面上的剥离层。剥离衬垫被定位成相邻粘合剂层,使得在粘合剂层和剥离衬垫的背衬层之间存在剥离层。在一些实施方案中,剥离衬垫具有被定位成相邻粘合剂层的第二剥离层和与粘合剂层相对的第一剥离层。该第一剥离层可有利于展开粘合带。该第二剥离层通常对粘合剂层具有与第一剥离层不同的剥离特性。

[0003] 通过将剥离组分溶解在溶剂中,将所得溶液涂布到背衬层的表面上,并干燥以蒸发溶剂来制备剥离层。使用常规溶剂基工艺形成的剥离涂层的一个示例可见于美国专利 No.2,532,011 (Dahlquist等人)中。然而,由于特殊的处理要求和环境问题,溶剂基工艺变得越来越不可取。

发明内容

[0004] 提供了可包括在各种粘合带产品中和用于粘合带的剥离衬垫中的剥离层。有利的是,剥离层可随着时间的推移对粘合剂保持稳定的剥离特性。另外,在交联相邻粘合剂层的过程中,可使剥离层接受电子束辐射,而不会显著改变剥离特性。更进一步,可有利地使用重均分子量(例如,至少1000道尔顿)高于一些已知的剥离层中所用的重均分子量的硅氧烷聚合物来形成剥离层。硅氧烷聚合物的较高重均分子量可导致剥离层的挥发物含量降低(例如,挥发性硅氧烷含量降低)。

[0005] 在第一方面,提供了一种剥离层,该剥离层包含可固化剥离组合物的固化反应产物,该可固化剥离组合物包含i)具有至少1000道尔顿的重均分子量的硅氧烷聚合物,ii)交联剂,iii)硅烷添加剂,iv)光酸产生剂,以及v)任选的硅酸盐树脂。硅氧烷聚合物具有式(I)。

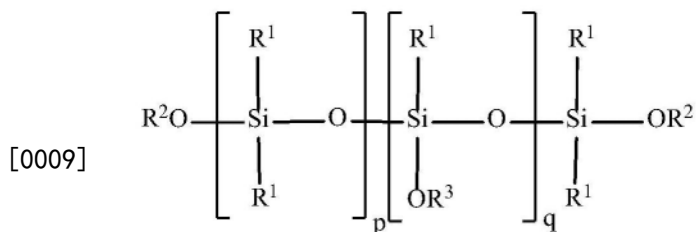


(I)

[0007] 在式(I)中, R^1 为烷基, R^2 为氢或烷基,并且 R^3 为烷基。变量p为等于至少10的整数,并且变量q为在0至0.1(p)范围内的整数。交联剂为式 $\text{Si}(\text{OR}^5)_4$ 的化合物或为具有至少两个式 $-\text{Si}(\text{R}^4)_x(\text{OR}^5)_{3-x}$ 的甲硅烷基基团的化合物,其中 R^4 为烷基或芳基, R^5 为烷基,并且变量x为

等于0或1的整数。硅烷添加剂是具有两个式 $-\text{Si}(\text{R}^6)_2(\text{OR}^7)$ 的甲硅烷基基团或单个式 $-\text{Si}(\text{R}^{10})(\text{OR}^9)_2$ 的甲硅烷基基团的化合物,其中 R^6 为烷基或芳基, R^7 为烷基, R^9 为烷基,并且 R^{10} 为烷基或芳基。

[0008] 在第二方面,提供了一种制品,该制品包括a)背衬层,该背衬层具有第一主表面和与第一主表面相对的第二主表面,以及b)第一剥离层,该第一剥离层相邻背衬层的第一主表面。第一剥离层包含第一可固化剥离组合物的第一固化反应产物,该第一可固化剥离组合物包含i)具有至少1000道尔顿的重均分子量的第一硅氧烷聚合物,ii)第一交联剂,iii)第一硅烷添加剂,iv)第一光酸产生剂,以及v)任选的第一硅酸盐树脂。第一硅氧烷聚合物具有式(I)。



[0010] 在式(I)中, R^1 为烷基, R^2 为氢或烷基,并且 R^3 为烷基。变量p为等于至少10的整数,并且变量q为在0至0.1(p)范围内的整数。第一交联剂为式 $\text{Si}(\text{OR}^5)_4$ 的化合物或为具有至少两个式 $-\text{Si}(\text{R}^4)_x(\text{OR}^5)_{3-x}$ 的甲硅烷基基团的化合物,其中 R^4 为烷基或芳基, R^5 为烷基,并且变量x为等于0或1的整数。第一硅烷添加剂是具有两个式 $-\text{Si}(\text{R}^6)_2(\text{OR}^7)$ 的甲硅烷基基团或单个式 $-\text{Si}(\text{R}^{10})(\text{OR}^9)_2$ 的甲硅烷基基团的化合物,其中 R^6 为烷基或芳基, R^7 为烷基, R^9 为烷基,并且 R^{10} 为烷基或芳基。

[0011] 在第三方面,提供了一种制造制品的方法。该方法包括提供背衬,该背衬具有第一主表面和与第一主表面相对的第二主表面。该方法还包括相邻背衬的第一主表面施加第一可固化剥离组合物。第一可固化剥离组合物与以上在第二方面中所述的相同。该方法还包括使第一可固化剥离组合物接受紫外线辐射或电子束辐射以形成第一剥离层。

附图说明

[0012] 图1为具有背衬和相邻背衬的第一主表面定位的剥离层的制品的竖直横截面的示意图。

[0013] 图2为具有背衬和相邻背衬的第一主表面和第二主表面定位的剥离层的制品的竖直横截面的示意图。

[0014] 图3为具有多个层并且按以下顺序布置的制品的竖直横截面的示意图:第一剥离层-背衬-第二剥离层-粘合剂层。

[0015] 图4为卷起的图3所示制品的示意图。

[0016] 图5为具有多个层并且按以下顺序布置的制品的竖直横截面的示意图:第一剥离层-背衬-粘合剂层。

[0017] 以上附图中所示的制品中的各个层未按比例绘制,并且附图中所示的尺寸仅用于示例性目的。

具体实施方式

[0018] 本发明提供了剥离层,包含剥离层的各种制品以及制造剥离层和制品的方法。剥离层可用于粘合剂组合物的各种粘合带和/或剥离衬垫中。有利的是,剥离层通常可在不存在有机溶剂的情况下和/或使用具有相对低挥发物含量的硅氧烷聚合物来制备。另外,未固化的粘合剂层可在与剥离层接触的同时利用电子束辐射或紫外线辐射进行固化,而不会显著改变剥离层的剥离特性。

[0019] 剥离层包含可固化剥离组合物的固化反应产物,该可固化剥离组合物包含i) 硅氧烷聚合物,ii) 交联剂,iii) 硅烷添加剂,iv) 光酸产生剂,以及v) 任选的硅酸盐树脂。剥离层通常相邻背衬层的至少一个主表面。如果存在两个剥离层(即,存在相邻背衬层的第一主表面和第二主表面的剥离层),则剥离层通常在它们粘附到粘合剂层的强度(即,它们可从粘合剂层剥离的容易程度)方面不同。对粘合剂层的粘合强度(即,从粘合剂层剥离的容易程度)可通过改变剥离层中的硅酸盐树脂的量来改变。

[0020] 提供了制品,该制品包括背衬层和相邻背衬层的主表面的至少一个剥离层。在一些实施方案中,制品是粘合带,其中剥离层相邻背衬的第一主表面定位,并且粘合剂层相邻背衬的第二主表面定位,该粘合剂层与剥离层相对地相邻。即,粘合带具有作为粘合剂层-背衬层-剥离层的总体构造。在其他实施方案中,制品为具有两个剥离层的剥离衬垫。即,剥离衬垫可具有背衬层,该背衬层具有相邻背衬层的第一主表面的第一剥离层,并且具有相邻背衬层的第二主表面的第二剥离层。剥离衬垫的总体构造为第一剥离层-背衬层-第二剥离层。剥离衬垫可用于形成转移粘合带,其中粘合剂层相邻剥离衬垫。即,转移粘合带的总体构造为粘合剂层-第一剥离层-背衬层-第二剥离层。粘合剂层可为单层或可为多层粘合剂构造的第一层。

[0021] 如本文所用,“一个”、“一种”和“所述”可互换使用并且意指一个或多个。

[0022] 术语“和/或”用于指示一种或两种所描述的情况可能发生,例如A和/或B包括(A和B)和(A或B)。即,其用于意指单独的A、单独的B、或A加B两者。

[0023] 术语“烷基”是指为烷烃的基团的一价基团。烷基可具有至少1个碳原子,至少2个碳原子,至少3个碳原子,至少4个碳原子,至少6个碳原子或至少10个碳原子,并且可具有至多32个碳原子,至多24个碳原子,至多20个碳原子,至多18个碳原子,至多12个碳原子,至多10个碳原子,至多6个碳原子或至多4个碳原子。烷基可为直链的、支链的、环状的、或它们的组合。直链烷基具有至少一个碳原子,而环状或支链烷基具有至少3个碳原子。在一些实施方案中,如果存在大于12个碳原子,则烷基为支链的。直链烷基基团的示例包括甲基、乙基、正丙基、正丁基、正戊基、正己基、正庚基和正辛基基团。支链烷基基团的示例包括异丙基、异丁基、仲丁基、叔丁基、新戊基、异戊基和2,2-二甲基丙基基团。环烷基基团的示例包括环丙基、环丁基、环戊基和环己基。

[0024] 术语“烷氧基”是指式-OR^a的一价基团,其中R^a为如上所定义的烷基。

[0025] 术语“烷亚基”是指为烷烃的基团的二价基团。烷亚基可具有至少2个碳原子,至少3个碳原子,至少4个碳原子,至少6个碳原子或至少10个碳原子,并且可具有至多32个碳原子,至多24个碳原子,至多20个碳原子,至多18个碳原子,至多12个碳原子,至多10个碳原子,至多6个碳原子或至多4个碳原子。烷亚基可为直链的、支链的、环状的或它们的组合。直链烷亚基具有至少一个碳原子,而环状或支链烷亚基具有至少3个碳原子。在一些实施方案

中,如果存在大于12个碳原子,则烷基为支链的。直链烷亚基基团的示例包括甲亚基、乙亚基、正丙亚基、正丁亚基、正戊亚基、正己亚基、正庚亚基和正辛亚基基团。支链烷基基团的示例包括异丙亚基、异丁亚基、仲丁亚基、叔丁亚基、新戊亚基、异戊亚基和2,2-二甲基丙亚基基团。

[0026] 术语“杂烷基”是指其中链接的碳原子(即,链中的碳,更具体地讲链中的-CH₂-基团)中的至少一个被含氧基团、含硫基团或-NH-取代的烷基基团。即,杂原子定位在两个碳原子之间。

[0027] 术语“杂烷亚基”是指其中链接的碳原子(即,链中的碳,更具体地讲链中的-CH₂-基团)中的至少一个被含氧基团、含硫基团或-NH-取代的烷亚基基团。即,杂原子定位在两个碳原子之间。

[0028] 术语“芳基”是指为芳族碳环化合物的基团的一价基团。芳基基团具有至少一个芳族碳环并且可具有1至5个连接至或稠合至芳族碳环的任意的环。另外的环可为芳族的、脂族的或它们的组合。芳基基团通常具有5至20个碳原子,或6至10个碳原子。芳基通常是苯基或二苯基。

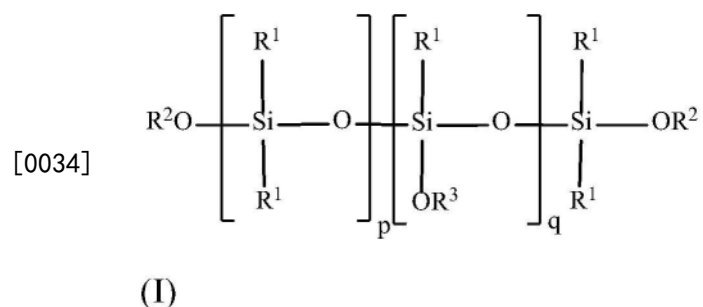
[0029] 术语“芳亚基”是指为芳族碳环化合物的基团的二价基团。芳亚基基团具有至少一个芳族碳环并且可具有1至5个连接至或稠合至芳族碳环的任意的环。另外的环可为芳族的、脂族的或它们的组合。芳亚基基团通常具有5至20个碳原子,或6至10个碳原子。芳亚基通常为苯亚基或二苯亚基。

[0030] 术语“(甲基)丙烯酸酯”是指丙烯酸酯、甲基丙烯酸酯或两者。

[0031] 术语“在……的范围内(in a range of)”或“在……的范围内(in the range of)”可互换地使用,是指在该范围内的所有数值加上该范围的端点。

[0032] 在第一方面,剥离层包含可固化剥离组合物的固化反应产物,该可固化剥离组合物包含i)具有至少1000道尔顿的重均分子量的硅氧烷聚合物,ii)交联剂,iii)硅烷添加剂,iv)光酸产生剂,以及v)任选的硅酸盐树脂。

[0033] 包含在可固化剥离组合物中的硅氧烷聚合物具有式(I)。



[0035] 在式(I)中,R¹为烷基,R²为氢或烷基,并且R³为烷基。变量p为等于至少10的整数,并且变量q为在0至0.1(p)范围内的整数。

[0036] 适用于R¹、R²和R³的烷基基团通常具有1至10个碳原子、1至6个碳原子、1至4个碳原子或1至3个碳原子。在许多实施方案中,R¹为甲基,并且R²和R³均具有1至4个碳原子或1至3个碳原子。在一些示例中,R²和R³独立地为甲基或乙基。

[0037] 式(I)中的变量p等于至少10。变量p的上限可为至多7000或甚至更高。例如,p可为至少15、至少20、至少30、至少40、至少50、至少80、至少100、至少200、至少300、至少500、或

至少1000并且至多7000、至多6000、至多5000、至多4000、至多3000、或至多2000、至多1000、至多500、至多300、至多200、至多100、或至多50。硅氧烷聚合物通常为具有不同分子量的各种化合物的混合物。如果p太低,则所得剥离层可具有不可接受的挥发物含量(即,硅氧烷聚合物中可包含不可接受量的挥发性硅氧烷化合物,诸如D3-D6环状硅氧烷化合物)。即,如果硅氧烷聚合物未完全固化,则硅氧烷聚合物(或包含在硅氧烷聚合物中的低分子量化合物)在用于制备剥离层的某些工艺条件下可为挥发性的。人类接受这些挥发性化合物是不期望的。另一方面,如果p太大,则硅氧烷聚合物可能具有太高的粘度而不能在不被有机溶剂稀释的情况下使用。虽然使用有机溶剂对于一些应用可能是可接受的,但是它们对于期望低挥发物含量的其他应用可能是不期望的。

[0038] 硅氧烷聚合物通常在末端位置处具有两个式 $-OR^2$ 的烷氧基基团。在此类聚合物中,q等于零。在一些实施方案中,沿着聚合物链存在附加的烷氧基基团。在此类聚合物中,q为等于0.1(p)的整数。随着聚合物的分子量增加,q的值可增加。变量q通常不大于700、不大于600、不大于400、不大于200、不大于100、不大于50、不大于20、不大于10、或不大于5。在一些实施方案中,变量q在0至100、1至100、0至50、1至50、0至20、1至20、0至10、1至10、0至5、或1至5的范围内。在q为至少1的情况下,硅氧烷聚合物可为无规共聚物或嵌段共聚物。

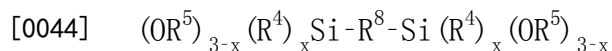
[0039] 硅氧烷聚合物的重均分子量(M_w)可在1000道尔顿至500,000道尔顿的范围内。重均分子量可为至少1500道尔顿、至少2000道尔顿、至少2500道尔顿、至少3000道尔顿、至少4000道尔顿、至少5000道尔顿、或至少10,000道尔顿并且至多500,000道尔顿、至多200,000道尔顿、至多100,000道尔顿、至多50,000道尔顿、至多40,000道尔顿、至多30,000道尔顿、至多20,000道尔顿、至多10,000道尔顿、或至多5,000道尔顿。如果期望避免使用有机溶剂来降低可固化剥离组合物的粘度和/或使挥发物含量最小化,则硅氧烷聚合物的重均分子量通常被选择为不大于50,000道尔顿。重均分子量可以使用凝胶渗透色谱法(GPC)进行测定。

[0040] 基于可固化剥离组合物的总重量,可固化剥离组合物通常包含至少20%重量的式(I)的硅氧烷聚合物。该量可为例如至少25重量%、至少30重量%、至少35重量%、至少40重量%、至少45重量%、至少50重量%、至少55重量%或至少60重量%并且可为至多95重量%、至多90重量%、至多85重量%、至多80重量%或至多75重量%。例如,基于可固化剥离组合物的总重量,该量可以在20重量%至95重量%、20重量%至90重量%、20重量%至85重量%、30重量%至85重量%、40重量%至85重量%、50重量%至85重量%、60重量%至85重量%、或60重量%至80重量%的范围内。

[0041] 可固化剥离组合物还包含交联剂,该交联剂为式 $Si(OR^5)_4$ 的化合物或者为具有至少两个式 $-Si(R^4)_x(OR^5)_{3-x}$ 的甲硅烷基基团的化合物,其中 R^4 为烷基或芳基, R^5 为烷基,并且变量x为等于0或1的整数。适用于 R^4 和 R^5 的烷基基团通常具有1至10个碳原子、1至6个碳原子、1至4个碳原子、1至3个碳原子或1至2个碳原子。 R^4 的合适的芳基基团通常具有6至12个碳原子或6至10个碳原子。芳基常常为苯基。每个甲硅烷基基团可与至少两个其他烷氧基和/或羟基基团(诸如式(I)的硅氧烷聚合物上的烷氧基和/或羟基基团)反应。使交联剂的多于两个烷氧基基团和/或羟基基团反应导致交联而不是扩链。

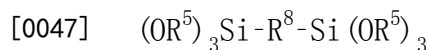
[0042] 在一些实施方案中,交联剂具有式 $Si(OR^5)_4$ 。示例包括四甲氧基硅烷、四乙氧基硅烷和四丙氧基硅烷。

[0043] 在其他实施方案中,交联剂具有式(II)。



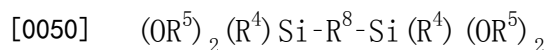
[0045] (II)

[0046] 在式(II)中,基团 R^8 为含氧基团、式 $-\text{O}-[\text{Si}(\text{CH}_3)_2-\text{O}]_m-$ 的基团、烷亚基、杂烷亚基、被羟基基团取代的杂烷亚基、芳亚基、氟取代的芳亚基、或烷亚基-芳亚基-烷亚基基团。变量 m 为在1至10范围内的整数。 R^4 、 R^5 和变量 x 与上述相同。如果 x 等于0,则式(II)具有式(II-A)。



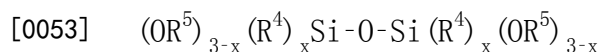
[0048] (II-A)

[0049] 如果 x 等于1,则式(II)具有式(II-B)。



[0051] (II-B)

[0052] 如果式(II)中的基团 R^8 为含氧基团,则交联剂具有式(II-1)。



[0054] (II-1)

[0055] 此类交联剂的示例包括但不限于 $(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{O})_3\text{Si}-\text{O}-\text{Si}(\text{OCH}_2\text{CH}_3)_3$ 、 $(\text{CH}_3\text{O})_3\text{Si}-\text{O}-\text{Si}(\text{OCH}_3)_3$ 、 $(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{O})_2(\text{CH}_3)\text{Si}-\text{O}-\text{Si}(\text{CH}_3)(\text{OCH}_2\text{CH}_3)_2$ 和 $(\text{CH}_3\text{O})_2(\text{CH}_3)\text{Si}-\text{O}-\text{Si}(\text{CH}_3)(\text{OCH}_3)_2$ 。

[0056] 如果式(II)中的基团 R^8 为烷亚基,则烷亚基通常具有1至12个碳原子,1至10个碳原子,1至6个碳原子,1至4个碳原子或1至3个碳原子。示例包括但不限于 $(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{O})_3\text{Si}-\text{C}_2\text{H}_4-\text{Si}(\text{OCH}_2\text{CH}_3)_3$ 、 $(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{O})_2(\text{CH}_3)\text{Si}-\text{C}_2\text{H}_4-\text{Si}(\text{CH}_3)(\text{OCH}_2\text{CH}_3)_2$ 、 $(\text{CH}_3\text{O})_3\text{Si}-\text{C}_2\text{H}_4-\text{Si}(\text{OCH}_3)_3$ 、 $(\text{CH}_3\text{O})_2(\text{CH}_3)\text{Si}-\text{C}_2\text{H}_4-\text{Si}(\text{CH}_3)(\text{OCH}_3)_2$ 、 $(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{O})_3\text{Si}-\text{C}_4\text{H}_8-\text{Si}(\text{OCH}_2\text{CH}_3)_3$ 、 $(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{O})_3\text{Si}-\text{C}_6\text{H}_{12}-\text{Si}(\text{OCH}_2\text{CH}_3)_3$ 、 $(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{O})_3\text{Si}-\text{C}_8\text{H}_{16}-\text{Si}(\text{OCH}_2\text{CH}_3)_3$ 、 $(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{O})_2(\text{CH}_3)\text{Si}-\text{C}_8\text{H}_{16}-\text{Si}(\text{OCH}_2\text{CH}_3)_2(\text{CH}_3)$ 和 $(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{O})_3\text{Si}-\text{C}_{10}\text{H}_{20}-\text{Si}(\text{OCH}_2\text{CH}_3)_3$ 。两个甲硅烷基基团不需要处于烷亚基的末端位置,而是可以在任何碳原子上,诸如在1,2-双(三甲氧基甲硅烷基)癸烷中,或甚至在相同的碳原子上,诸如在双(三甲氧基甲硅烷基)甲烷和双(三乙氧基甲硅烷基)甲烷中。

[0057] 如果式(II)中的基团 R^8 为杂烷亚基或被羟基基团取代的杂烷亚基,则杂烷亚基通常具有选自-S-、-O-或-NH-的一个或多个杂原子。在一些示例中,可存在1至5个杂原子、1至3个杂原子或1至2个杂原子以及2至20个碳原子、2至16个碳原子、2至12个碳原子、2至10个碳原子或2至6个碳原子。示例包括但不限于双[3-(三甲氧基甲硅烷基)丙基]胺和1,11-双(三甲氧基甲硅烷基)-4-氧杂-8-氮杂十一烷-6-醇。

[0058] 如果式(II)中的基团 R^8 为芳亚基,则芳亚基通常具有6至12个碳原子。芳亚基任选地可被一个或多个氟原子取代。在一些实施方案中,芳亚基是苯亚基或二苯亚基。氟化芳亚基通常为被1至4个氟原子取代的苯亚基(例如,四氟苯亚基)。基团 $-\text{Si}(\text{R}^4)_x(\text{OR}^5)_{3-x}$ 可相对于彼此定位在相同芳族环或不同芳族环上的邻位、间位或对位。示例包括但不限于 $(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{O})_3\text{Si}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{Si}(\text{OCH}_2\text{CH}_3)_3$ 、 $(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{O})_2(\text{CH}_3)\text{Si}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{Si}(\text{CH}_3)(\text{OCH}_2\text{CH}_3)_2$ 、 $(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{O})_3\text{Si}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}_6\text{H}_4-\text{Si}(\text{OCH}_2\text{CH}_3)_3$ 、 $(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{O})_2(\text{CH}_3)\text{Si}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}_6\text{H}_4-\text{Si}(\text{CH}_3)(\text{OCH}_2\text{CH}_3)_2$ 、1,4-双(三乙氧基甲硅烷基)四氟苯、1,4-双(三甲氧基甲硅烷基)四氟苯和1,4-双(三乙氧基甲硅烷基)-2,3-二氟苯。

[0059] 如果式(II)中的基团 R^8 为烷亚基-芳亚基-烷亚基基团,则每个烷亚基通常包含1

至10个碳原子、1至6个碳原子、1至4个碳原子或1至3个碳原子,并且每个芳亚基基团通常包含6至12个碳原子。芳亚基通常为苯亚基。示例包括但不限于1,4-双(三甲氧基甲硅烷基甲基)苯和1,4-双(三乙氧基甲硅烷基乙基)苯。

[0060] 如果式(II)中的基团 R^8 为式 $-O-[Si(CH_3)_2-O]_m$ 的基团,则变量 m 在1至10、1至6、1至4或1至2的范围内。在许多示例中,诸如在示例性交联剂 $(CH_3CH_2O)_3Si-O-Si(CH_3)_2-O-Si(OCH_2CH_3)_3$ 、 $(CH_3CH_2O)_2(CH_3)Si-O-Si(CH_3)_2-O-Si(CH_3)(OCH_2CH_3)_2$ 、 $(CH_3O)_3Si-O-Si(CH_3)_2-O-Si(OCH_3)_3$ 和 $(CH_3O)_2(CH_3)Si-O-Si(CH_3)_2-O-Si(CH_3)(OCH_3)_2$ 中, m 等于1。

[0061] 基于可固化剥离组合物的总重量,可固化剥离组合物通常包含至少1%重量的交联剂。如果使用较少,则组合物在接受紫外线辐射时可能无法充分固化或可能固化过慢。基于可固化剥离组合物的总重量,交联剂的量可以为至多20重量%。如果使用更多,则剥离层可能不容易从相邻剥离层定位的粘合剂组合物剥离。即,粘合剂层可能太强地粘附到剥离层。交联剂的量可为至少2重量%、至少3重量%、至少5重量%、至少8重量%、或至少10重量%,并且至多20重量%、至多15重量%、至多13重量%、至多12重量%、至多10重量%、或至多5重量%。在一些实施方案中,基于可固化剥离组合物的总重量,可固化剥离组合物包含1重量%至20重量%、1重量%至15重量%、5重量%至20重量%、5重量%至15重量%、5重量%至10重量%、8重量%至20重量%、8重量%至15重量%,或10重量%至20重量%的交联剂。

[0062] 可固化剥离组合物还包含硅烷添加剂。在不使用有机溶剂(或使用减少量的有机溶剂)的情况下,硅烷添加剂可用于使可固化剥离组合物的雾度最小化。即,硅烷添加剂可有利于在不添加有机溶剂(或使用减少量的有机溶剂)的情况下形成单相可固化剥离组合物。雾度和不期望的第二相通常归因于光酸产生剂在可固化剥离组合物中的不完全溶解。硅烷添加剂通常可有效地促进光酸产生剂在可固化剥离组合物中的溶解,特别是对于含有重均分子量为至少1000道尔顿的硅氧烷聚合物的可固化剥离组合物。

[0063] 如本文所用,术语“有机溶剂”是指添加以降低可固化剥离组合物的粘度但不与其他组分反应的化合物。与有机溶剂类似,硅烷添加剂可降低可固化剥离组合物的粘度,但其与组合物中的其他组分反应。即,硅烷添加剂可与可固化剥离组合物中的硅氧烷聚合物和/或交联剂反应。通过反应,硅烷添加剂不如有机溶剂易于贡献最终固化剥离层的挥发物含量。因此,使用重均分子量为至少1000道尔顿的硅氧烷聚合物与可与可固化剥离组合物的其他组分反应的硅烷添加剂两者有助于所得剥离层的挥发物含量的总体降低。然而,与交联剂不同,硅烷添加剂趋于反应以延伸链而不是交联链。因此,硅烷添加剂的添加起到与可固化剥离组合物中交联剂不同的作用。

[0064] 硅烷添加剂具有两个式 $-Si(R^6)_2(OR^7)$ 的甲硅烷基基团或单个式 $-Si(R^{10})(OR^9)_2$ 的甲硅烷基基团,其中 R^6 为烷基或芳基, R^7 为烷基, R^9 为烷基,并且 R^{10} 为烷基或芳基。硅烷添加剂有助于硅氧烷聚合物的链延伸,并且通常不会显著地有助于硅氧烷聚合物的交联。适用于 R^6 、 R^7 、 R^9 和 R^{10} 的烷基基团通常具有1至10个碳原子、1至6个碳原子、1至4个碳原子或1至3个碳原子。适用于 R^6 和 R^{10} 的芳基基团具有6至12个碳原子、6至10个碳原子或6个碳原子。芳基常常为苯基。每种硅烷添加剂可与两个其他烷氧基和/或羟基基团反应。

[0065] 在一些实施方案中,硅烷添加剂具有式(III)。

[0066] $(R^7O)(R^6)_2Si-R^{11}-Si(R^6)_2(OR^7)$

[0067] (III)

[0068] 在式(III)中,基团 R^{11} 为含氧基团、式 $-O-[Si(CH_3)_2-O]_n-$ 的基团、烷亚基、芳亚基、氟化芳亚基、或烷亚基-芳亚基-烷亚基基团。变量 n 为在1至10范围内的整数。

[0069] 如果式(III)中的 R^{11} 为含氧基团,则硅烷添加剂具有式(III-1)。

[0070] $(R^7O)(R^6)_2Si-O-Si(R^6)_2(OR^7)$

[0071] (III-1)

[0072] 示例包括 $(CH_2CH_3O)(CH_3)_2Si-O-Si(CH_3)_2(OCH_2CH_3)$ 和 $(CH_3O)(CH_3)_2Si-O-Si(CH_3)_2(OCH_3)$ 。

[0073] 如果式(III)中的 R^{11} 为烷亚基,则烷亚基通常具有1至12个碳原子,1至10个碳原子,1至6个碳原子,1至4个碳原子或1至3个碳原子。示例包括但不限于 $(CH_2CH_3O)(CH_3)_2Si-CH_2CH_2-Si(CH_3)_2(OCH_2CH_3)$ 和 $(CH_3O)(CH_3)_2Si-CH_2CH_2-Si(CH_3)_2(OCH_3)$ 。

[0074] 如果式(III)中的 R^{11} 为芳亚基,则芳亚基通常具有6至12个碳原子。芳亚基任选地可被一个或多个氟原子取代(即,氟化芳亚基)。在一些实施方案中, R^{11} 为苯亚基、被1至4个氟原子取代的苯亚基(例如四氟苯亚基)、或二苯亚基。示例包括但不限于 $(CH_3CH_2O)(CH_3)_2Si-C_6H_4-Si(CH_3)_2(OCH_2CH_3)$ 、 $(CH_3CH_2O)(CH_3)_2Si-C_6F_4-Si(CH_3)_2(OCH_2CH_3)$ 、 $(CH_3O)(CH_3)_2Si-C_6H_4-Si(CH_3)_2(OCH_3)$ 和 $(CH_3O)(CH_3)_2Si-C_6F_4-Si(CH_3)_2(OCH_3)$ 。

[0075] 如果式(III)中的 R^{11} 为烷亚基-芳亚基-烷亚基,则芳亚基通常具有6至12个碳原子,并且每个烷亚基通常具有1至10个碳原子、1至6个碳原子或1至4个碳原子。芳亚基通常为苯亚基。一个示例为双(乙氧基二甲基甲硅烷基)-1,4-二乙基苯。

[0076] 如果式(III)中的 R^{11} 具有式 $-O-[Si(CH_3)_2-O]_n-$,则 n 可在1至10、1至6、1至4、1至3、或1至2的范围内。在许多实施方案中,诸如在硅烷添加剂 $(CH_3O)(CH_3)_2Si-O-Si(CH_3)_2-O-Si(CH_3)_2(OCH_3)$ 和 $(CH_3CH_2O)(CH_3)_2Si-O-Si(CH_3)_2-O-Si(CH_3)_2(OCH_2CH_3)$ 中, n 等于1。

[0077] 在其他实施方案中,硅烷添加剂具有式(IV)。

[0078] $R^{12}-Si(R^{10})(OR^9)_2$

[0079] (IV)

[0080] 在式(IV)中, R^9 为烷基, R^{10} 为烷基或芳基,并且 R^{12} 为烷基、芳基或式 $-R^{13}-Si(R^{14})_3$ 的基团,其中 R^{13} 为烷亚基,并且每个 R^{14} 独立地为烷基。适用于 R^9 、 R^{10} 、 R^{12} 和 R^{14} 的烷基基团和用于 R^{13} 的烷亚基基团通常具有1至10个碳原子、1至6个碳原子或1至4个碳原子。适用于 R^{10} 和 R^{12} 的芳基基团通常具有6至12个碳原子、6至10个碳原子或6个碳原子。芳基常常为苯基。

[0081] 其中 R^{10} 和 R^{12} 各自为烷基的式(IV)的硅烷添加剂的示例包括但不限于二甲基二乙氧基硅烷和二甲基二甲氧基硅烷。其中 R^{10} 为芳基且 R^{12} 为烷基(或其中 R^{10} 为烷基且 R^{12} 为芳基)的硅烷添加剂的示例为甲基苯基二甲氧基硅烷。其中 R^{10} 和 R^{12} 均为芳基的示例是二苯基二甲氧基硅烷。其中 R^{12} 具有式 $-R^{13}-Si(R^{14})_3$ 的硅烷添加剂的示例包括但不限于(1-三乙基甲硅烷基-4-二乙氧基甲基甲硅烷基)乙烷和(1-三乙基甲硅烷基-4-二甲氧基甲基甲硅烷基)乙烷。

[0082] 可固化剥离组合物包含至少1重量%的硅烷添加剂。如果该量较少,则可能没有足够的硅烷添加剂来溶解光酸产生剂,并且组合物可能看起来浑浊。如果光酸产生剂不溶解,则其往往不能有效地作为引发剂。基于可固化剥离组合物的总重量,可固化剥离组合物中的硅烷添加剂的上限量通常为50重量%。如果该量较大,则剥离层可能太强地粘附到粘合

剂层和/或固化速率可能不可接受地缓慢,因为存在不足量的交联剂。基于可固化剥离涂层的总重量,硅烷添加剂的量可为至少2重量%、至少4重量%、至少5重量%、至少10重量%、至少12重量%、至少15重量%、或至少20重量%,并且至多50重量%、至多45重量%、至多40重量%、至多35重量%、至多30重量%、至多25重量%、至多20重量%、或至多15重量%。在一些示例中,硅烷添加剂的量在1重量%至50重量%、5重量%至50重量%、10重量%至50重量%、10重量%至45重量%、10重量%至40重量%、10重量%至30重量%、12重量%至30重量%或15重量%至30重量%的范围内。

[0083] 可固化剥离组合物还包含光酸产生剂。光酸产生剂通常为在吸收电磁波谱的紫外线和/或可见光区域中的光时经历不可逆的光离解以形成酸的盐。光酸产生剂通常为鎓盐。可用于实践本公开的合适鎓盐光酸产生剂是已知的,并且可购自商业供应商和/或可通过已知的方法制备,诸如例如《柯克-奥斯默化工百科全书》(Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology),第4版,增补卷,纽约约翰威立出版公司(John Wiley and Sons, New York),1998年,第253-255页中所述的那些。

[0084] 可用作鎓盐光酸产生剂的阳离子部分的阳离子包括有机鎓阳离子,诸如例如美国专利No.3,708,296 (Schlesinger)、No.4,069,055 (Crivello)、No.4,216,288 (Crivello)、No.4,250,311 (Crivello)、No.5,554,664 (Lamanna等人)和No.4,677,137 (Bany等人)中所述的那些。阳离子通常为脂族或芳族的I⁻、S⁻、P⁻和N⁻中心鎓盐。鎓盐光酸产生剂通常包括氧化硫、碘鎓、硫、吡啶鎓或磷鎓阳离子。

[0085] 在许多实施方案中,鎓盐具有阳离子,诸如选自以下的那些:氧化硫、二芳基碘鎓、三芳基硫、二芳基烷基硫、二烷基芳基硫和三烷基硫,其中对于这些化合物,术语“芳基”和“烷基”分别意指具有至多四个独立选择的取代基的未取代或取代的芳族或脂族部分。芳基或烷基部分上的取代基将优选具有小于30个碳原子并且至多10个选自N、S、非氧化O、P、Si和B的杂原子。示例包括烃基基团,诸如甲基、乙基、丁基、十二烷基、二十四烷基、苄基、烯丙基、苄亚基、乙烯基和乙炔基;烃氧基基团,诸如甲氧基、丁氧基和苯氧基;烃硫基基团,诸如甲硫基和苯硫基;烃氧基羰基基团,诸如甲氧基羰基和苯氧基羰基;烃基羰基基团,诸如甲酰基、乙酰基和苯甲酰基;烃基羰基氧基基团,诸如乙酰氧基和环己基碳酰氧基;烃基酰胺基基团,诸如乙酰胺基和苯甲酰胺基;偶氮;硼烷基;卤素基团,诸如氯、溴、碘和氟;羟基;羰基;三甲基硅氧基;和芳族基团,诸如环戊二烯基、苯基、甲苯基、萘基和茚基。对于硫盐,取代基可以被二烷基或二芳基硫阳离子进一步取代;其示例将为1,4-苄亚基-双(二苯基硫)。

[0086] 鎓盐光酸产生剂中的阴离子被选择为提供鎓盐光酸产生剂在有机溶剂和组合物中的溶解性,尽管这不是必需的。示例性优选的阴离子包括PF₆⁻、SbF₆⁻、SbF₅OH⁻、Ph₄B⁻和(PhF₅)₄B⁻,其中Ph是指苯基。

[0087] 一些鎓盐光酸产生剂为二芳基碘鎓盐、三芳基硫鎓盐和三芳基氧化硫鎓盐。具体示例包括双(4-叔丁基苯基)碘鎓六氟锑酸盐(例如,可以FP5034从康涅狄格州斯特拉特福的Hampford Research公司(Hampford Research Inc., Stratford, Connecticut)购得)、三芳基硫鎓盐(二苯基(4-苯硫基)苯基硫六氟锑酸盐和双(4-(二苯基硫基)-苯基)硫醚六氟锑酸盐)的混合物(例如,可以UVI-6976从自新泽西州梅塔钦的Synasia公司(Synasia Metuchen, New Jersey)购得)、(4-甲氧基苯基)苯基碘鎓三氟甲磺酸盐、双(4-叔丁基苯基)碘鎓樟脑磺酸盐、双(4-十二烷基苯基)碘鎓三氟甲磺酸盐、双(4-十二烷基苯基)碘鎓六氟

铈酸盐(例如,可以CAS号71786-70-4从各种制造商购得)、双(4-叔丁基苯基)碘鎓六氟磷酸盐、双(4-叔丁基苯基)碘鎓四苯基硼酸盐、双(4-叔丁基苯基)碘鎓甲苯磺酸盐、双(4-叔丁基苯基)碘鎓三氟甲磺酸盐、([4-(辛氧基)苯基]苯基碘鎓六氟磷酸盐)、([4-(辛氧基)苯基]苯基碘鎓六氟铈酸盐)、(4-异丙基苯基)(4-甲基苯基)碘鎓四(五氟苯基)硼酸盐(例如,可以RHODORSIL 2074从新泽西州东布朗士维克的蓝星有机硅公司(Bluestar Silicones, East Brunswick, New Jersey)购得)、双(4-甲基苯基)碘鎓六氟磷酸盐(例如,可以OMNICAT 440从伊利诺伊州巴特利特的IGM树脂公司(IGM Resins Bartlett, Illinois)购得)、4-[(2-羟基-1-十四烷氧基)苯基]-苯基-碘鎓六氟铈酸盐、三苯基铈六氟铈酸盐(例如,可以CT-548从中国台湾省台北的奇钛技术公司(Chitec Technology Corp., Taipei, Taiwan, China)购得)、二苯基(4-苯硫基)苯基-铈六氟磷酸盐、双(4-(二苯基硫基)苯基)硫醚双(六氟-磷酸盐)、二苯基(4-苯硫基)-苯基铈六氟铈酸盐、双(4-(二苯基硫基)-苯基)硫醚六氟铈酸盐、以及这些三芳基铈盐的共混物(例如,对于 PF_6^- 盐和 SbF_6^- 盐分别以UVI-6992和UVI-6976从新泽西州梅塔钦的Synasia公司(Synasia, Metuchen, New Jersey)购得)。

[0088] 一些优选的鎓盐光酸产生剂为由下式描述的二芳基碘鎓盐和三芳基铈盐: $(\text{R}^{15})_2\text{I}^+\text{SbF}_6^-$ 、 $(\text{R}^{15})_2\text{I}^+\text{SbF}_5\text{OH}^-$ 、 $(\text{R}^{15})_2\text{I}^+\text{B}(\text{PhF}_5)_4^-$ 、 $(\text{R}^{15})_2\text{I}^+\text{PF}_6^-$ 、 $(\text{R}^{15})_3\text{S}^+\text{SbF}_6^-$ 、 $(\text{R}^{15})_3\text{S}^+\text{SbF}_5\text{OH}^-$ 、 $(\text{R}^{15})_3\text{S}^+\text{B}(\text{PhF}_5)_4^-$ 和 $(\text{R}^{15})_3\text{S}^+\text{PF}_6^-$,并且其中每个 R^{15} 独立地为芳基(例如,苯基)或具有6至18个碳原子、6至12个碳原子或6至10个碳原子的取代的芳基基团(例如,被烷基诸如4-十二烷基苯基、甲基苯基和乙基苯基取代的芳基或被 $-\text{SO}_2\text{Ph}$ 基团诸如 $\text{PhSO}_2\text{Ph}-$ (其中Ph为苯基)取代的芳基)。此类材料可从商业供应商获得和/或通过已知方法合成。

[0089] 基于可固化剥离组合物的总重量,光酸产生剂的量通常在0.25重量%至10重量%的范围内。如果该量过低,则组合物将不能充分固化,和/或固化速度将过慢。然而,如果该量过高,则所有光酸产生剂可能不会溶解于可固化剥离组合物的其他组分中。基于可固化剥离组合物的总重量,该量通常为至少0.25重量%、至少0.3重量%、至少0.5重量%、至少0.7重量%、至少1重量%、至少2重量%、至少3重量%或至少5重量%,并且至多10重量%、至多8重量%、至多7重量%、至多5重量%、至多3重量%、至多2重量%或至多1重量%。基于可固化剥离组合物的总重量,该量可例如在0.5重量%至10重量%、1重量%至10重量%、2重量%至10重量%、1重量%至8重量%或1重量%至5重量%的范围内。

[0090] 可固化剥离组合物中的任一种可固化剥离组合物还可包含任选的硅酸盐树脂。可添加硅酸盐树脂以调节剥离层对邻接粘合剂层的粘附(以及剥离层从邻接粘合剂层的剥离的容易度)。合适的硅酸盐树脂通常包含选自结构单元M(即,单价 $\text{R}'_3\text{SiO}_{1/2}$ 单元)、结构单元D(即,二价 $\text{R}'_2\text{SiO}_{2/2}$ 单元)、结构单元T(即,三价 $\text{R}'_3\text{SiO}_{3/2}$ 单元)和结构单元Q(即,季 $\text{SiO}_{4/2}$ 单元)的结构单元的组合,其中 R' 是指烃基,其通常为芳基(例如,苯基)或烷基(例如,甲基)。典型的示例性硅酸盐树脂包括MQ硅酸盐树脂、MQD硅酸盐树脂和MQT硅酸盐树脂。这些硅酸盐树脂的数均分子量通常在100道尔顿至50,000道尔顿、500道尔顿至15,000道尔顿、或500道尔顿至10,000道尔顿的范围内。硅酸盐树脂可以是非官能化或官能化硅酸盐树脂,官能化树脂具有一个或多个反应性基团。官能团包括例如硅键合的氢(即,甲硅烷基氢化物基团)、硅键合的烯基(即,甲硅烷基乙烯基基团)和硅烷醇基团。如果需要,可以使用多种硅酸盐树脂。

[0091] MQ有机硅树脂为硅酸盐树脂,其为具有 $\text{R}'_3\text{SiO}_{1/2}$ 单元(M单元)和 $\text{SiO}_{4/2}$ 单元(Q单

元)的共聚物,其中R'为烷基或芳基基团,并且最常见地为甲基基团。这些树脂也可具有官能团。这种树脂在例如聚合物科学和工程百科全书(Encyclopedia of Polymer Science and Engineering),第15卷,纽约约翰威立出版公司,1989年,第265至270页中,以及各种专利诸如美国专利2,676,182(Daudt等人)、美国专利3,627,851(Brady)、U.S.3,772,247(Flannigan)和美国专利5,248,739(Schmidt等人)中有所描述。具有官能团的MQ有机硅树脂在如下专利中有所描述:描述甲硅烷基氢化物基团的U.S.4,774,310(Butler)、描述乙烯基和三氟丙基基团的U.S.5,262,558(Kobayashi等人)以及描述甲硅烷基氢化物和乙烯基基团的U.S.4,707,531(Shirahata)。上述硅酸盐树脂通常在溶剂中制备。可如美国专利5,319,040(Wengrovius等人)、美国专利5,302,685(Tsumura等人)和美国专利4,935,484(Wolfgruber等人)中所述来制备干燥或无溶剂的MQ硅酸盐树脂。

[0092] MQD硅酸盐树脂是具有 $R'_3SiO_{1/2}$ 单元(M单元)和 $SiO_{4/2}$ 单元(Q单元)和 $R'_2SiO_{2/2}$ 单元(D单元)的三元共聚物,如例如美国专利5,110,890(Butler)中所述。MQT硅酸盐树脂是具有 $R'_3SiO_{1/2}$ 单元(M单元)、 $SiO_{4/2}$ 单元(Q单元)和 $R'_3SiO_{3/2}$ 单元(T单元)的三元共聚物,诸如U.S.5,110,890(Butler)中所述。

[0093] 可商购获得的硅酸盐树脂包括可以以商品名SR-545获得的树脂,其为可购自美国俄亥俄州哥伦布的迈图公司(Momentive Inc., Columbus, OH, USA)的甲苯中MQ树脂;可以以商品名SQ-299购自美国宾夕法尼亚州莫里斯维尔的Gelest公司(Gelest, Morrisville, PA, USA)的MQOH树脂;可以以商品名MQR-32-1、MQR-32-2和MQR-32-3购自美国加利福尼亚州托伦斯的信越化学有限公司(Shin-Etsu Chemical Co. Ltd., Torrance, CA, USA)的甲苯中MDQ树脂;以及可以以商品名PC-403购自美国南卡罗莱纳州罗克希尔的罗纳普朗克乳胶和特种聚合物公司(Rhone-Poulenc, Latex and Specialty Polymers, Rock Hill, SC, USA)的甲苯中氢化物官能化MQ树脂。常常在有机溶剂中供应硅酸盐树脂作为溶液。如果需要,可通过本领域已知的多种技术(诸如喷雾干燥、烘箱干燥、蒸汽干燥等)对这些溶液进行干燥,以提供不含有机溶剂的硅酸盐树脂。

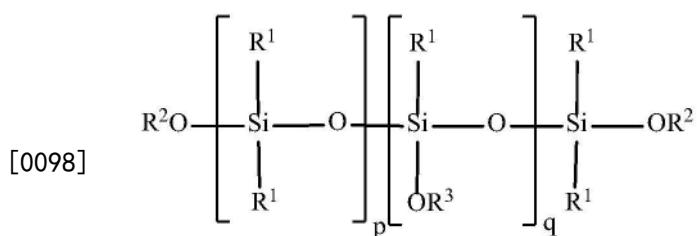
[0094] 一些剥离层不包含硅酸盐树脂,而其他剥离层包含硅酸盐树脂。硅酸盐树脂可用于调节剥离层和相邻粘合剂层之间的粘合强度。基于可固化剥离组合物的总重量,硅酸盐树脂的量通常在0重量%至40重量%的范围内。更大量的硅酸盐树脂趋于增加将剥离层与相邻粘合剂层分离所需的力。基于可固化剥离组合物的总重量,该量可为至少1重量%、至少2重量%、至少3重量%、至少5重量%、至少10重量%、至少15重量%,并且至多40重量%、至多30重量%、至多25重量%、至多20重量%或至多15重量%。

[0095] 可固化剥离组合物通常包含20重量%至95重量%的硅氧烷聚合物、1重量%至20重量%的交联剂、1重量%至50重量%的硅烷添加剂、0.25重量%至10重量%的光酸产生剂。在一些示例中,可固化组合物包含40重量%至85重量%的硅氧烷聚合物、5重量%至15重量%的交联剂、10重量%至40重量%的硅烷添加剂和0.5重量%至5重量%的光酸产生剂。在其他示例中,可固化组合物包含50重量%至80重量%的硅氧烷聚合物、5重量%至15重量%的交联剂、10重量%至30重量%的硅烷添加剂和1重量%至5重量%的光酸产生剂。在其他示例中,可固化组合物包含40重量%至85重量%的硅氧烷聚合物、8重量%至13重量%的交联剂、12重量%至30重量%的硅烷添加剂和1重量%至3重量%的光酸产生剂。基于可固化剥离组合物的总重量,这些组合物中的任一种组合物可包含0重量%至40重量%或0重

量%至20重量%的硅酸盐树脂。

[0096] 可固化剥离组合物可通过接受紫外线 (UV) 或电子束辐射来固化。在许多实施方案中,使用紫外线辐射来固化可固化剥离组合物。通常在固化之前将可固化剥离组合物施加到背衬层的主表面。可用于固化可固化剥离层的UV光的示例包括高强度UV光,例如H型灯(可从美国马里兰州盖瑟斯堡的聚光紫外线固化系统 (Fusion UV Curing Systems, Gaithersburg, Maryland, USA) 商购获得) 和中压汞灯。当可固化剥离组合物中包含有机溶剂时,在用UV辐射固化之前移除有机溶剂之前,可能需要在热烘箱中进行处理。固化剥离层附接到背衬层,并且不容易与背衬层分离。

[0097] 在第二方面,提供了一种制品,该制品包括a) 背衬层,该背衬层具有第一主表面和与第一主表面相对的第二主表面,以及b) 第一剥离层,该第一剥离层相邻背衬层的第一主表面。第一剥离层包含第一可固化剥离组合物的第一固化反应产物,该第一可固化剥离组合物包含i) 具有至少1000道尔顿的重均分子量的第一硅氧烷聚合物,ii) 第一交联剂,iii) 第一硅烷添加剂,iv) 第一光酸产生剂,以及v) 任选的第一硅酸盐树脂。第一硅氧烷聚合物具有式 (I)。



(I)

[0099] 在式 (I) 中, R^1 为烷基, R^2 为氢或烷基,并且 R^3 为烷基。变量p为等于至少10的整数,并且变量q为在0至0.1 (p) 范围内的整数。第一交联剂为式 $\text{Si}(\text{OR}^5)_4$ 的化合物或为具有至少两个式 $-\text{Si}(\text{R}^4)_x(\text{OR}^5)_{3-x}$ 的甲硅烷基基团的化合物,其中 R^4 为烷基或芳基, R^5 为烷基,并且变量x为等于0或1的整数。第一硅烷添加剂具有两个式 $-\text{Si}(\text{R}^6)_2(\text{OR}^7)$ 的甲硅烷基基团或单个式 $-\text{Si}(\text{R}^{10})(\text{OR}^9)_2$ 的甲硅烷基基团,其中 R^6 为烷基或芳基, R^7 为烷基, R^9 为烷基,并且 R^{10} 为烷基或芳基。

[0100] 可使用任何合适的背衬。在一些应用中,背衬层可由纸、聚合物材料、金属或它们的组合构成。背衬层通常为柔性的并且适用于卷绕成卷。背衬可包括不同材料的多个层。在许多实施方案中,背衬包括由聚酯(例如,聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚对苯二甲酸丁二醇酯、聚己内酯和聚乳酸)、聚烯烃(例如,聚乙烯、聚丙烯(例如,全同立构聚丙烯)、聚苯乙烯、聚偏二氟乙烯、聚乙烯醇、聚乙酸乙烯酯、乙基纤维素、乙酸纤维素、或它们的共聚物制备的聚合物膜。热塑性膜可包含在一个或两个方向上的取向聚合物材料,诸如例如双轴取向的聚丙烯。如果需要,可通过施加底漆、电晕处理、火焰处理、臭氧处理等来处理背衬层的每个主表面,以增强剥离层对背衬层的化学和/或物理锚固。即,剥离层附接(例如,永久性地附接或粘附)到背衬层,并且不易从背衬层移除或分离。

[0101] 第一硅氧烷聚合物与上文针对可固化剥离组合物所述的硅氧烷聚合物相同。同样,第一交联剂、第一硅烷添加剂、第一光酸产生剂和第一硅酸盐树脂与上文针对可固化剥离组合物所述的交联剂、硅烷添加剂、光酸产生剂和硅酸盐树脂相同。

[0102] 制品或制品的一部分可如图1所示,其中背衬层20具有第一主表面21和与第一主表面21相对的第二主表面22。剥离层10被定位成相邻制品100中的背衬层20的第一主表面21。

[0103] 在制品的一些实施方案中,存在相邻背衬层的第二主表面定位的第二剥离层,如图2所示。制品200按以下顺序布置:第二剥离层30-背衬层20-第一剥离层10。这样的制品可用作转移粘合带中的剥离衬垫。

[0104] 第二剥离层可具有与第一剥离层类似的组成,但通常包含更多的硅酸盐树脂。更具体地讲,第二剥离层包含第二可固化剥离组合物的第二固化反应产物,该第二可固化剥离组合物包含i)具有至少1000道尔顿的重均分子量的式(I)的第二硅氧烷聚合物,ii)第二交联剂,其为式 $\text{Si}(\text{OR}^5)_4$ 的化合物或为具有至少两个式 $-\text{Si}(\text{R}^4)_x(\text{OR}^5)_{3-x}$ 的甲硅烷基基团的化合物,iii)具有两个式 $-\text{Si}(\text{R}^6)_2(\text{OR}^7)$ 的甲硅烷基基团或具有单个式 $-\text{Si}(\text{R}^{10})(\text{OR}^9)_2$ 的甲硅烷基基团的第二硅烷添加剂,iv)第二光酸产生剂,以及v)第二硅酸盐树脂。第二硅氧烷聚合物、第二交联剂、第二硅烷添加剂、第二光酸产生剂和第二硅酸盐树脂与上文针对剥离层组合物所述的相同。除了第二剥离层组合物通常包含硅酸盐树脂之外,这些组分中的每一种的量也与上文针对剥离层组合物所述的相同。

[0105] 第二剥离层中的第二硅酸盐树脂的量通常大于第一剥离层中的第一硅酸盐树脂的量。差值可为至少1重量%、至少2重量%、至少5重量%、至少10重量%、至少15重量%或至少20重量%,并且至多40重量%、至多30重量%或至多20重量%。在一些实施方案中,第一剥离层不含第一硅酸盐树脂(即,任选的第一硅酸盐树脂的量为0重量%或小于1重量%),而第二剥离层包含第二硅酸盐树脂。在这些实施方案中,第二硅酸盐树脂的量通常大于1重量%,为至少2重量%、至少5重量%、至少10重量%或至少15重量%。

[0106] 当用作剥离衬垫时,粘合剂层可相邻第二剥离层定位以形成粘合剂转移带。这样的制品300(即,粘合剂转移带)示于图3中。制品300按以下顺序布置:粘合剂层40-第二剥离层30-背衬层20-第一剥离层10。第一剥离层10相邻背衬层20的第一主表面21定位,并且第二剥离层30相邻背衬层20的第二主表面22定位。粘合剂层40与背衬层20相对地相邻第二剥离层30定位。第二剥离层30比起附接到粘合剂层40更牢固地附接到背衬层20。如果需要,粘合剂层40可从剥离层30剥离(即,与该剥离层分离)。发生这种剥离使得剥离层30保持附接到背衬层20。即,剥离层比起附接到粘合剂层40更牢固地附接到背衬层20。

[0107] 当制品300被卷成一卷粘合剂转移带时,粘合剂层40相邻第二剥离层30和第一剥离层10两者。这可在图4的成卷制品400中看出。卷50在最外表面上具有第一剥离层10。粘合剂层40的表面11接触卷50中的第一剥离层10。为了展开粘合剂转移带以供使用,期望粘合剂层40对第一剥离层10的粘合强度小于对第二剥离层30的粘合强度。这可通过在第二剥离层30中具有比在第一剥离层10中更大量的硅酸盐树脂来实现。在展开之后,粘合剂层40可从第二剥离层30剥离并施加到另一个基底。剥离层10和30比起附接到粘合剂层40更牢固地附接到背衬层20。

[0108] 在其他实施方案中,制品可如图5所示。该制品500包括第一剥离层10、具有相邻背衬层的第一主表面21的背衬层20,以及相邻背衬层的与第一主表面21相对的第二主表面22定位的粘合剂层40。总体构造的顺序如下:第一剥离层10-背衬层20-粘合剂层40。粘合剂层40牢固地附接(即,粘附到背衬层)。如果成卷,则粘合剂层40接触卷(未示出)中的剥离层

10。剥离层10比起粘附到粘合剂层40更牢固地附接到背衬层20。当制品展开时,剥离层10可从粘合剂层40剥离,但不从背衬层20剥离。如果需要,可包括图5中未示出的其他任选层。例如,在背衬层20和粘合剂层40之间可存在底漆层。

[0109] 可以使用任何合适的粘合剂层40。粘合剂可以是膜或泡沫的形式。在一些实施方案中,粘合剂层40是单层。在其他实施方案中,粘合剂层40为多层粘合剂构造诸如双面粘合带中的一层。例如,多层粘合带可具有第一粘合剂表层、第二粘合剂表层和定位在第一粘合剂表层和第二粘合剂表层之间的芯层。芯层通常为泡沫背衬层并且可为粘合剂或非粘合剂泡沫。在另一个示例中,多层粘合带可具有第一粘合剂层、膜背衬和第二粘合剂层。膜背衬可以是粘合剂或非粘合剂层。

[0110] 可包含在粘合剂层40中的一类粘合剂是基于(甲基)丙烯酸酯共聚物的压敏粘合剂。(甲基)丙烯酸酯共聚物通常具有不大于20℃、不大于10℃、不大于0℃、不大于-10℃、不大于-20℃、不大于-30℃、不大于-40℃或不大于-50℃的玻璃化转变温度(Tg)。玻璃化转变温度可使用诸如差示扫描量热法(DSC)和动态力学分析(DMA)的技术来测量。另选地,可使用福克斯方程,基于用于形成粘合剂的单体来估计玻璃化转变温度。均聚物的玻璃化转变温度列表可购自多个单体供应商,诸如美国德克萨斯州休斯顿的巴斯夫公司(BASF Corporation, Houston, TX, USA),美国宾夕法尼亚州沃林顿的波利塞斯公司(Polyscience, Inc., Warrington, PA, USA)和美国密苏里州圣路易斯的奥德里奇公司(Aldrich, St. Louis, MO, USA)以及在各种出版物中,例如Mattioni等人,《化学信息与计算机科学杂志》(J. Chem. Inf. Comput. Sci.), 2002年,第42卷,第232-240页。

[0111] (甲基)丙烯酸酯共聚物通常由包含至少一种低Tg单体的单体组合物形成。如本文所用,术语“低Tg单体”是指当均聚时Tg不大于20℃的单体(即,由低Tg单体形成的均聚物具有不大于20℃的Tg)。适宜的低Tg单体常常选自(甲基)丙烯酸烷基酯、(甲基)丙烯酸杂烷基酯、芳基取代的丙烯酸烷基酯和芳氧基取代的丙烯酸烷基酯。

[0112] 示例的低Tg(甲基)丙烯酸烷基酯单体常常为丙烯酸非叔烷基酯,但可为具有至少4个碳原子的直链烷基的甲基丙烯酸烷基酯。(甲基)丙烯酸烷基酯的具体示例包括但不限于丙烯酸正丁酯、甲基丙烯酸正丁酯、丙烯酸异丁酯、丙烯酸仲丁酯、丙烯酸正戊酯、丙烯酸2-甲基丁酯、丙烯酸正己酯、丙烯酸环己酯、丙烯酸4-甲基-2-戊酯、丙烯酸2-甲基己酯、丙烯酸2-乙基己酯、丙烯酸正辛酯、丙烯酸2-辛酯、丙烯酸异辛酯、丙烯酸异壬酯、丙烯酸异戊酯、丙烯酸正癸酯、丙烯酸异癸酯、甲基丙烯酸正癸酯、丙烯酸月桂酯、丙烯酸异十三烷酯、丙烯酸正十八烷基酯、丙烯酸异硬脂基酯和丙烯酸正十二烷酯。可使用这些单体的异构体和异构体的混合物。

[0113] 示例的低Tg(甲基)丙烯酸杂烷基酯单体通常具有至少3个碳原子,至少4个碳原子或至少6个碳原子,并且可具有至多30个或更多个碳原子,至多20个碳原子,至多18个碳原子,至多16个碳原子,至多12个碳原子或至多10个碳原子。(甲基)丙烯酸杂烷基酯的具体示例包括但不限于丙烯酸2-乙氧基乙酯、丙烯酸2-(2-乙氧基乙氧基)乙酯、(甲基)丙烯酸2-甲氧基乙酯和(甲基)丙烯酸四氢呋喃酯。

[0114] 示例性低Tg芳基取代的丙烯酸烷基酯或芳氧基取代的丙烯酸烷基酯包括但不限于丙烯酸2-二苯基己酯、丙烯酸苄酯、丙烯酸2-苯氧基乙酯和丙烯酸2-苯基乙酯。

[0115] 一些单体组合物可包含任选的极性单体。极性单体具有烯属不饱和基团加上极性

基团,诸如酸性基团或它们的盐、羟基基团、伯酰胺基基团、仲酰胺基基团、叔酰胺基基团或氨基基团。具有极性单体通常有利于压敏粘合剂粘附到多种基底。

[0116] 具有酸性基团的示例性极性单体包括但不限于选自烯属不饱和羧酸、烯属不饱和磺酸、烯属不饱和膦酸以及它们的混合物。此类化合物的示例包括选自丙烯酸、甲基丙烯酸、衣康酸、富马酸、巴豆酸、柠康酸、马来酸、油酸、(甲基)丙烯酸 β -羧乙酯、甲基丙烯酸2-磺乙酯、苯乙烯磺酸、2-丙烯酰胺基-2-甲基丙烷磺酸、乙烯基膦酸以及它们的混合物。由于它们的可用性,酸单体通常为(甲基)丙烯酸。

[0117] 含羟基基团的示例性极性单体包括但不限于:(甲基)丙烯酸羟烷基酯(例如,(甲基)丙烯酸2-羟乙酯、(甲基)丙烯酸2-羟丙酯、(甲基)丙烯酸3-羟丙酯和(甲基)丙烯酸4-羟丁酯)、羟烷基(甲基)丙烯酰胺(例如,2-羟乙基(甲基)丙烯酰胺或3-羟丙基(甲基)丙烯酰胺)、乙氧基化(甲基)丙烯酸羟乙酯(例如,可以商品名CD570、CD571和CD572从美国宾夕法尼亚州埃克斯顿的沙多玛(Sartomer (Exton, PA, USA))商购获得的单体)、和芳氧基取代的(甲基)丙烯酸羟烷基酯(例如,(甲基)丙烯酸2-羟基-2-苯氧基丙酯)。

[0118] 含伯酰胺基基团的示例性极性单体包括(甲基)丙烯酰胺。含仲酰胺基基团的示例性极性单体包括但不限于:N-烷基(甲基)丙烯酰胺,诸如N-甲基(甲基)丙烯酰胺、N-乙基(甲基)丙烯酰胺、N-异丙基(甲基)丙烯酰胺、N-叔辛基(甲基)丙烯酰胺、或N-辛基(甲基)丙烯酰胺。

[0119] 含叔酰胺基基团的示例性极性单体包括但不限于:N-乙烯基己内酰胺、N-乙烯基-2-吡咯烷酮、(甲基)丙烯酰胺基吗啉和N,N-二烷基(甲基)丙烯酰胺,诸如N,N-二甲基(甲基)丙烯酰胺、N,N-二乙基(甲基)丙烯酰胺、N,N-二丙基(甲基)丙烯酰胺和N,N-二丁基(甲基)丙烯酰胺。

[0120] 具有氨基基团的极性单体包括各种(甲基)丙烯酸N,N-二烷基氨基烷基酯和N,N-二烷基氨基烷基(甲基)丙烯酰胺。示例包括但不限于:(甲基)丙烯酸N,N-二甲基氨基乙酯、N,N-二甲基氨基乙基(甲基)丙烯酰胺、(甲基)丙烯酸N,N-二甲基氨基丙酯、N,N-二甲基氨基丙基(甲基)丙烯酰胺、(甲基)丙烯酸N,N-二乙基氨基乙酯、N,N-二乙基氨基乙基(甲基)丙烯酰胺、(甲基)丙烯酸N,N-二乙基氨基丙酯以及N,N-二乙基氨基丙基(甲基)丙烯酰胺。

[0121] 单体组合物可任选地包含高T_g单体。如本文所用,术语“高T_g单体”是指当均聚时具有大于30℃、大于40℃或大于50℃的T_g的单体(即,由单体形成的均聚物具有大于30℃、大于40℃或大于50℃的T_g)。一些合适的高T_g单体具有单个(甲基)丙烯酰基,例如,甲基丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸正丙酯、甲基丙烯酸异丙酯、甲基丙烯酸正丁酯、甲基丙烯酸异丁酯、甲基丙烯酸仲丁酯、(甲基)丙烯酸叔丁酯、甲基丙烯酸环己酯、(甲基)丙烯酸异冰片酯、(甲基)丙烯酸硬脂基酯、丙烯酸苯酯、甲基丙烯酸苄酯、(甲基)丙烯酸3,3,5-三甲基环己酯、甲基丙烯酸2-苯氧基乙酯、N-辛基(甲基)丙烯酰胺以及它们的混合物。其他合适的高T_g单体具有单个乙烯基基团,其不是(甲基)丙烯酰基基团,诸如例如各种乙烯基醚(例如,乙烯基甲基醚)、乙烯基酯(例如,乙酸乙烯酯和丙酸乙烯酯)、苯乙烯、取代的苯乙烯(例如, α -甲基苯乙烯)、乙烯基卤化物,以及它们的混合物。具有极性单体的基团特征的乙烯基单体在本文中被认为是极性单体。

[0122] 还进一步,单体组合物可任选地包含乙烯基单体(即,具有不是(甲基)丙烯酰基基团的烯属不饱和基团的单体)。任选的乙烯基单体的示例包括但不限于:各种乙烯基醚(例

如,乙烯基甲基醚)、乙烯基酯(例如,乙酸乙烯酯和丙酸乙烯酯)、苯乙烯、取代的苯乙烯(例如, α -甲基苯乙烯)、乙烯基卤化物以及它们的混合物。具有极性单体的基团特征的乙烯基单体在本文中被认为是极性单体。

[0123] 总体而言,压敏粘合剂可包含至多100重量%(例如,100重量%)的低T_g单体单元。重量%值基于聚合物材料中的单体单元的总重量。在一些实施方案中,聚合物材料含有40至100重量%的低T_g单体单元,0至15重量%的极性单体单元,0至50重量%的高T_g单体单元和0至15重量%的乙烯基单体单元。在另外其他实施方案中,聚合物含有60至100重量%的低T_g单体单元,0至10重量%的极性单体单元,0至40重量%的高T_g单体单元和0至10重量%的乙烯基单体单元。在又其它实施方案中,聚合物含有75重量%至100重量%的低T_g单体单元,0重量%至10重量%的极性单体单元,0重量%至25重量%的高T_g单体单元和0重量%至5重量%的乙烯基单体单元。

[0124] 可用于粘合剂层40的第二类聚合物包括:半结晶聚合物树脂,例如聚烯烃和聚烯烃共聚物(例如,基于具有2至8个碳原子的单体的聚合物树脂,例如低密度聚乙烯、高密度聚乙烯、聚丙烯和乙烯-丙烯共聚物);聚酯和共聚酯;聚酰胺和共聚酰胺;氟化均聚物和共聚物;聚环氧烷(例如聚环氧乙烷和聚环氧丙烷);聚乙烯醇;离聚物(例如,用碱中和的乙烯-甲基丙烯酸共聚物);和醋酸纤维素。此类中聚合物的其它示例包括无定形聚合物,例如聚丙烯腈、聚氯乙炔、热塑性聚氨酯、芳族环氧树脂、聚碳酸酯、无定形聚酯、无定形聚酰胺、ABS嵌段共聚物、聚苯醚合金、离聚物(例如,用盐中和的乙烯-甲基丙烯酸共聚物)、氟化弹性体和聚二甲甲基硅氧烷。

[0125] 可用于粘合剂层40中的第三类聚合物包括弹性体,诸如聚丁二烯、聚异戊二烯、聚氯丁二烯、苯乙烯和二烯的无规和嵌段共聚物(例如,SBR)以及乙烯-丙烯-二烯单体橡胶。这类聚合物通常与增粘树脂组合。

[0126] 在一些实施方案中,这类粘合剂类似于例如U.S.9,556,367(Waid等人)中所述的那些。粘合剂为压敏粘合剂,并且包含92至99.9份的嵌段共聚物粘合剂组合物和0.1至小于10份的丙烯酸类粘合剂组合物。嵌段共聚物粘合剂组合物包含第一嵌段共聚物,该第一嵌段共聚物包含i)至少一个橡胶态嵌段,该橡胶态嵌段包含第一聚合共轭二烯、其氢化衍生物或它们的组合,以及ii)至少一个玻璃态嵌段,该玻璃态嵌段包含第一聚合单乙烯基芳族单体。丙烯酸粘合剂组合物包含70份至100份的至少一种非叔烷基醇的丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯,其中非叔烷基醇包含4至20个碳原子;以及0份至30份的共聚的增强单体。

[0127] 在一些实施方案中,第一嵌段共聚物是式Q_n-Y的多臂嵌段共聚物,其中Q表示多臂嵌段共聚物的臂;n表示臂的数量并且是至少3的整数;并且Y是多官能偶联剂的残基。每个臂Q,独立地具有式R-G,其中R代表橡胶态嵌段并且G代表玻璃态嵌段。在一些实施方案中,第一嵌段共聚物是多模不对称星形嵌段共聚物。

[0128] 在一些实施方案中,压敏粘合剂还包含第二嵌段共聚物。第二嵌段共聚物包含至少一个橡胶态嵌段和至少一个玻璃态嵌段。橡胶态嵌段包含聚合的第二共轭二烯、其氢化衍生物或它们的组合,并且玻璃态嵌段包含第二聚合的单乙烯基芳族单体。在一些实施方案中,第二嵌段共聚物是直链嵌段共聚物。

[0129] 压敏粘合剂还包含具有至少60℃的T_g的第一高T_g增粘剂,其中第一高T_g增粘剂与至少一种橡胶态嵌段相容。在一些实施方案中,嵌段共聚物粘合剂组合物还包含具有至少

60℃的Tg的第二高Tg增粘剂,其中第二高Tg增粘剂与至少一个玻璃态嵌段相容。

[0130] 可用于粘合剂层40的第四类聚合物包括由不可光聚合的单体制备的压敏和热熔施涂的粘合剂。此类聚合物可以是粘合剂聚合物(即为固有粘合剂的聚合物),或者不是固有粘合剂但在与诸如增塑剂和/或增粘剂的组分配混时可形成粘合剂组合物的聚合物。具体示例包括聚 α -烯烃(例如,聚辛烯、聚己烯和无规立构聚丙烯),基于嵌段共聚物的粘合剂,天然和合成橡胶,有机硅粘合剂,乙烯-乙酸乙烯酯和含环氧基的结构粘合剂共混物(例如,环氧-丙烯酸酯和环氧-聚酯共混物)。

[0131] 粘合剂层40可任选地包含其他组分,诸如例如填料、抗氧化剂、粘度调节剂、颜料、增粘树脂、纤维等。可将这些组分添加到粘合剂层40中至它们不改变最终产品的期望性质的程度。

[0132] 优选的任选组分是颜料。可使用通常用作颜料的任何化合物,前提条件是不对最终产品的期望性质带来负面影响。示例性颜料包括炭黑和二氧化钛。颜料的量也取决于产品的所需用途。一般来讲,基于粘合剂的总重量,颜料浓度为至少0.10重量%。基于粘合剂的总重量,该量可为至少0.15重量%或大于0.2重量%、至少0.5重量%或至少1重量%,并且至多10重量%或更高、至多5重量%、至多2重量%或至多1重量%。颜料可赋予粘合剂层不透明的外观。

[0133] 如果需要,粘合剂层40可至少部分地通过电子束(“E-束”)辐射交联,尽管也可使用另外的交联方式(例如,化学、热、 γ 辐射和/或紫外线和/或可见光辐射)。交联可赋予粘合剂层更期望的特性(例如,增加的强度)。电子束辐射是有利的,因为其可交联(即,固化)包含颜料或填料的粘合剂层以及相对较厚的粘合剂层。

[0134] E-束辐射通过引发自由基链反应而引起粘合剂层的交联。来自E-束的电离微粒辐射被直接吸收在聚合物中并产生引发交联过程的自由基。通常,至少约100千电子伏特(keV)的电子能量是破坏化学键并电离或激发聚合物体系组分所必需的。产生的散射电子导致大量的分散在整个粘合剂中的自由基。这些自由基引发交联反应(例如,自由基聚合、自由基-自由基偶联),这产生三维交联的聚合物。

[0135] 电子束处理单元为此过程供应辐射。通常,处理单元包括电源和电子束加速管。电源增加并整流电流,并且加速器产生并聚焦E-束并控制扫描。例如,可通过用高压使钨丝通电来制造电子束。这导致电子以高速率产生。然后将这些电子浓缩以形成高能束并在电子枪内加速到全速。加速器管侧面的电磁铁允许束的偏转或扫描。

[0136] 扫描宽度和深度通常分别从约61厘米至183厘米(cm)变成约10cm至15cm之间变化。扫描仪开口覆盖有薄金属箔,通常是钛,允许电子通过,但在处理室中保持高真空。加速器的特征功率、电流和剂量率分别为约200keV至500keV,约25毫安至200毫安(mA)和约1兆拉德至10兆拉德(Mrads)。为了使过氧化物形成最小化,处理室应保持在实际的尽可能低的氧含量,例如通过氮气吹扫,尽管这不是必需的。

[0137] 有利的是,粘合剂层可在相邻剥离层的同时用电子束辐射进行交联,而对将剥离层与粘合剂层分离的能力影响最小或没有影响。这与许多已知的剥离层形成对比。图3中的粘合剂层40可在与剥离层30接触的同时交联。电子束辐射不会显著改变从剥离层30移除粘合剂层40以用作转移粘合剂的能力。图3和图5中的粘合剂层40可以在不负面影响剥离层10的剥离特性的情况下交联。即,即使在剥离层10接受电子束辐射之后,由图3中的制品300或

由图5中的制品500形成的卷也可易于展开。

[0138] 在另一方面,本发明提供了制造制品的方法。该方法包括提供背衬,该背衬具有第一主表面和与第一主表面相对的第二主表面。该方法还包括相邻背衬的第一主表面施加第一可固化剥离组合物。第一可固化剥离组合物与以上所述的相同。该方法还包括使第一可固化剥离组合物接受紫外线辐射或电子束辐射以形成第一剥离层。

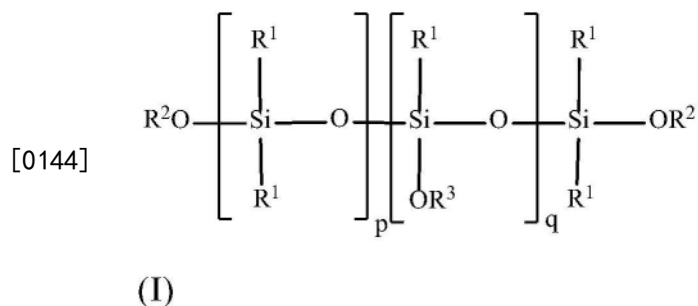
[0139] 在该方法的一些实施方案中,可固化粘合剂层相邻背衬层的第二主表面定位。通过使可固化粘合剂层接受电子束辐射而形成固化粘合剂层,其中电子束辐射在到达可固化粘合剂层之前穿过第一剥离层和背衬。

[0140] 在该方法的其他实施方案中,在背衬的第一主表面上形成第一剥离层之后,将第二可固化剥离组合物相邻背衬的第二主表面定位。第二可固化剥离组合物包含i) 具有至少1000道尔顿的重均分子量的式(I)的第二硅氧烷聚合物,ii) 第二交联剂,其为式 $\text{Si}(\text{OR}^5)_4$ 的化合物或为具有至少两个式 $-\text{Si}(\text{R}^4)_x(\text{OR}^5)_{3-x}$ 的甲硅烷基基团的化合物,iii) 具有两个式 $-\text{Si}(\text{R}^6)_2(\text{OR}^7)$ 的甲硅烷基基团或具有单个式 $-\text{Si}(\text{R}^{10})(\text{OR}^9)_2$ 的甲硅烷基基团的第二硅烷添加剂,iv) 第二光酸产生剂,以及v) 第二硅酸盐树脂。第二可固化剥离组合物与上述的相同,并且包含比第一可固化剥离组合物更多的硅酸盐树脂。该方法还包括使第二可固化剥离组合物接受紫外线辐射或电子束辐射以形成第二剥离层。

[0141] 在存在两个剥离层的方法的其他实施方案中,可固化粘合剂层与背衬层相对地相邻第二剥离层定位。该方法还可包括通过使可固化粘合剂层接受电子束辐射而形成固化粘合剂层,其中电子束辐射在到达可固化粘合剂层之前穿过第一剥离层、背衬和第二剥离层。

[0142] 有利的是,第一剥离层和/或第二剥离层对固化粘合剂层的剥离特性不会因剥离层接受电子束辐射而显著改变。

[0143] 实施方案1A是一种剥离层,该剥离层包含可固化剥离组合物的第一固化反应产物,该可固化剥离组合物包含i) 具有至少1000道尔顿的重均分子量的硅氧烷聚合物,ii) 交联剂,iii) 硅烷添加剂,iv) 光酸产生剂,以及v) 任选的硅酸盐树脂。硅氧烷聚合物具有式(I)。



[0145] 在式(I)中, R^1 为烷基, R^2 为氢或烷基,并且 R^3 为烷基。变量p为等于至少10的整数,并且变量q为在0至0.1(p)范围内的整数。第一交联剂为式 $\text{Si}(\text{OR}^5)_4$ 的化合物或为具有至少两个式 $-\text{Si}(\text{R}^4)_x(\text{OR}^5)_{3-x}$ 的甲硅烷基基团的化合物,其中 R^4 为烷基或芳基, R^5 为烷基,并且变量x为等于0或1的整数。第一硅烷添加剂是具有两个式 $-\text{Si}(\text{R}^6)_2(\text{OR}^7)$ 的甲硅烷基基团或单个式 $-\text{Si}(\text{R}^{10})(\text{OR}^9)_2$ 的甲硅烷基基团的化合物,其中 R^6 为烷基或芳基, R^7 为烷基, R^9 为烷基,并且 R^{10} 为烷基或芳基。

[0146] 实施方案2A为根据实施方案1A所述的剥离层,其中式(I)的硅氧烷聚合物具有在

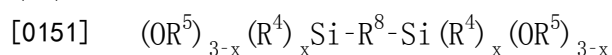
1000道尔顿至500,000道尔顿范围内的重均分子量。

[0147] 实施方案3A为根据实施方案1A或2A所述的剥离层,其中硅氧烷聚合物具有在1000道尔顿至50,000道尔顿范围内的重均分子量。

[0148] 实施方案4A为根据实施方案1A至3A中的任一项所述的剥离层,其中变量p在10至1000的范围内,并且q在0至100的范围内。

[0149] 实施方案5A为根据实施方案1A至4A中的任一项所述的剥离层,其中基于可固化剥离组合物的总重量,可固化剥离组合物包含20重量%至95重量%或40重量%至85重量%的式(I)的硅烷聚合物。

[0150] 实施方案6A为根据实施方案1A至5A中的任一项所述的剥离层,其中交联剂具有式(II)。



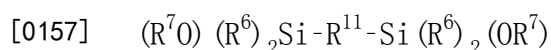
[0152] (II)

[0153] 在式(II)中, R^8 为含氧基团、式 $-\text{O}-[\text{Si}(\text{CH}_3)_2-\text{O}]_m-$ 的基团、烷亚基、杂烷亚基、被羟基基团取代的杂芳亚基、芳亚基、氟取代的芳亚基、或烷亚基-芳亚基-烷亚基基团。变量m为在1至10范围内的整数。基团 R^4 为烷基或芳基,并且 R^5 为烷基。

[0154] 实施方案7A为根据实施方案1A至5A中的任一项所述的剥离层,其中交联剂为式 $\text{Si}(\text{OR}^5)_4$ 的化合物,其中 R^5 为烷基。

[0155] 实施方案8A为根据实施方案1A至7A中的任一项所述的剥离层,其中基于可固化剥离组合物的总重量,可固化剥离组合物包含1重量%至20重量%或5重量%至15重量%的交联剂。

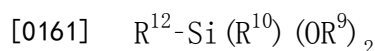
[0156] 实施方案9A为根据实施方案1A至8A中的任一项所述的剥离层,其中硅烷添加剂具有式(III)。



[0158] (III)

[0159] 在式(III)中, R^{11} 为含氧基团、式 $-\text{O}-[\text{Si}(\text{CH}_3)_2-\text{O}]_n-$ 的基团、烷亚基、芳亚基、氟化芳亚基、或烷亚基-芳亚基-烷亚基基团。变量n为在1至10范围内的整数。

[0160] 实施方案10A为根据实施方案1A至8A中的任一项所述的剥离层,其中硅烷添加剂具有式(IV)。



[0162] (IV)

[0163] 在式(IV)中, R^9 为烷基,并且 R^{10} 为烷基或芳基。基团 R^{12} 为烷基、芳基或式 $-\text{R}^{13}-\text{Si}(\text{R}^{14})_3$ 的基团,其中 R^{13} 为烷亚基,并且每个 R^{14} 独立地为烷基。

[0164] 实施方案11A为根据实施方案1A至10A中的任一项所述的剥离层,其中基于可固化剥离组合物的总重量,可固化剥离组合物包含1重量%至50重量%或10重量%至40重量%的硅烷添加剂。

[0165] 实施方案12A为根据实施方案1A至11A中的任一项所述的剥离层,其中光酸产生剂为二芳基碘鎓盐或三芳基铊盐,其中任何芳基基团任选地被烷基基团取代。

[0166] 实施方案13A为根据实施方案12A所述的剥离层,其中三芳基铊盐的二芳基碘鎓盐的阴离子选自 PF_6^- 、 SbF_6^- 、 SbF_5OH^- 、 Ph_4B^- 和 $(\text{PhF}_5)_4\text{B}^-$,其中Ph是指苯基。

[0167] 实施方案14A为根据实施方案1A至13A中的任一项所述的剥离层,其中基于可固化剥离组合物的总重量,可固化剥离组合物包含0.25重量%至10重量%或0.5重量%至5重量%的光酸产生剂。

[0168] 实施方案15A为根据实施方案1A至14A中的任一项所述的剥离层,其中可固化剥离组合物包含硅酸盐树脂,该硅酸盐树脂为MQ硅酸盐树脂、MQD硅酸盐树脂、MDT硅酸盐树脂或它们的混合物。

[0169] 实施方案16A为根据实施方案1A至15A中的任一项所述的剥离层,其中基于可固化剥离组合物的总重量,可固化剥离组合物包含0重量%至40重量%或0重量%至20重量%的硅酸盐树脂。

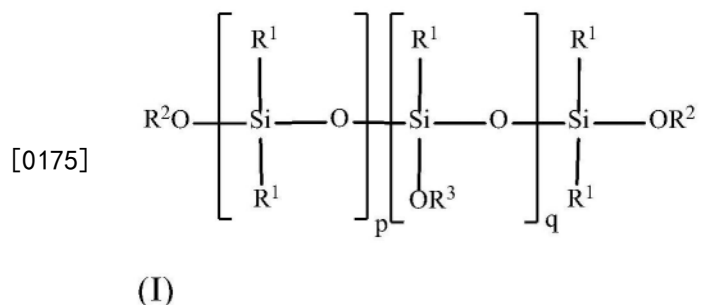
[0170] 实施方案17A为根据实施方案1A至16A中的任一项所述的剥离层,其中该可固化剥离组合物包含20重量%至95重量%的硅氧烷聚合物、1重量%至20重量%的交联剂、1重量%至50重量%的硅烷添加剂、0.25重量%至10重量%的光酸产生剂和0重量%至40重量%的硅酸盐树脂。

[0171] 实施方案18A为根据实施方案1A至17A中的任一项所述的剥离层,其中该可固化剥离组合物包含40重量%至85重量%的硅氧烷聚合物、5重量%至15重量%的交联剂、10重量%至40重量%的硅烷添加剂、0.5重量%至5重量%的光酸产生剂和0重量%至40重量%的硅酸盐树脂。

[0172] 实施方案19A为根据实施方案1A至18A中的任一项所述的剥离层,其中该可固化剥离组合物包含50重量%至80重量%的硅氧烷聚合物、5重量%至15重量%的交联剂、10重量%至30重量%的硅烷添加剂、以及1重量%至5重量%的光酸产生剂和0重量%至40重量%的硅酸盐树脂。

[0173] 实施方案20A为根据实施方案1A至19A中的任一项所述的剥离层,其中可固化组合物通过接受紫外线辐射或电子束辐射来固化。

[0174] 实施方案1B是一种制品,该制品包括a)背衬层,该背衬层具有第一主表面和与第一主表面相对的第二主表面,以及b)第一剥离层,该第一剥离层相邻背衬层的第一主表面。第一剥离层包含第一可固化剥离组合物的第一固化反应产物,该第一可固化剥离组合物包含i)具有至少1000道尔顿的重均分子量的第一硅氧烷聚合物,ii)第一交联剂,iii)第一硅烷添加剂,iv)第一光酸产生剂,以及v)任选的第一硅酸盐树脂。第一硅氧烷聚合物具有式(I)。



[0176] 在式(I)中, R^1 为烷基, R^2 为氢或烷基,并且 R^3 为烷基。变量p为等于至少10的整数,并且变量q为在0至0.1(p)范围内的整数。第一交联剂为式 $\text{Si}(\text{OR}^5)_4$ 的化合物或为具有至少两个式 $-\text{Si}(\text{R}^4)_x(\text{OR}^5)_{3-x}$ 的甲硅烷基基团的化合物,其中 R^4 为烷基或芳基, R^5 为烷基,并且变

量 x 为等于0或1的整数。第一硅烷添加剂是具有两个式 $-\text{Si}(\text{R}^6)_2(\text{OR}^7)$ 的甲硅烷基基团或单个式 $-\text{Si}(\text{R}^{10})(\text{OR}^9)_2$ 的甲硅烷基基团的化合物,其中 R^6 为烷基或芳基, R^7 为烷基, R^9 为烷基,并且 R^{10} 为烷基或芳基。

[0177] 实施方案2B为根据实施方案1B所述的制品,该制品还包括相邻背衬层的第二主表面的粘合剂层。

[0178] 实施方案3B为根据实施方案1B所述的制品,该制品还包括相邻背衬层的第二主表面的第二剥离层,其中第二剥离层包含第二可固化剥离组合物的第二固化反应产物。第二可固化剥离组合物包含i) 式(I)的第二硅氧烷聚合物,ii) 第二交联剂,其为式 $\text{Si}(\text{OR}^5)_4$ 的化合物或为具有至少两个式 $-\text{Si}(\text{R}^4)_x(\text{OR}^5)_{3-x}$ 的甲硅烷基基团的化合物,iii) 具有两个式 $-\text{Si}(\text{R}^6)_2(\text{OR}^7)$ 的甲硅烷基基团或具有单个式 $-\text{Si}(\text{R}^{10})(\text{OR}^9)_2$ 的甲硅烷基基团的第二硅烷添加剂,iv) 第二光酸产生剂,以及v) 第二硅酸盐树脂,其中第二剥离层中的第二硅酸盐树脂的量大于第一剥离层中的第一硅酸盐树脂的量。

[0179] 实施方案4B为根据实施方案3B所述的制品,该制品还包括与背衬层相对地相邻第二剥离层的第一粘合剂层。

[0180] 实施方案5B为根据实施方案4B所述的制品,其中粘合剂层为多层粘合剂的第一粘合剂表层,该多层粘合剂包括第一粘合剂表层、芯层和第二粘合剂表层,其中芯层定位在第一粘合剂表层和第二粘合剂表层之间。

[0181] 实施方案6B为根据实施方案5B所述的制品,其中多层粘合剂的芯为泡沫。

[0182] 实施方案7B为根据实施方案1B至6B中的任一项所述的制品,其中第一剥离组合物是根据实施方案2A至20A中的任一项所述的。

[0183] 实施方案8B为根据实施方案3B至7B中的任一项所述的制品,其中第二剥离组合物是根据实施方案2A至20A中的任一项所述的。

[0184] 实施方案1C为一种制造制品的方法。该方法包括提供背衬,该背衬具有第一主表面和与第一主表面相对的第二主表面。该方法还包括相邻背衬的第一主表面施加第一可固化剥离组合物。第一可固化剥离组合物与以上在第二方面中所述的相同。该方法还包括使第一可固化剥离组合物接受紫外线辐射或电子束辐射以形成第一剥离层。

[0185] 实施方案2C为根据实施方案1C所述的方法,该方法还包括将可固化粘合剂层定位成相邻背衬层的第二主表面。

[0186] 实施方案3C为根据实施方案2C所述的方法,该方法还包括通过使可固化粘合剂层接受电子束辐射而形成固化粘合剂层,其中电子束辐射在到达可固化粘合剂层之前穿过第一剥离层和背衬。

[0187] 实施方案4C是根据实施方案1C所述的方法,该方法还包括相邻背衬的第二主表面施加第二可固化剥离组合物,其中第二可固化剥离组合物包含i) 式(I)的第二硅氧烷聚合物,ii) 第二交联剂,其为式 $\text{Si}(\text{OR}^5)_4$ 的化合物或为具有至少两个式 $-\text{Si}(\text{R}^4)_x(\text{OR}^5)_{3-x}$ 的甲硅烷基基团的化合物,iii) 具有两个式 $-\text{Si}(\text{R}^6)_2(\text{OR}^7)$ 的甲硅烷基基团或具有单个式 $-\text{Si}(\text{R}^{10})(\text{OR}^9)_2$ 的甲硅烷基基团的第二硅烷添加剂,iv) 第二光酸产生剂,以及v) 第二硅酸盐树脂。

[0188] 实施方案5C为根据实施方案4C所述的方法,该方法还包括将可固化粘合剂层定位成与背衬层相对地相邻第二剥离层。

[0189] 实施方案6C为根据实施方案5C所述的方法,该方法还包括通过使可固化粘合剂层

接受电子束辐射而形成固化粘合剂层,其中电子束辐射在到达可固化粘合剂层之前穿过第一剥离层、背衬和第二剥离层。

[0190] 实施方案7C为根据实施方案1C或2C所述的方法,其中第一剥离组合物是根据实施方案2A至20A中的任一项所述的。

[0191] 实施方案8C为根据实施方案4C至6C中的任一项所述的方法,其中第二剥离组合物是根据实施方案2A至20A中的任一项所述的。

[0192] 实施例

[0193] 除非另有说明,否则实施例及本说明书其余部分中的所有份数、百分比、比等均以重量计。除非另外指明,否则所有其他试剂均得自或购自精细化学品供应商诸如美国密苏里州圣路易斯的西格玛奥德里奇公司(Sigma-Aldrich Company,St.Louis,Missouri),或者可通过已知的方法合成。表1(下文)列出了实施例中使用的材料及其来源。

[0194] 表1.材料列表

[0195]	材料	说明和来源
	1,3-四甲基二硅氧烷	用于制备硅烷添加剂的反应物; 购自美国宾夕法尼亚州莫里斯维尔的 Gelest 公司
	1,2-双(二甲基甲硅烷基)乙烷	用于制备硅烷添加剂的反应物; 购自美国宾夕法尼亚州莫里斯维尔的 Gelest 公司
	乙烯基甲基二乙氧基硅烷	用于制备硅烷添加剂的反应物; 购自美国宾夕法尼亚州莫里斯维尔的 Gelest 公司

[0196]

无水乙醇	可以以商品名 KOPTEC Ethanol-200 Proof 购自美国宾夕法尼亚州普鲁士王市的迪康实验室公司 (Decon Laboratories, Inc., King of Prussia, PA, USA)
甲醇	有机溶剂, 购自美国密苏里州圣路易斯的西格玛奥德里奇公司 (Sigma Aldrich Corporation, St. Louis, MO, USA)
DMS-S12 Y01	硅氧烷聚合物的商品名, 其为具有约 700 克/摩尔的分子量的硅烷醇封端的聚二甲基硅氧烷; 购自美国宾夕法尼亚州莫里斯维尔的 Gelest 公司
XIAMETER PMX-0930 (称为 PMX-0930)	硅氧烷聚合物的商品名, 其为具有约 2400 克/摩尔的分子量的硅烷醇封端的聚二甲基硅氧烷; 商品名为 XIAMETER PMX-0930, 购自美国密歇根州米德兰的道康宁公司 (Dow Corning Corporation, Midland, MI, USA)
Karstedt 催化剂	二甲苯中的铂-二乙烯基四甲基二硅氧烷络合物, 其含有介于 2.1 重量百分比和 2.4 重量百分比 (重量%) 之间的铂浓度 (纯铂金属的浓度); 购自美国宾夕法尼亚州莫里斯维尔的 Gelest 公司
1,8-双(三乙氧基甲基硅烷基)辛烷 (XL-1)	购自美国宾夕法尼亚州莫里斯维尔的 Gelest 公司的交联剂
SQO-299	硅烷醇-三甲基甲硅烷基改性的 Q 树脂的商品名, 其可称为 MQ 树脂或三甲基甲硅烷氧基硅酸酯; 可以以商品名购自美国宾夕法尼亚州莫里斯维尔的 Gelest 公司
三乙基硅烷	用于制备 95%-100% 纯的硅烷添加剂的反应物, 其沸点为 107℃, 并且分子量为 116 克/摩尔; 购自美国宾夕法尼亚州莫里斯维尔的 Gelest 公司
XG-2509	MQ 树脂和硅氧烷聚合物的混合物, 其通过混合 35 重量%的 SQO-299 和 65 重量%的 DMS-S12 Y01 制备
双(十二烷基苯基)碘鎓六氟锑酸盐	光酸产生剂 (PAG), 购自各种供应商 (CAS 号 71786-70-4)
3SAB PET	2 密耳 (50.8 微米) 厚的聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET) 膜, 可以以商品名 “HOSTAPHAN 3SAB” 购自美国南卡罗莱纳州格里尔的三菱聚酯膜公司 (Mitsubishi Polyester Film, Greer, SC, USA)
钯催化剂 I	负载在活性炭上的 5.0 重量%钯 (用于制备硅烷添加剂); 购自美国密苏里州圣路易斯的西格玛奥德里奇公司
钯催化剂 II	负载在二氧化硅上的 5.0 重量%钯 (用于制备硅烷添加剂), 购自美国马萨诸塞州图克斯伯里的阿法埃莎公司 (Alfa Aesar, Tewksbury, MA, USA)
1,1,3,3,5,5-六甲基三硅氧烷	用于制备硅烷添加剂的反应物; 购自美国宾夕法尼亚州莫里斯维尔的 Gelest 公司

[0197] 测试方法[0198] 有机硅涂层重量程序

[0199] 通过使用 EDXRF 分光光度计 (可以商品名 OXFORD LAB X3000 购自美国伊利诺斯州埃尔克格罗夫村的牛津仪器公司 (Oxford Instruments, Elk Grove Village, IL, USA) 比较涂布和未涂布基底的大约 3.69 厘米 (cm) 直径样本, 确定有机硅涂层重量。

[0200] 有机硅可提取物程序

[0201] 在固化的薄膜制剂上测量未反应的有机硅可提取物以确定有机硅交联的程度。可提取有机硅百分比 (即未反应的有机硅可提取物) 是剥离衬垫上的有机硅固化程度的度量, 通过以下方法测量。根据有机硅涂层重量程序确定涂布基底的 3.69cm 直径样本的有机硅涂层重量。然后将涂布基底样本浸入甲基异丁基酮 (MIBK) 中并摇晃 5.0 分钟, 取出, 并使其干燥。根据该有机硅涂层重量程序再次测量有机硅涂层重量。使用下式将有机硅可提取物用 MIBK 提取前后的有机硅涂层重量之间的重量差值表征为百分比。

[0202] $[(a-b)/a]*100=$ 可提取有机硅百分比

[0203] 在该式中,变量a是指初始涂层重量(在用MIBK提取之前),并且变量b是指最终涂层重量(在用MIBK提取之后)。

[0204] 初始剥离粘合强度

[0205] 使用IMASSSP-200滑动/剥离测试仪(购自马萨诸塞州阿科德的艾玛氏有限公司(IMASS, Incorporated, Accord, MA)以228.6厘米/分钟(90英寸/分钟)的剥离速率测量在180°角下的剥离粘合强度。测量为25.4厘米乘12.7厘米(10英寸乘5英寸)的不锈钢面板通过使用无棉绒组织用异丙醇擦拭它们并允许它们风干30分钟来清洁它们,之后将它们夹紧到剥离测试仪的测试阶段。然后将测量为大约2.6厘米乘20厘米(1.0英寸乘8英寸)的胶带样本施加到清洁的测试面板,其中粘合剂侧与测试面板接触。然后使用2.0千克(4.5磅)橡胶辊在每个方向上一次翻转胶带样本。在受控的温度和湿度(CTH)(即,23°C和50%RH(相对湿度)下储存和测试胶粘面板。制备后立刻进行测试。对三个至五个胶带面板进行评估,并记录测试的面板总数的平均剥离粘合强度。获得以克/英寸(g/in)为单位的结果,并转化为牛顿/分米(N/dm)。此外,还注意到在移除胶带样本之后,不锈钢面板上是否保留有任何粘合剂残余物。

[0206] 剥离力

[0207] 以如下方式测量粘合剂样本的剥离衬垫的180°角剥离力。按照针对以下专利的实施例1所列的制备工序和方法制备胶带1,三层胶带样本构造:美国专利No.9,556,367(Waid等人)。将胶带1施加到剥离衬垫构造,其中胶带的第一表层粘合剂与剥离衬垫的有机硅涂布的表面接触(参见下文的剥离制剂的制备、涂布和固化程序)。然后使用2.0千克(4.5磅)橡胶辊在每个方向上一次翻转所得层压体,并且在测试剥离粘合强度之前在23°C、50%RH或158°F(70°C)、50%RH下老化7天。

[0208] 接着,将双面泡沫胶带(3M Double Coated Urethane Foam Tape4008,0.125英寸厚的开孔,柔性氨基甲酸酯泡沫胶带,购自明尼苏达州梅普尔伍德的3M公司(3M Company, Maplewood, MN))施加到剥离测试仪(滑动/剥离测试仪,型号3M90,购自俄亥俄州斯特朗斯维尔的仪器股份有限公司(Instrumentors, Incorporated, Strongsville, OH))的台板上。然后将测量为2.54厘米乘大约20厘米(1英寸乘8英寸)的剥离衬垫/胶带层压体的样本施加到外露的泡沫胶带表面,使得胶带的外露表面接触泡沫胶带。使用轻微的拇指压力将其摩擦,然后用2.0千克(4.5磅)橡胶辊在每个方向上翻转一次。然后以180°的角度以229厘米/分钟(90英寸/分钟)的速率将胶带从衬垫移除。获得以克/英寸为单位的结果,并转化为牛顿/分米(N/dm)。对三至五个层压体进行评估,并报告测试的层压体总数的平均剥离粘合强度。所有测试均在受控温度和湿度(CTH)(即,70°F(21°C)和50%RH)下进行。在CTH和158°F(70°C)烘箱中老化7天的样本的剥离力结果分别汇总于表4和表5中。

[0209] 重新粘合剥离强度和初始剥离强度的保留%

[0210] 如下评估在剥离衬垫的剥离涂层中的可提取材料对接触衬垫的粘合带的剥离粘合强度的影响。在对剥离衬垫的剥离力进行评估之后,将胶带从泡沫胶带中移除,并且如上面初始剥离粘合强度测试方法所述对其重新粘合剥离强度进行评估。将胶带的粘合剂层施加到不锈钢测试面板。

[0211] 此外,根据上面初始剥离粘合强度测试方法,还评估了先前未接受本文所述剥离

衬垫的胶带样本的剥离粘合强度。将这些结果记录为“初始剥离粘合强度”。该测试是从剥离衬垫转移到胶带的粘合剂层的任何可提取物对胶带的剥离粘合强度的影响的量度。期望初始和重新粘合剥离强度值之间存在最小的差异。使用重新粘合剥离强度来计算保留%值,如下:

[0212] 保留% = (重新粘合剥离强度/初始剥离粘合强度) × 100。

[0213] 测定分子量的方法

[0214] 可使用配有JORDI Gel DVB(二乙烯基苯)MB-LS(混合床光散射)250毫米(长度) × 10毫米I.D的型号AGILENT 1100Series LC SYSTEM(加利福尼亚州圣克拉拉的安捷伦技术公司(Agilent Technologies,Santa Clara,CA)),通过凝胶渗透色谱法(GPC)在23℃下测定分子量。(内部直径)柱组,与型号WYATT REX DIFFERENTIAL REFRACTIVE INDEX DETECTOR and a Model WYATT HELEOS II 18 ANGLE STATIC LIGHT SCATTERING DETECTOR(加利福尼亚州圣巴巴拉市的怀雅特技术公司(Wyatt Technology Corporation,Santa Barbara,CA))组合使用。通过将10毫升的四氢呋喃(THF)加入称量为大约50毫克至100毫克之间的样本,并且混合至少14小时,然后通过0.2微米的聚四氟乙烯注射器过滤器过滤来制备聚合物样本溶液。注射体积为60微升,并且THF洗脱液流速为1.0毫升/分钟。运行复制溶液。使用Wyatt ASTRA软件(版本5.3)分析结果。

[0215] 测定聚合物中挥发物含量的方法

[0216] 通常,将50.0克的聚合物保持在具有以下尺寸的铝托盘中:(14cm × 12cm × 6cm)在通风罩下在开放空气中于150℃下保持一小时。通过下式计算挥发物含量的重量百分比并记录在表2中。

[0217] $(x-y)/x \times 100 = \text{挥发物的重量百分比}$

[0218] 在该式中,变量x等于聚合物的初始重量(在加热之前),并且变量y等于聚合物的最终重量(在加热一小时之后)。

[0219] 表2.DMS-S12 Y01和PMX-0930中挥发物的重量百分比

[0220]	聚合物	平均分子量(Mw), g/mol	挥发物的重量%
	DMS-S12 Y01	700	84.2%
	PMX-0930	2400	32.4%

[0221] 添加剂的制备

[0222] 1号添加剂:1,3-二乙氧基四甲基二硅氧烷的制备

[0223] 在室温下将无水乙醇(94克)和活性炭载钯催化剂(0.25克)加入到氮气吹扫的配备有冷凝器的500毫升(mL)圆底烧瓶中。接着,在一小时内将1,3-四甲基二硅氧烷(134.32克)滴加到混合物中。滴加1,3-四甲基二硅氧烷导致放热脱氢偶联反应。通过调节1,3-四甲基二硅氧烷的添加,将混合物的温度保持在70℃-80℃之间。通过¹H NMR监测反应,直到4.45ppm处的Si-H峰消失。在完全添加1,3-四甲基二硅氧烷之后,反应进行3-4小时。1,3-二乙氧基四甲基二硅氧烷收率被计算为95%-99%。

[0224] 2号添加剂:1,3-二甲氧基四甲基二硅氧烷的制备

[0225] 在室温下将甲醇(65克)和活性炭载钯催化剂(0.25克)加入到氮气吹扫的配备有冷凝器的500毫升圆底烧瓶中。接着,在两小时内将1,3-四甲基二硅氧烷(134.32克)滴加到混合物中。滴加1,3-四甲基二硅氧烷导致放热脱氢偶联反应。通过调节1,3-四甲基二硅氧

烷的添加,将混合物的温度保持在60℃-70℃之间。通过¹H NMR监测反应,直到4.45ppm处的Si-H峰消失。在完全添加1,3-四甲基二硅氧烷之后,反应持续一小时。1,3-二甲氧基四甲基二硅氧烷收率被计算为95%-99%。

[0226] 3号添加剂:1,2-双(二甲基乙氧基甲硅烷基)乙烷的制备

[0227] 在室温下将无水乙醇(94克)和活性炭载钨催化剂(0.25克)加入到氮气吹扫的配备有冷凝器的500毫升圆底烧瓶中。接着,在一小时内将1,2-双(二甲基甲硅烷基)乙烷(146克)滴加到混合物中。滴加1,2-双(二甲基甲硅烷基)乙烷导致放热脱氢偶联反应。通过调节1,2-双(二甲基甲硅烷基)乙烷的添加,将混合物的温度保持在70℃-80℃之间。通过¹H NMR监测反应,直到4.32ppm处的Si-H峰消失。在完全添加1,2-双(二甲基甲硅烷基)乙烷之后,反应持续2-3小时。1,2-双(二甲基乙氧基甲硅烷基)乙烷收率被计算为95%-99%。

[0228] 4号添加剂:1,2-双(二甲基甲氧基甲硅烷基)乙烷的制备

[0229] 在室温下将甲醇(65克)和活性炭载钨催化剂(0.25克)加入到氮气吹扫的配备有冷凝器的500毫升圆底烧瓶中。接着,在两小时内将1,2-双(二甲基甲硅烷基)乙烷(146克)滴加到混合物中。滴加1,2-双(二甲基甲硅烷基)乙烷导致放热脱氢偶联反应。通过调节1,2-双(二甲基甲硅烷基)乙烷的添加,将混合物的温度保持在70℃-80℃之间。通过¹H NMR监测反应,直到4.32ppm处的Si-H峰消失。在完全添加1,2-双(二甲基甲硅烷基)乙烷之后,反应持续2-3小时。1,2-双(二甲基甲氧基甲硅烷基)乙烷收率被计算为95%-99%。

[0230] 5号添加剂:1,5二乙氧基1,1,3,3,5,5-六甲基三硅氧烷的制备

[0231] 在室温下将无水乙醇(47克)和活性炭载钨催化剂(0.25克)加入到氮气吹扫的配备有冷凝器的500毫升圆底烧瓶中。接着,在一小时内将1,1,3,3,5,5-六甲基三硅氧烷(104克)滴加到混合物中。滴加1,1,3,3,5,5-六甲基三硅氧烷导致放热脱氢偶联反应。通过调节1,1,3,3,5,5-六甲基三硅氧烷的添加,将混合物的温度保持在70℃-80℃之间。通过¹H NMR监测反应,直到4.60ppm处的Si-H峰消失。在完全添加1,1,3,3,5,5-六甲基三硅氧烷之后,反应持续4小时。1,5二乙氧基1,1,3,3,5,5-六甲基三硅氧烷收率被计算为95%-99%。

[0232] 6号添加剂:1,5二甲氧基1,1,3,3,5,5-六甲基三硅氧烷的制备

[0233] 在室温下将甲醇(33克)和二氧化硅载钨催化剂(0.25克)加入到氮气吹扫的配备有冷凝器的500毫升圆底烧瓶中。接着,在两小时内将1,1,3,3,5,5-六甲基三硅氧烷(104克)滴加到混合物中。滴加1,1,3,3,5,5-六甲基三硅氧烷导致放热脱氢偶联反应。通过调节1,1,3,3,5,5-六甲基三硅氧烷的添加,将混合物的温度保持在70℃-80℃之间。通过¹H NMR监测反应,直到4.60ppm处的Si-H峰消失。在完全添加1,1,3,3,5,5-六甲基三硅氧烷之后,反应持续一小时。1,5二甲氧基1,1,3,3,5,5-六甲基三硅氧烷收率被计算为95%-99%。

[0234] 7号添加剂:(1,三乙基甲硅烷基4,二乙氧基甲基甲硅烷基)乙烷的制备

[0235] 在室温下将乙烯基甲基二乙氧基硅烷(80克)和0.121克Karstedt催化剂的混合物加入配备有冷凝器的500毫升圆底烧瓶中,加热并在80℃下保持30分钟。接下来,在一小时内将58克三乙基硅烷滴加到烧瓶中。完全添加三乙基硅烷后,反应在80℃下继续4小时。通过¹H NMR监测反应,直到Si-H(4.35ppm)和Si-CH=CH₂(5.1-6.5ppm)峰消失。(1,三乙基甲硅烷基4,二乙氧基甲基甲硅烷基)乙烷收率被计算为95%-99%。

[0236] 实施例

[0237] 剥离制剂的制备、涂布和固化

[0238] 通常,将表3中列出的材料添加到50毫升玻璃小瓶中。

[0239] 对于不包含硅烷添加剂的比较例CE1,混合物是浑浊的并且固体沉淀到小瓶的底部。当接受紫外线辐射时,该混合物不会固化。

[0240] 对于比较例CE2,使用更多的交联剂而不是任何硅烷添加剂来提供透明的反应混合物。对于实施例EX1至EX10,混合物在添加硅烷添加剂之后是透明的。对于CE2和EX1至EX10,在添加添加剂之后,混合物变得完全透明,然后将庚烷/甲基乙基酮(80:20w/w)的混合物添加到溶液中以制备溶剂中25重量%固溶体。然后使用8号迈耶棒将混合物单独涂布到PET膜(3SAB PET,2密耳(50.8微米)厚的聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)膜(可以以商品名“HOSTAPHAN 3SABB”购自南卡罗来纳州格里尔的三菱聚酯膜公司(Mitsubishi Polyester Film,Greer,SC))上。将带涂层的膜以12米/分钟穿过配备有位于被涂覆的表面上方5.3cm处的H-灯泡的“LIGHTHAMMER6”UV箱(以商品名“LIGHT HAMMER 6”购自美国马里兰州盖塞斯堡的福深紫外系统公司(Fusion UV Systems,Inc.,Gaithersburg,MD,USA))以固化带涂层的膜。将涂层一次固化至可触摸。

[0241] 粘合剂层合和E-束处理

[0242] 制备以下比较例(CE)和实施例(EX)以评估在转移胶带和/或常规粘合带的制造过程中将使用的条件下的剥离特性。这些实施例模拟并评估在接受E-束之后相邻粘合剂层的剥离层的剥离特性。

[0243] 使用两种不同的方法来评估剂量为8兆拉德(兆拉德)且加速电压为275keV(千电子伏)的E-束辐射对衬垫剥离力的影响。能源科学公司(Energy Sciences Inc.)(ESI)ELECTROCURTAIN CB-300E-束单元(美国马萨诸塞州威明顿(Wilmington,MA,USA))用于处理样本。制备具有一侧的粘合带的层合物样本并在以下条件下进行测试:

[0244] (EX8-EX10)条件1:测试衬垫的涂布侧经E-束处理。然后立即使用4.5磅(2.0kg)辊将测试衬垫的E-束处理侧层合到粘合剂泡沫胶带(如美国专利9,556,367(Waid等人)的实施例1中制备)的粘合剂侧。

[0245] (CE2,EX1-EX7)条件2:使用4.5磅(2.0kg)辊将测试衬垫的涂布侧层合到粘合带(如美国专利9,556,367(Waid等人)的实施例1中制备)的粘合剂侧。然后在测试衬垫的未涂布(外露)侧对层合物进行E-束处理。E-束处理总是在低氧水平(即,小于10份每一百万份(ppm),通常小于2.5ppm)下进行。

[0246] 表3.剥离衬垫制剂和可提取细节

实施 例	PMX-093 , g	XL-1, g	PAG, G	添加剂		XG-2509 , g	可提取有 机硅, %
				添加剂号	添加剂, g		
CE1	4.4	0.48	0.12	N/A	0.0	0.0	N/A
CE2	4.4	1.06	0.12	N/A	0.0	0.0	3.84
EX1	4.4	0.48	0.12	1	1.0	0.0	1.65
EX2	4.4	0.48	0.12	2	0.75	0.0	2.05
EX3	4.4	0.48	0.12	3	0.75	0.0	4.38
EX4	4.4	0.48	0.12	4	0.63	0.0	5.43
EX5	4.4	0.48	0.12	5	1.50	0.0	1.96
EX6	4.4	0.48	0.12	6	1.12	0.0	3.47
EX7	4.4	0.48	0.12	7	0.75	0.0	2.25
EX8	2.33	0.46	0.14	1	1.07	0.86	4.63
EX9	2.69	0.46	0.14	3	0.90	0.86	6.89
EX10	2.86	0.46	0.14	4	0.72	0.86	8.34

[0247]

[0248] 表4.CTH(恒定温度和相对湿度条件:70°F (21℃)和50%相对湿度)下的剥离和重新粘合结果

[0249]

实施例	剥离力, g/in (N/dm)	初始剥离粘合强度, g/in (N/dm)	重新粘合剥离强度, g/in (N/dm)	初始剥离粘合强度 的保留, %
CE2	224 (103)	3677 (4045)	3605 (3965)	98
EX1	80 (88)	3677 (4045)	3602 (3962)	98
EX2	86 (94)	3677 (4045)	3616 (3978)	98
EX3	80 (88)	3677 (4045)	3898 (4288)	106
EX4	70 (77)	3677 (4045)	3670 (4037)	100
EX5	68 (75)	3677 (4045)	4877 (5364)	133
EX6	57 (63)	3677 (4045)	3475 (3823)	95
EX7	81 (89)	3677 (4045)	3569 (3926)	97
EX8	81 (89)	3310 (3641)	3634 (3998)	110
EX9	60 (65)	3310 (3641)	3588 (3947)	108
EX10	72 (79)	3310 (3641)	3473 (3820)	105

[0250] 表5.158°F (70℃)下的剥离和重新粘合结果

[0251]

实施例	剥离力, g/in (N/dm)	初始剥离粘合强度, g/in (N/dm)	重新粘合剥离强度, g/in (N/dm)	初始剥离粘合 强度的保留, %
CE2	N/A*	N/A*	N/A*	N/A*
EX1	503 (553)	3501 (3851)	2939 (3233)	84
EX2	577 (635)	3501 (3851)	2955 (3251)	84
EX3	327 (360)	3501 (3851)	2772 (3049)	79
EX4	380 (418)	3501 (3851)	3068 (3375)	88
EX5	422 (464)	3501 (3851)	3127 (3440)	89
EX6	355 (390)	3501 (3851)	3523 (3876)	101
EX7	148 (163)	3501 (3851)	3436 (3780)	98
EX8	78 (86)	3248 (3573)	2895 (3184)	89
EX9	66 (72)	3248 (3573)	3434 (3777)	106
EX10	77 (85)	3248 (3573)	3609 (3970)	111

[0252] N/A*意指剥离层不能与粘合剂层分离

[0253] 以上获得专利证书的申请中所有引用的参考文献、专利和专利申请以一致的方式全文以引用方式并入本文中。在并入的参考文献部分与本申请之间存在不一致或矛盾的情况下,应以前述说明中的信息为准。为了使本领域的普通技术人员能够实践受权利要求保

护的本公开而给出的前述说明不应理解为是对本公开范围的限制,本公开的范围由权利要求及其所有等同形式限定。

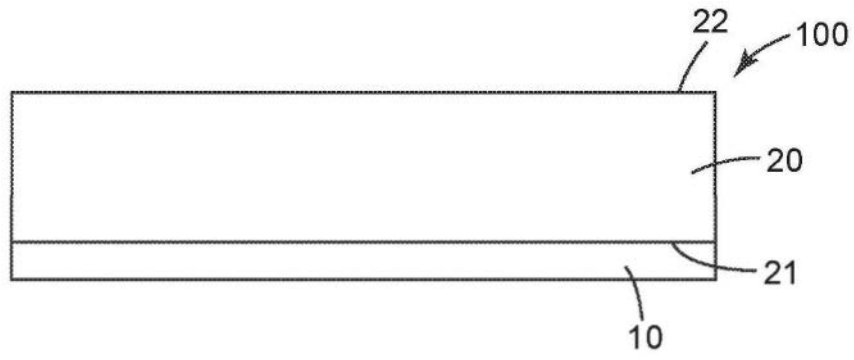


图1

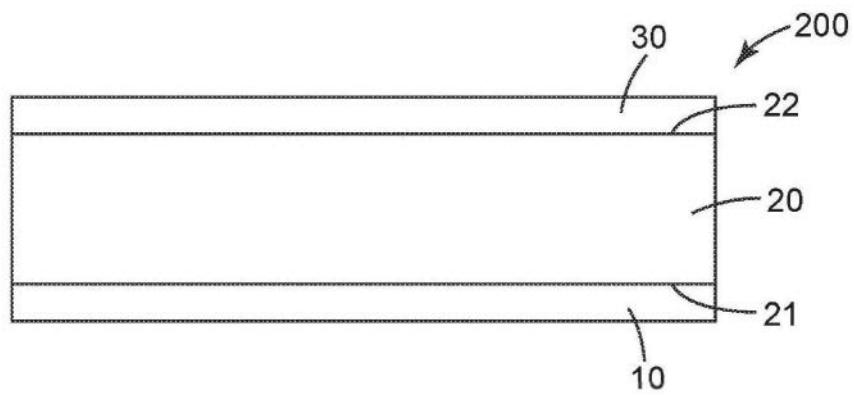


图2

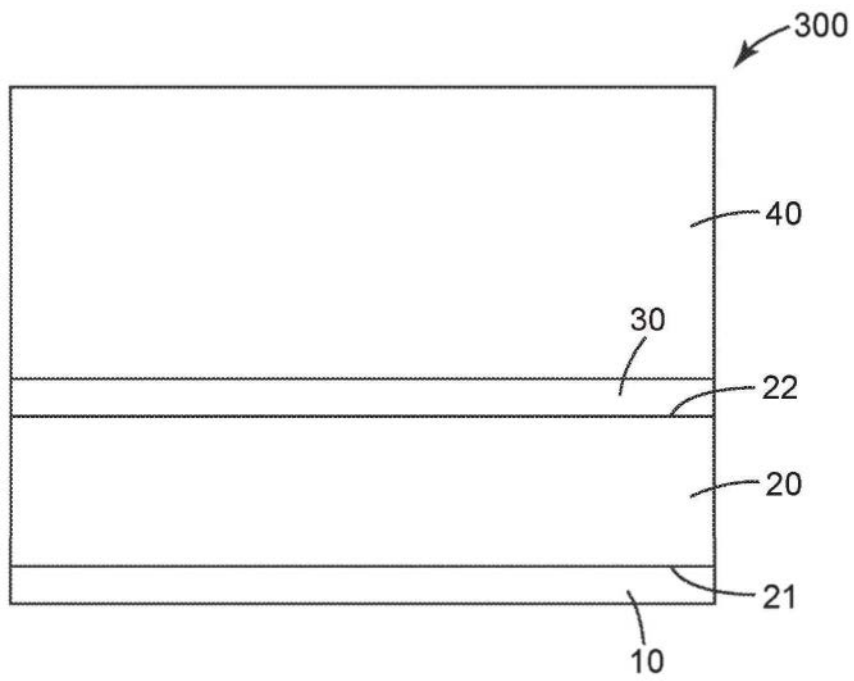


图3

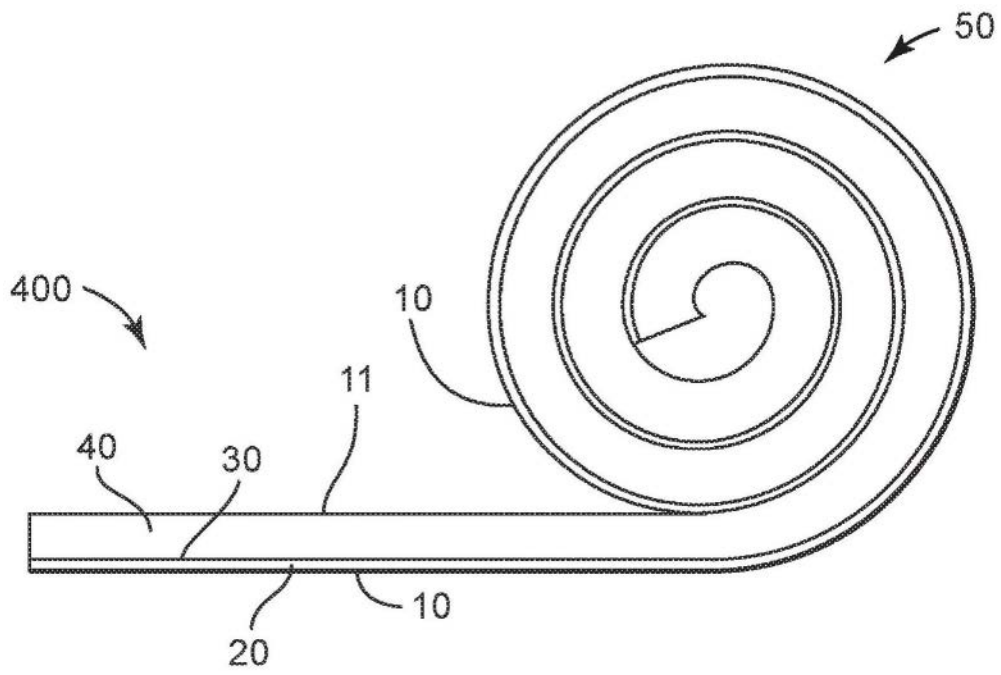


图4

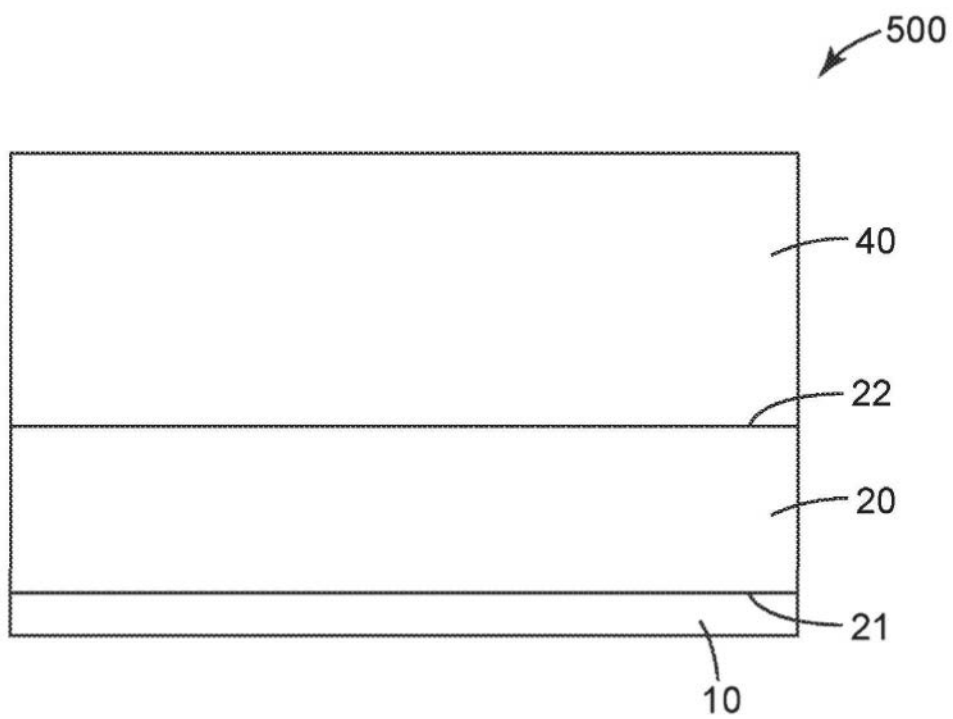


图5