



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102325851 B

(45) 授权公告日 2013. 12. 25

(21) 申请号 200980157343. 6

(22) 申请日 2009. 12. 29

(30) 优先权数据

61/141, 767 2008. 12. 31 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2011. 08. 22

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2009/069714 2009. 12. 29

(87) PCT申请的公布数据

W02010/078346 EN 2010. 07. 08

(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 山中通子 迈克尔·D·德特曼

艾伯特·I·埃费拉茨

图-凡 T·特朗 杰施里·塞思

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限

责任公司 11219

代理人 张爽 樊卫民

(51) Int. Cl.

*C09J 7/02* (2006. 01)

*B32B 7/06* (2006. 01)

(56) 对比文件

WO 9211332 A1, 1992. 07. 09,

US 2005147783 A1, 2005. 07. 07,

WO 0166664 A2, 2001. 09. 13,

审查员 韩建平

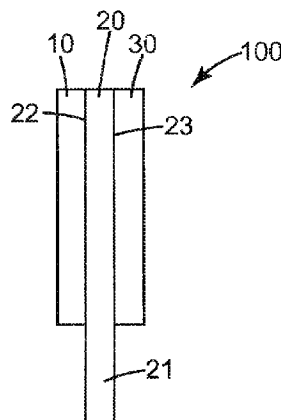
权利要求书5页 说明书30页 附图1页

(54) 发明名称

可拉伸剥离的粘合带

(57) 摘要

本文描述了粘合带、包括所述粘合带的制品、制备所述粘合带的方法以及所述粘合带的用途。所述粘合带为可拉伸剥离的,并可用于将两个基材结合在一起。所述粘合带可由于任何原因而轻易去除以分离所述两个基材。所述粘合带包括背衬层和至少一个与所述背衬层相邻的压敏粘合剂层。所述背衬层包含第一丙烯酸类共聚物。各个压敏粘合剂层包含第二丙烯酸类共聚物以及分散或悬浮在所述第二丙烯酸类共聚物中的无机粒子。



1. 一种粘合带,其包括:

橡胶态的背衬层,所述背衬层包含

(1) 玻璃化转变温度在室温以下的第一丙烯酸类共聚物,其包含第一可聚合反应混合物的第一聚合产物,所述第一可聚合反应混合物包含

(a) 以在所述第一可聚合反应混合物中的可聚合材料的总重量计,量为最高至 70 重量%的具有至少两个(甲基)丙烯酰基的第一交联剂;和

(b) 或为

(i) 第一单价单体混合物,所述第一单价单体混合物包含

1) 以在所述第一可聚合反应混合物中的可聚合材料的总重量计,量为至少 40 重量%的低 T<sub>g</sub> 屈服的丙烯酸类单体,其中所述低 T<sub>g</sub> 屈服的丙烯酸类单体当聚合以形成均聚物时所具有的玻璃化转变温度为不大于 20℃,并且其中所述低 T<sub>g</sub> 屈服的丙烯酸类单体不是极性单体;和

2) 以在所述第一可聚合反应混合物中的可聚合材料的总重量计,量为最高至 35 重量%的第一极性单体;或为

(ii) 所述第一单价单体混合物的部分聚合产物;以及

至少一个与所述背衬层的主表面相邻的压敏粘合剂层,其中所述压敏粘合剂层包含

(1) 不同于所述第一丙烯酸类共聚物的第二丙烯酸类共聚物,所述第二丙烯酸类共聚物包含第二可聚合反应混合物的第二聚合产物,所述第二可聚合反应混合物包含

(a) 以在所述第二可聚合反应混合物中的可聚合材料的总重量计,量为最高至 25 重量%的具有至少两个(甲基)丙烯酰基的第二交联剂;和

(b) 或为

(i) 第二单价单体混合物,所述第二单价单体混合物包含

1) 以在所述第二可聚合反应混合物中的可聚合材料的总重量计,量为至少 40 重量%的具有含至少 4 个碳原子的烷基的(甲基)丙烯酸烷基酯;和

2) 以在所述第二可聚合反应混合物中的可聚合材料的总重量计,量为最高至 40 重量%的第二极性单体;或为

(ii) 所述第二单价单体混合物的部分聚合产物;和

(2) 以第二丙烯酸类共聚物的总重量计,量为最高至 25 重量%的分散或悬浮在所述第二丙烯酸类共聚物中的无机粒子,

其中所述粘合带是拉伸剥离性的,并且其在纵向的第一方向上可拉伸至少 50% 而不断裂,并且所述压敏粘合剂层的杨氏模量小于所述背衬层的杨氏模量。

2. 根据权利要求 1 所述的粘合带,其中所述背衬层还包含分散或悬浮在所述第一丙烯酸类共聚物中的无机粒子。

3. 根据权利要求 1 所述的粘合带,其中所述第一单价单体混合物还包含以所述第一可聚合反应混合物的总重量计,量为最高至 40 重量%的高 T<sub>g</sub> 屈服的丙烯酸类单体,其中所述高 T<sub>g</sub> 屈服的丙烯酸类单体当聚合以形成均聚物时所具有的玻璃化转变温度为至少 40℃,并且其中所述高 T<sub>g</sub> 屈服的丙烯酸类单体不是极性单体。

4. 根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的粘合带,其中所述粘合带在所述第一方向上可拉伸至少 300% 而不断裂。

5. 根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的粘合带,其中在所述压敏粘合剂层中的无机粒子包括二氧化硅。

6. 根据权利要求 5 所述的粘合带,其中所述二氧化硅选自热解法二氧化硅或二氧化硅气凝胶粒子。

7. 一种制品,其包括:

第一基材;

第二基材;以及

设置在所述第一基材和所述第二基材之间的粘合带,其中所述粘合带将所述第一基材结合至所述第二基材,且其中所述粘合带包括

(A) 橡胶态的背衬层,所述背衬层包含

(1) 玻璃化转变温度在室温以下的第一丙烯酸类共聚物,其包含第一可聚合反应混合物的第一聚合产物,所述第一可聚合反应混合物包含

(a) 以在所述第一可聚合反应混合物中的可聚合材料的总重量计,量为最高至 70 重量%的具有至少两个(甲基)丙烯酰基的第一交联剂;和

(b) 或为

(i) 第一单价单体混合物,所述第一单价单体混合物包含

1) 以在所述第一可聚合反应混合物中的可聚合材料的总重量计,量为至少 40 重量%的低 T<sub>g</sub> 屈服的丙烯酸类单体,其中所述低 T<sub>g</sub> 屈服的丙烯酸类单体当聚合以形成均聚物时所具有的玻璃化转变温度为不大于 20°C,并且其中所述低 T<sub>g</sub> 屈服的丙烯酸类单体不是极性单体;和

2) 以在所述第一可聚合反应混合物中的可聚合材料的总重量计,量为最高至 35 重量%的第一极性单体;或为

(ii) 所述第一单价单体混合物的部分聚合产物;和

(B) 与所述背衬层的第一主表面相邻的第一压敏粘合剂层和与所述背衬层的第二主表面相邻的第二压敏粘合剂层,其中所述第一压敏粘合剂层和所述第二压敏粘合剂层各自包含

(1) 不同于所述第一丙烯酸类共聚物的第二丙烯酸类共聚物,所述第二丙烯酸类共聚物包含第二可聚合反应混合物的第二聚合产物,所述第二可聚合反应混合物包含

(a) 以在所述第二可聚合反应混合物中的可聚合材料的总重量计,量为最高至 25 重量%的具有至少两个(甲基)丙烯酰基的第二交联剂;和

(b) 或为

(i) 第二单价单体混合物,所述第二单价单体混合物包含

1) 以在所述第二可聚合反应混合物中的可聚合材料的总重量计,量为至少 40 重量%的具有含至少 4 个碳的烷基的(甲基)丙烯酸烷基酯;和

2) 以在所述第二可聚合反应混合物中的可聚合材料的总重量计,量为最高至 40 重量%的第二极性单体;或为

(ii) 所述第二单价单体混合物的部分聚合产物;和

(2) 以所述第二丙烯酸类共聚物的重量计,量为最高至 25 重量%的分散或悬浮在所述第二丙烯酸类共聚物中的无机粒子;以及

(C) 从所述第一基材和所述第二基材中至少一者伸出的拉袂,其中所述拉袂的拉引将所述粘合带拉伸,并从所述第一基材、从所述第二基材,或从所述第一基材和第二基材剥离所述粘合带,且其中当拉引所述拉袂时,所述粘合带可在纵向的第一方向上拉伸至少 50% 而不断裂,并且所述压敏粘合剂层的杨氏模量小于所述背衬层的杨氏模量。

8. 根据权利要求 7 所述的制品,其中所述粘合带为光学透明的,且其中第一基材和所述第二基材各自独立地选自显示器、偏振器、触摸面板、透镜、反射器、衍射光栅、镜子、投影棱镜或多层光学膜。

9. 根据权利要求 7 或 8 所述的制品,其中所述粘合带为光学透明的,并且当透过所述第一基材和所述粘合带观看时所述第二基材可见。

10. 根据权利要求 7 或 8 所述的制品,其中所述背衬层还包含分散或悬浮在所述第一丙烯酸类共聚物中的无机粒子。

11. 根据权利要求 7 或 8 所述的制品,其中所述第一单价单体混合物还包含以所述第一可聚合反应混合物的总重量计,量为最高至 40 重量%的高 Tg 屈服的丙烯酸类单体,其中所述高 Tg 屈服的丙烯酸类单体当聚合以形成均聚物时所具有的玻璃化转变温度为至少 40°C,并且其中所述高 Tg 屈服的丙烯酸类单体不是极性单体。

12. 根据权利要求 7 或 8 所述的制品,其中所述粘合带在所述第一方向上可拉伸至少 300% 而不断裂。

13. 一种制品,其包括:

第一基材;和

粘合至所述第一基材的粘合带,所述粘合带包括

(A) 橡胶态的背衬层,所述背衬层包含

(1) 玻璃化转变温度在室温以下的第一丙烯酸类共聚物,其包含第一可聚合反应混合物的第一聚合产物,所述第一可聚合反应混合物包含

(a) 以在所述第一可聚合反应混合物中的可聚合材料的总重量计,量为最高至 70 重量%的具有至少两个(甲基)丙烯酰基的第一交联剂;和

(b) 或为

(i) 第一单价单体混合物,所述第一单价单体混合物包含

1) 以在所述第一可聚合反应混合物中的可聚合材料的总重量计,量为至少 40 重量%的低 Tg 屈服的丙烯酸类单体,其中所述低 Tg 屈服的丙烯酸类单体当聚合以形成均聚物时所具有的玻璃化转变温度为不大于 20°C,并且其中所述低 Tg 屈服的丙烯酸类单体不是极性单体;和

2) 以在所述第一可聚合反应混合物中的可聚合材料的总重量计,量为最高至 35 重量%的第一极性单体;或为

(ii) 所述第一单价单体混合物的部分聚合产物;和

(B) 与所述背衬层的第一主表面相邻的第一压敏粘合剂层,其中所述第一压敏粘合剂层包含

(1) 不同于所述第一丙烯酸类共聚物的第二丙烯酸类共聚物,所述第二丙烯酸类共聚物包含第二可聚合反应混合物的第二聚合产物,所述第二可聚合反应混合物包含

(a) 以在所述第二可聚合反应混合物中的可聚合材料的总重量计,量为最高至 25 重

量 % 的具有至少两个 ( 甲基 ) 丙烯酰基的第二交联剂 ; 和

(b) 或为

(i) 第二单价单体混合物, 所述第二单价单体混合物包含

1) 以在所述第二可聚合反应混合物中的可聚合材料的总重量计, 量为至少 40 重量 % 的具有含至少 4 个碳的烷基的 ( 甲基 ) 丙烯酸烷基酯 ; 和

2) 以在所述第二可聚合反应混合物中的可聚合材料的总重量计, 量为最高至 40 重量 % 的第二极性单体 ; 或为

(ii) 所述第二单价单体混合物的部分聚合产物 ; 和

(2) 以所述第二丙烯酸类共聚物的重量计, 量为最高至 25 重量 % 的分散或悬浮在所述第二丙烯酸类共聚物中的无机粒子 ; 以及

(C) 从所述第一基材伸出的拉袢, 其中所述拉袢的拉引将所述粘合带拉伸, 并从所述第一基材剥离所述粘合带, 且其中当拉引所述拉袢时, 所述粘合带可在纵向的第一方向上拉伸至少 50% 而不断裂, 并且所述压敏粘合剂层的杨氏模量小于所述背衬层的杨氏模量。

14. 一种使两个基材结合和脱开的方法, 所述方法包括 :

提供第一基材和第二基材 ;

将粘合带设置在所述第一基材和所述第二基材之间, 其中所述粘合带将所述第一基材结合至所述第二基材, 所述粘合带包括

(A) 橡胶态的背衬层, 所述背衬层包含

(1) 玻璃化转变温度在室温以下的第一丙烯酸类共聚物, 其包含第一可聚合反应混合物的第一聚合产物, 所述第一可聚合反应混合物包含

(a) 以在所述第一可聚合反应混合物中的可聚合材料的总重量计, 量为最高至 70 重量 % 的具有至少两个 ( 甲基 ) 丙烯酰基的第一交联剂 ; 和

(b) 或为

(i) 第一单价单体混合物, 所述第一单价单体混合物包含

1) 以在所述第一可聚合反应混合物中的可聚合材料的总重量计, 量为至少 40 重量 % 的低 T<sub>g</sub> 屈服的丙烯酸类单体, 其中所述低 T<sub>g</sub> 屈服的丙烯酸类单体当聚合以形成均聚物时所具有的玻璃化转变温度为不大于 20°C, 并且其中所述低 T<sub>g</sub> 屈服的丙烯酸类单体不是极性单体 ; 和

2) 以在所述第一可聚合反应混合物中的可聚合材料的总重量计, 量为最高至 35 重量 % 的第一极性单体 ; 或为

(ii) 所述第一单价单体混合物的部分聚合产物 ; 和

(B) 与所述背衬层的第一主表面相邻的第一压敏粘合剂层和与所述背衬层的第二主表面相邻的第二压敏粘合剂层, 其中所述第一压敏粘合剂层和所述第二压敏粘合剂层各自包含

(1) 不同于所述第一丙烯酸类共聚物的第二丙烯酸类共聚物, 所述第二丙烯酸类共聚物包含第二可聚合反应混合物的第二聚合产物, 所述第二可聚合反应混合物包含

(a) 以在所述第二可聚合反应混合物中的聚合材料的总重量计, 量为最高至 25 重量 % 的具有至少两个 ( 甲基 ) 丙烯酰基的第二交联剂 ;

(b) 或为

(i) 第二单价单体混合物,所述第二单价单体混合物包含

1) 以在所述第二可聚合反应混合物中的可聚合材料的总重量计,量为至少 40 重量%的具有含至少 4 个碳的烷基的(甲基)丙烯酸烷基酯;

2) 以在所述第二可聚合反应混合物中的可聚合材料的总重量计,量为最高至 40 重量%的第二极性单体;或为

(ii) 所述第二单价单体混合物的部分聚合产物;和

(2) 以所述第二丙烯酸类共聚物的重量计,量为最高至 25 重量%的分散或悬浮在所述第二丙烯酸类共聚物中的无机粒子;和

(c) 从所述第一基材和所述第二基材中至少一者伸出的拉袻;以及

拉引所述粘合带的拉袻,从而将所述粘合带拉伸以从所述第一基材、从所述第二基材,或从所述第一基材和所述第二基材这二者剥离所述粘合带,其中所述粘合带可在纵向的第一方向上拉伸至少 50% 而不断裂,并且所述压敏粘合剂层的杨氏模量小于所述背衬层的杨氏模量。

15. 根据权利要求 14 所述的方法,其中所述粘合带为光学透明的,且其中第一基材和第二基材各自独立地选自显示器、偏振器、触摸面板、透镜、反射器、衍射光栅、镜子、投影棱镜或多层光学膜。

## 可拉伸剥离的粘合带

### 技术领域

[0001] 本文描述了一种可拉伸剥离的粘合带、包括所述粘合带的制品、制备所述粘合带的方法以及所述粘合带的用途。

### 背景技术

[0002] 可拉伸剥离的粘合带已用于将制品接合到基材上。所述制品通常为吊钩、夹具、挂钩或小罐 (caddie), 且所述基材通常为墙壁表面。可通过拉伸所述粘合带而将制品从基材剥离。

### 发明内容

[0003] 本发明公开了一种可拉伸剥离的粘合带、包括所述粘合带的制品以及所述粘合带的用途。所述粘合带包括与至少一个压敏粘合剂层相邻的背衬层。在很多实施例中, 所述粘合带包括设置在第一压敏层和第二压敏粘合剂层之间的背衬层。所述背衬层包含第一丙烯酸类共聚物。各个压敏粘合剂层包含第二丙烯酸类共聚物和分散或悬浮在所述第二丙烯酸类共聚物中的无机粒子。无机粒子在压敏粘合剂层中的存在, 有助于粘合带在被粘合至基材之后的干净去除。

[0004] 在第一方面, 提供了一种可拉伸剥离的粘合带, 其包括 (A) 背衬层, 和 (B) 至少一个与所述背衬层的主表面相邻的压敏粘合剂层。所述背衬层包含第一丙烯酸类共聚物。在所述背衬层中的所述第一丙烯酸类共聚物为第一可聚合反应混合物的第一聚合产物, 所述第一可聚合反应混合物包含 (a) 以在第一可聚合反应混合物中的可聚合材料的总重量计, 量为最高至 70 重量%的具有至少两个 (甲基) 丙烯酰基的第一交联剂, 以及 (b) 或为 (i) 第一单价单体混合物、或为 (ii) 所述第一单价单体混合物的部分聚合产物, 所述第一单价单体混合物包含 1) 以在第一可聚合反应混合物中的可聚合材料的总重量, 量为至少 40 重量%的低 T<sub>g</sub> 屈服的丙烯酸类单体, 以及 2) 以在第一可聚合反应混合物中的可聚合材料的总重量计, 量为最高至 35 重量%的第一极性单体。所述至少一个压敏粘合剂层包含 (1) 不同于所述第一丙烯酸类共聚物的第二丙烯酸类共聚物, 以及 (2) 以所述第二丙烯酸类共聚物的重量计, 量为最高至 25 重量%的悬浮或分散在所述第二丙烯酸类共聚物中的无机粒子。所述第二丙烯酸类共聚物为第二可聚合反应混合物的第二聚合产物, 所述第二可聚合反应混合物包含 (a) 以在所述第二可聚合反应混合物中的可聚合材料的总重量计, 量为最高至 25 重量%的具有至少两个 (甲基) 丙烯酰基的第二交联剂, 以及 (b) 或为 (i) 第二单价单体混合物、或为 (ii) 所述第二单价单体混合物的部分聚合产物, 所述第二单价单体混合物包含 1) 以在所述第二可聚合反应混合物中的可聚合材料的总重量计, 量为至少 40 重量%的具有含至少 4 个碳原子的烷基的 (甲基) 丙烯酸烷基酯, 以及 2) 以在所述第二可聚合反应混合物中的可聚合材料的总重量计, 量为最高至 40 重量%的第二极性单体。所述粘合带可拉伸剥离, 其在第一方向上可拉伸至少 50% 而不断裂。

[0005] 在第二方面, 提供了一种制品。在第一实施例中, 所述制品包括第一基材、第二基

材和设置在所述第一基材和所述第二基材之间的粘合带。所述粘合带将所述第一基材结合至所述第二基材。所述粘合带包括 (A) 背衬层、(B) 与所述背衬层的第一主表面相邻的第一压敏粘合剂层和与所述背衬层的第二主表面相邻的第二压敏粘合剂层以及 (C) 从所述第一基材和所述第二基材中至少一者伸出的拉袢 (tab)。拉引所述拉袢, 将所述粘合带拉伸, 使所述粘合带从所述第一基材、从所述第二基材, 或从所述第一基材和所述第二基材剥离。所述粘合带可在第一方向上拉伸至少 50% 而不断裂。所述背衬层包含第一丙烯酸类共聚物。所述第一丙烯酸类共聚物为第一可聚合反应混合物的第一聚合产物, 所述第一可聚合反应混合物包含 (a) 以在第一可聚合反应混合物中的可聚合材料的总重量计, 量为最高至 70 重量% 的具有至少两个 (甲基) 丙烯酰基的第一交联剂, 以及 (b) 或为 (i) 第一单价单体混合物、或为 (ii) 所述第一单价单体混合物的部分聚合产物, 所述第一单价单体混合物包含 1) 以在所述第一可聚合反应混合物中的可聚合材料的总重量计, 量为至少 40 重量% 的低 T<sub>g</sub> 屈服的丙烯酸类单体, 以及 2) 以在所述第一可聚合反应混合物中的可聚合材料的总重量计, 量为最高至 35 重量% 的第一极性单体。所述第一压敏粘合剂层和所述第二压敏粘合剂层各自包含 (1) 不同于所述第一丙烯酸类共聚物的第二丙烯酸类共聚物, 以及 (2) 以所述第二丙烯酸类共聚物的重量计, 量为最高至 25 重量% 的悬浮或分散在所述第二丙烯酸类共聚物中的无机粒子。所述第二丙烯酸类共聚物为第二可聚合反应混合物的第二聚合产物, 所述第二可聚合反应混合物包含 (a) 以在所述第二可聚合反应混合物中的可聚合材料的总重量计, 量为最高至 25 重量% 的具有至少两个 (甲基) 丙烯酰基的第二交联剂, 以及 (b) 或为 (i) 第二单价单体混合物、或为 (ii) 所述第二单价单体混合物的部分聚合产物, 所述第二单价单体混合物包含 1) 以在所述第二可聚合反应混合物中的可聚合材料的总重量计, 量为至少 40 重量% 的具有含至少 4 个碳原子的烷基的 (甲基) 丙烯酸烷基酯, 以及 2) 以在所述第二可聚合反应混合物中的可聚合材料的总重量计, 量为最高至 40 重量% 的第二极性单体。

[0006] 在第二实施例中, 所述制品包括第一基材和粘合至所述第一基材的粘合带。所述粘合带包括 (A) 背衬层、(B) 与所述背衬层的第一主表面相邻的第一压敏粘合剂层以及 (C) 从所述第一基材伸出的拉袢。拉引所述拉袢, 将所述粘合带拉伸, 使所述粘合带从所述第一基材剥离。所述粘合带可在第一方向上拉伸至少 50% 而不断裂。所述背衬层包含第一丙烯酸类共聚物。所述第一丙烯酸类共聚物为第一可聚合反应混合物的第一聚合产物, 所述第一可聚合反应混合物包含 (a) 以在所述第一可聚合反应混合物中的可聚合材料的总重量计, 量为最高至 70 重量% 的具有至少两个 (甲基) 丙烯酰基的第一交联剂, 以及 (b) 或为 (i) 第一单价单体混合物、或为 (ii) 所述第一单价单体混合物的部分聚合产物, 所述第一单价单体混合物包含 1) 以在所述第一可聚合反应混合物中的可聚合材料的总重量计, 量为至少 40 重量% 的低 T<sub>g</sub> 屈服的丙烯酸类单体, 以及 2) 以在所述第一可聚合反应混合物中的可聚合材料的总重量计, 量为最高至 35 重量% 的第一极性单体。所述第一压敏粘合剂层包含 (1) 不同于所述第一丙烯酸类共聚物的第二丙烯酸类共聚物, 以及 (2) 以所述第二丙烯酸类共聚物的重量计, 量为最高至 25 重量% 的悬浮或分散在所述第二丙烯酸类共聚物中的无机粒子。所述第二丙烯酸类共聚物为第二可聚合反应混合物的第二聚合产物, 所述第二可聚合反应混合物包含 (a) 以在所述第二可聚合反应混合物中的可聚合材料的总重量计, 量为最高至 25 重量% 的具有至少两个 (甲基) 丙烯酰基的第二交联剂, 以及 (b) 或

为 (i) 第二单价单体混合物、或为 (ii) 所述第二单价单体混合物的部分聚合产物,所述第二单价单体混合物包含 1) 以在所述第二可聚合反应混合物中的可聚合材料的总重量计,量为至少 40 重量%的具有含至少 4 个碳原子的烷基的(甲基)丙烯酸烷基酯,以及 2) 以在所述第二可聚合反应混合物中的可聚合材料的总重量计,量为最高至 40 重量%的第二极性单体。

[0007] 在第三方面,提供了一种将两个基材结合以及脱开(decoupling)的方法。所述方法包括提供第一基材和第二基材。所述方法还包括将粘合带设置在所述第一基材和所述第二基材之间,使得所述粘合带将所述第一基材结合至所述第二基材。所述粘合带包括(A)背衬层、(B)与所述背衬层的第一主表面相邻的第一压敏粘合剂层和与所述背衬层的第二主表面相邻的第二压敏粘合剂层、以及(C)从所述第一基材和所述第二基材中至少一者伸出的拉衬。所述方法还包括拉引所述拉衬,将所述粘合带拉伸,使所述粘合带从所述第一基材、从所述第二基材,或从所述第一基材和所述第二基材剥离。所述粘合带可在第一方向上拉伸至少 50%而不断裂。所述背衬层包含第一丙烯酸类共聚物,所述第一丙烯酸类共聚物为第一可聚合反应混合物的第一聚合产物,所述第一可聚合反应混合物包含(a)以在所述第一可聚合反应混合物中的可聚合材料的总重量计,量为最高至 70 重量%的具有至少两个(甲基)丙烯酰基的第一交联剂,以及(b)或为(i)第一单价单体混合物、或为(ii)所述第一单价单体混合物的部分聚合产物,所述第一单价单体混合物包含 1) 以在所述第一可聚合反应混合物中的可聚合材料的总重量计,量为至少 40 重量%的低 Tg 屈服的丙烯酸类单体,以及 2) 以在所述第一可聚合反应混合物中的可聚合材料的总重量计,量为最高至 35 重量%的第一极性单体。所述第一压敏粘合剂层和所述第二压敏粘合剂层各自包含(1)不同于所述第一丙烯酸类共聚物的第二丙烯酸类共聚物,以及(2)以所述第二丙烯酸类共聚物的重量计,量为最高至 25 重量%的悬浮或分散在所述第二丙烯酸类共聚物中的无机粒子。所述第二丙烯酸类共聚物为第二可聚合反应混合物的第二聚合产物,所述第二可聚合反应混合物包含(a)以在所述第二可聚合反应混合物中的可聚合材料的总重量计,量为最高至 25 重量%的具有至少两个(甲基)丙烯酰基的第二交联剂,以及(b)或为(i)第二单价单体混合物、或为(ii)所述第二单价单体混合物的部分聚合产物,所述第二单价单体混合物包含 1) 以在所述第二可聚合反应混合物中的可聚合材料的总重量计,量为至少 40 重量%的具有含至少 4 个碳原子的烷基的(甲基)丙烯酸烷基酯,以及 2) 以在所述第二可聚合反应混合物中的可聚合材料的总重量计,量为最高至 40 重量%的第二极性单体。

[0008] 本发明的上述发明内容并非意图描述本发明的每一个实施例或每种实施方式。以下的附图、具体实施方式和例子将更具体地说明这些实施例。

#### 附图说明

[0009] 结合附图对本发明的各种实施例所做的以下详细说明可以更全面地理解本发明,其中:

[0010] 图 1 为一个示例性的可拉伸剥离粘合带的示意图。

[0011] 图 2 为包括使用图 1 所示例的可拉伸剥离粘合带而结合在一起的两个基材的一个示例性制品的示意图。

[0012] 图 3 为另一示例性的可拉伸剥离粘合带的示意图。

[0013] 图4为包括使用图3所示例的可拉伸剥离粘合带而结合在一起的两个基材的另一示例性制品的示意图。

[0014] 虽然本发明可修改为各种修改形式和替代形式,但其具体的方式已以举例的方式在附图中示出并且将会作详细描述。然而应当理解,目的并不是将本发明局限于所述的具体实施例。相反,其目的在于涵盖落入本发明的精神和范围之内所有修改形式、等同形式和替代形式。

### 具体实施方式

[0015] 本文描述了粘合带、包括所述粘合带的制品、制备所述粘合带的方法,以及所述粘合带的用途。所述粘合带为可拉伸剥离的,并可粘合至单个基材或可用于将两个基材结合(即通过粘合带粘合)在一起。当设置在两个基材之间时,所述粘合带可由于任何原因而轻易去除以分离这两个基材。拉伸所述粘合带以将其从一个基材或两个基材剥离。如果两个基材的结合有缺陷或者想要在另一制品中再使用一个基材或两个基材,则可通过拉伸而去除粘合带,将两个基材分离而不损伤任一基材。

[0016] 尽管已知各种拉伸剥离粘合带,但在这些粘合带中丙烯酸类粘合剂的使用存在问题。通常,丙烯酸类粘合剂层的粘合强度随时间推移而增大,且去除会变得困难。当试图去除时,粘合带通常趋于断裂,在一个基材或两个基材上留下粘合剂残余物。意想不到的是,本文描述的粘合带可被去除而不使该粘合带断裂。所述去除在基材上留下极少或不留下粘合剂残余物。在通过拉伸去除之前,粘合剂通常呈现高负载剪切粘性。

[0017] 另外,难以使用丙烯酸类制备具有良好剥离特性,但当经受高温和湿度条件时仍保持粘合于基材的可拉伸剥离粘合带。意想不到的是,甚至在暴露于高温和湿度条件之后,本文描述的粘合带通常保持粘合于基材,但可通过拉伸而得以去除。

[0018] 本文所用的术语“粘合剂”和“压敏粘合剂”可互换使用。同样地,术语“粘合剂层”和“压敏粘合剂层”可互换使用。术语“压敏粘合剂层”和“PSA层”可互换使用。

[0019] 本文所用的术语“可聚合材料”指具有可聚合基团(如烯键式不饱和基团)的任何分子量的化合物。即,可聚合材料可包括单体、交联剂、低聚物等等。聚合过程导致聚合物的形成,并包括延伸聚合物链的反应、交联一个或多个聚合物链的反应或这两种反应。术语“共聚物”用于指由至少两种不同单体制得的聚合物。

[0020] 本文所用的术语“在范围内”包括两个端值以及两个端值之间的全部值。

[0021] 可拉伸剥离的粘合带包括背衬层和与所述背衬层相邻的至少一个压敏粘合剂层。在一些实施例中,可拉伸剥离的粘合带包括设置为与所述背衬层的第一主表面相邻的单个压敏粘合剂层。出于任何需求目的,这种可拉伸剥离粘合带可被置于基材的外表面上并粘合在基材的外表面上。例如,所述粘合带可提供保护功能,如果不再需要或不想要保护,则可随后去除所述粘合带。

[0022] 在其他实施例中,可拉伸剥离的粘合带包括设置为与所述背衬层的相对主表面相邻的两个压敏粘合剂层。这类可拉伸剥离的粘合带可用于将第一基材结合至第二基材。若在之后任何时间希望将第一基材与第二基材分离,则可拉伸该粘合带以去除(例如,从第一基材剥离,从第二基材剥离,或从第一和第二基材剥离)。在分离之后,可再次使用所述基材。当其中至少一个基材价格昂贵、易碎或难以制造时,这样会特别有利。

[0023] 具有两个压敏粘合剂层的一个示例性可拉伸剥离的粘合带构造示意性地示于图 1。粘合带 100 包括设置在两个压敏粘合剂层 10 和 30 之间的背衬层 20。第一粘合剂层 10 与背衬层 20 的第一主表面 22 相邻,第二粘合剂层 30 与背衬层 20 的第二主表面 23 相邻。背衬层 20 的第一主表面与背衬层 20 的第二主表面相对。如图 1 所示,第一粘合剂层 10 和第二粘合剂层 30 两者均与背衬层 20 接触并直接粘合至背衬层 20。在未图示的其他实施例中,第一粘合剂层 10 和第二粘合剂层 30 通过一个或多个中间层(如底涂层)间接粘合至背衬层 20。背衬层 20 伸出于第一粘合剂层 10 和第二粘合剂层 30 两者。伸出于粘合剂层的背衬层区域 21 可充当拉袪 21。在图 1 中,拉袪 21 为背衬层的一部分。

[0024] 图 2 为使用图 1 示意性地所示的可拉伸剥离粘合带结合的两个基材的示例性示意图。将可拉伸剥离的粘合带设置在第一基材 40 和第二基材 50 之间。即,制品 200 依次包括第一基材 40、第一粘合剂层 10、背衬层 20、第二粘合剂层 30 和第二基材 50。第一粘合剂层 10 粘合至第一基材 40,且第二粘合剂层 30 粘合至第二基材 50。压敏粘合剂层通常可低于手指压力地粘合至基材,并保持粘合于基材直至粘合带被拉伸以去除。第一基材 40 通过粘合带结合至第二基材 50。

[0025] 在图 2 中,背衬层 20 伸出于第一粘合剂层 10 和第二粘合剂层 30 这两者。伸出于第一粘合剂层 10 和第二粘合剂层 30 两者的背衬层区域可充当用于从基材 40 和 50 拉伸剥离粘合带的拉袪 21。通过拉住拉袪 21 并拉伸粘合带,可将第一粘合剂层 10 从第一基材 40 剥离,将第二粘合剂层 30 从第二基材 50 上剥离,或将两个粘合剂层从两个基材剥离。组合的剥离允许将第一基材与第二基材分离,并从第一基材和第二基材之间去除粘合带。

[0026] 另一可拉伸剥离的粘合带示意性地示于图 3。在该实施例中,背衬层 20 不伸出于第一粘合剂层 10 和第二粘合剂层 30 这两者。该粘合带用于结合第一基材 40 和第二基材 50 的用途示意性地示于图 4。粘合带(层 10、20 和 30)有一区域伸出于基材 40 和 50 这两者。伸出于基材 40 和 50 两者的粘合带的区域可充当拉袪 22。拉袪 24 是粘性的,因为外表面为粘合剂层 10 和 30。作为另一种选择,可将另外的层如膜(未示于图 3 中)置于拉袪区域中的粘合剂层 10 和 30 上以提供非粘性表面。通过拉住拉袪 24 并拉伸粘合带,可将第一粘合剂层 10 从第一基材 40 剥离,将第二粘合剂层 30 从第二基材 50 剥离,或将两个粘合剂层从两个基材剥离。组合的剥离允许将第一基材与第二基材分离,并从第一基材 40 和第二基材 50 之间去除粘合带(层 10、20 和 30)。

[0027] 从一个基材或两个基材剥离粘合带的动作,包括拉住拉袪并拉伸粘合带。拉袪伸出于其中至少一个基材。即,其中至少一个基材不接触拉袪区域中的粘合带。更具体而言,其中至少一个基材不接触拉袪区域中的粘合剂层。在平行于或基本上平行于基材表面的方向上拉引拉袪。通常在 0 度、小于 5 度、小于 10 度或小于 15 度的方向上从基材拉引拉袪。拉袪通常为背衬层的一部分。在一些实施例中,拉袪由伸出于与粘合剂层接触的背衬层的第一区域的背衬层的第二区域形成。在这些实施例中,拉袪通常为非粘性的。在其他实施例中,拉袪包括背衬层和至少一个粘合剂层。在这些实施例中拉袪为粘性的。

[0028] 粘合带的粘合剂层和背衬层通常均为可高度延展的。拉引拉袪导致粘合带伸长或拉伸。拉伸减小了在第一基材和第二基材之间的区域中的粘合带的体积,并有助于粘合带从一个基材或两个基材剥离。在拉伸剥离条件下,粘合带通常在第一方向上(通常该第一方向为纵向的)可拉伸至少 50% 而不断裂或断裂。若粘合剂层具有足够的粘合强度,若粘

合剂层与背衬层的粘合强于与基材的粘合,且若粘合带可充分伸长以减小其在基材之间的体积而不断裂或急速返回其初始位置,则拉引拉祥可从两个基材剥离粘合剂层。粘合带可从两个基材之间去除,两个基材可得以分离,或二者皆包括。

[0029] 在图 1 和图 3 示意性所示的可拉伸剥离粘合带的一些实施例中,背衬层 20 以及粘合剂层 10 和 30 两者均为光学透明的。本文所用的术语“光学透明的”指背衬层、粘合剂层或粘合带在 400 至 700 纳米波长范围内具有的透光率为至少 90%且雾度不大于 5%。透光率通常为至少 92%、至少 94%、至少 95%、至少 96%、至少 97%、至少 98%或至少 99%。雾度通常不大于 4、不大于 3、不大于 2 或不大于 1。透光率和雾度均可用例如 ASTM-D 1003-07 确定。并非所有视觉透明的材料均被认为是光学透明的。也就是说,视觉透明并不总是光学透明的同义语。视觉透明的材料可具有大于 5 的雾度值,小于 90%的透光率值,或二者皆包括。

[0030] 光学透明的可拉伸剥离粘合带可设置在两个基材之间,使得当透过第一基材和光学透明的粘合带两者观看时第二基材可见。若粘合带为光学透明的,则图 2 和 3 中的第二基材 50 可透过第一基材 40 和粘合带(如所示,粘合带对应于层 10、20 和 30)看见。例如,光学透明的粘合带可用于将第一基材如光学透明基材(例如透镜盖)结合至第二基材如显示器(例如液晶显示器)。若该结合无缺陷,则光学透明的粘合带可保持设置在第一基材和显示器之间。然而,若该结合有缺陷,则可去除粘合带而对显示器无损。可用另一光学透明的可拉伸剥离粘合带代替该粘合带,并可将第一基材与显示器再次结合。

[0031] 背衬层和各个压敏粘合剂层包含丙烯酸类共聚物。这些丙烯酸类共聚物通常为交联的无规共聚物。包含于背衬层中的第一丙烯酸类共聚物具有与包含于各个压敏粘合剂层中的第二丙烯酸类共聚物不同的组成。背衬层通常为橡胶态的,使得其可在第一方向上拉伸至少 50%而不断裂。即,可对用于制备第一丙烯酸类共聚物的单体加以选择,使得该共聚物的玻璃化转变温度(Tg)通常在室温以下。背衬层可为粘性的或非粘性的。即,对用于制备第一丙烯酸类共聚物的单体加以选择而不考虑 Dahlquist 标准(即橡胶态平坦区模量可高于 Dahlquist 数)。然而,第二丙烯酸类共聚物趋于具有有力且持久的粘性。通常配制第二丙烯酸类共聚物以呈现必需的粘弹性,从而导致粘性、剥离粘着力和剪切保持力的所需平衡。即,对用于制备第二丙烯酸类共聚物的单体加以选择以满足 Dahlquist 标准(即橡胶态平坦区模量低于 Dahlquist 数)。

[0032] 通常选择第一和第二丙烯酸类共聚物使得压敏粘合剂层的杨氏模量小于背衬层的杨氏模量。若粘合剂层的杨氏模量小于背衬层的杨氏模量,则当拉伸时在背衬层的变形期间粘合剂层屈服,背衬层不太可能撕裂。另外,通常选择第二丙烯酸类共聚物以具有比第一丙烯酸类共聚物更高的断裂伸长百分比。若满足该条件,则当压敏粘合剂层从基材剥离时,其不太可能在基材上留下残余物。

[0033] 所述背衬层包含第一丙烯酸类共聚物。所述第一丙烯酸类共聚物为第一可聚合反应混合物的第一聚合产物,所述第一可聚合反应混合物包含(a)具有至少两个(甲基)丙烯酰基的第一交联剂和(b)或为(i)第一单价单体混合物、或为(ii)所述第一单价单体混合物的部分聚合产物。更具体而言,所述第一可聚合反应混合物包含(a)以在所述第一可聚合反应混合物中的可聚合材料的总重量计,量为最高至 70 重量%的具有至少两个(甲基)丙烯酰基的第一交联剂,以及(b)或为(i)第一单价单体混合物、或为(ii)所述第一单

价单体混合物的部分聚合产物,所述第一单价单体混合物包含 1) 以在所述第一可聚合反应混合物中的可聚合材料的总重量计,量为至少 40 重量%的低 Tg 屈服的丙烯酸类单体,以及 2) 以在所述第一可聚合反应混合物中的可聚合材料的总重量计,量为最高至 35 重量%的第一极性单体。在一些实施例中,背衬层还包括分散或悬浮在所述第一丙烯酸类共聚物中的无机粒子。

[0034] 用于制备所述第一丙烯酸类共聚物的合适的交联剂为具有至少两个(甲基)丙烯酰基的化合物。本文所用的术语“(甲基)丙烯酰基”指丙烯酰基、甲基丙烯酰基,或二者兼指。同样地,术语“(甲基)丙烯酸酯”指丙烯酸酯、甲基丙烯酸酯,或二者兼指;术语“(甲基)丙烯酰胺”指丙烯酰胺、甲基丙烯酰胺,或二者皆包括;术语“(甲基)丙烯酸”指丙烯酸、甲基丙烯酸,或二者兼指。交联剂可为二(甲基)丙烯酸酯、三(甲基)丙烯酸酯、四(甲基)丙烯酸酯、五(甲基)丙烯酸酯等。这些交联剂可例如通过使(甲基)丙烯酸与多元醇(即具有至少两个羟基的醇)反应而形成。所述多元醇通常具有 2、3、4 或 5 个羟基。可使用交联剂的混合物。

[0035] 在许多实施例中,交联剂包含至少两个丙烯酰基。具有两个丙烯酰基的示例性的交联剂包括二丙烯酸 1,2-乙二醇酯、二丙烯酸 1,3-丙二醇酯、二丙烯酸 1,9-壬二醇酯、二丙烯酸 1,12-十二烷二醇酯、二丙烯酸 1,4-丁二醇酯、二丙烯酸 1,6-己二醇酯、二丙烯酸丁二醇酯、双酚 A 二丙烯酸酯、二丙烯酸二乙二醇酯、二丙烯酸三乙二醇酯、二丙烯酸四乙二醇酯、二丙烯酸三丙二醇酯、聚乙二醇二丙烯酸酯、聚丙二醇二丙烯酸酯、聚乙烯/聚丙烯共聚物二丙烯酸酯和新戊二醇羟基新戊酯二丙烯酸酯改性的己内酯。具有三个或四个(甲基)丙烯酰基的示例性的交联剂包括但不限于三羟甲基丙烷三丙烯酸酯(例如可以商品名 TMPTA-N 购自 Surface Specialties, Smyrna, GA 和以商品名 SR-351 购自 Sartomer, Exton, PA)、季戊四醇三丙烯酸酯(例如可以商品名 SR-444 购自 Sartomer)、三(2-羟乙基异氰脲酸酯)三丙烯酸酯(可以商品名 SR-368 购自 Sartomer)、季戊四醇三丙烯酸酯和季戊四醇四丙烯酸酯的混合物(例如,可以商品名 PETIA(其中四丙烯酸酯与三丙烯酸酯的比例为约 1 : 1) 和以商品名 PETA-K(其中四丙烯酸酯与三丙烯酸酯的比例为约 3 : 1) 购自 Surface Specialties)、季戊四醇四丙烯酸酯(例如可以商品名 SR-295 购自 Sartomer)、二-三羟甲基丙烷四丙烯酸酯(例如可以商品名 SR-355 购自 Sartomer),以及乙氧基化的季戊四醇四丙烯酸酯(例如可以商品名 SR-494 购自 Sartomer)。具有五个(甲基)丙烯酰基的示例性的交联剂包括但不限于五丙烯酸二季戊四醇酯(例如可以商品名 SR-399 购自 Sartomer)。

[0036] 在一些实施例中,交联剂为包含至少两个(甲基)丙烯酰基的聚合物材料。例如,交联剂可为具有至少两个丙烯酰基的聚(烯化氧)(例如可购自 Sartomer 的聚乙二醇二丙烯酸酯,如 SR210、SR252 和 SR603) 或具有至少两个(甲基)丙烯酰基的聚(氨酯)(例如获自 Sartomer 的聚氨酯二丙烯酸酯,如 CN9018)。随着较高分子量的交联剂增加,所得丙烯酸类共聚物趋于在断裂之前具有较高伸长。聚合物交联剂往往比它们的非聚合对应物以更大的重量百分数含量使用。

[0037] 交联剂通常增加第一丙烯酸类共聚物的粘合强度和拉伸强度。通常基于交联剂的分子量和可用于交联的反应位点数目而选择第一交联剂在第一可聚合反应混合物中的含量。然而,若加入过多交联剂,所得第一丙烯酸类共聚物可能难以为了剥离的目的而拉伸。

以在第一可聚合反应混合物中的可聚合材料的总重量计,交联剂通常以最高至 70 重量%存在。交联剂存在的量可为最高至 60 重量%、最高至 50 重量%、最高至 40 重量%、最高至 30 重量%、最高至 20 重量%、或最高至 10 重量%。以第一可聚合反应混合物中的可聚合材料的总重量计,交联剂的含量通常为至少 0.01 重量%、至少 0.05 重量%、至少 0.1 重量%、至少 0.5 重量%、至少 1 重量%、至少 2 重量%、或至少 5 重量%。若交联剂为非聚合物材料,则以第一可聚合反应混合物中的可聚合材料的总重量计,交联剂的含量通常在 0.01 至 20 重量%范围内、在 0.01 至 10 重量%范围内、在 0.01 至 5 重量%范围内、在 0.01 至 2 重量%范围内、或在 0.01 至 1 重量%范围内。然而,若交联剂为聚合物材料,则以第一可聚合反应混合物中的可聚合材料的总重量计,交联剂的含量通常在 5 至 70 重量%范围内、在 10 至 70 重量%范围内、在 20 至 70 重量%范围内、在 20 至 50 重量%范围内、或在 40 至 70 重量%范围内。

[0038] 除了第一交联剂之外,所述第一可聚合反应混合物包含第一单价单体混合物或第一单价单体混合物的部分聚合产物。所述单价单体混合物包含 1) 低 T<sub>g</sub> 屈服的丙烯酸类单体和 2) 第一极性单体。本文所用的术语“单价单体”意指在单体中仅存在一个能够发生自由基聚合反应的基团。单价单体通常具有单个烯键式不饱和基团。部分聚合产物通常包含部分聚合材料以及未被聚合的单价单体。

[0039] 本文所用的术语“低 T<sub>g</sub> 屈服的丙烯酸类单体”指这样的丙烯酸类单体,该丙烯酸类单体可被聚合形成玻璃化转变温度 (T<sub>g</sub>) 不大于 20℃、不大于 10℃、不大于 0℃、或不大于 -10℃ 的均聚物。尽管一些极性单体可为低 T<sub>g</sub> 屈服的丙烯酸类单体,但所述低 T<sub>g</sub> 屈服的丙烯酸类单体通常被认为是那些不是极性单体的丙烯酸类单体。

[0040] 一些合适的低 T<sub>g</sub> 屈服的丙烯酸类单体为丙烯酸烷基酯、芳基取代的丙烯酸烷基酯,或芳氧基取代的丙烯酸烷基酯。示例性的丙烯酸烷基酯包括但不限于丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、丙烯酸正丙酯、丙烯酸正丁酯、丙烯酸异丁酯、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- 乙基己酯、丙烯酸 -2- 甲基己酯、丙烯酸正辛酯、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、丙烯酸异十三烷基酯、丙烯酸异十八烷基酯、丙烯酸十八烷基酯、丙烯酸十二烷基酯和丙烯酸月桂酯。示例性的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,和丙烯酸 -2- 苯氧基乙酯。

[0041] 低 T<sub>g</sub> 屈服的丙烯酸类单体往往有利于形成橡胶态 (即可拉伸的) 的第一丙烯酸类共聚物。若低 T<sub>g</sub> 屈服的丙烯酸类单体的含量过低,则所得丙烯酸类共聚物的橡胶态可能不足以被拉伸而实现剥离目的。即,该丙烯酸类共聚物可能过于刚性而不能进行拉伸。以所述第一可聚合反应混合物中的可聚合材料的总重量计,低 T<sub>g</sub> 屈服的丙烯酸类单体存在的量通常为至少 40 重量%。低 T<sub>g</sub> 屈服的丙烯酸类单体的含量通常为至少 50 重量%、至少 60 重量%、或至少 70 重量%。低 T<sub>g</sub> 屈服的丙烯酸类单体存在的量可为最高至 99 重量%、最高至 95 重量%、最高至 90 重量%、最高至 80 重量%或最高至 75 重量%。例如,低 T<sub>g</sub> 屈服的丙烯酸类单体的含量可在 40 至 99 重量%的范围内、在 45 至 95 重量%的范围内、在 45 至 90 重量%的范围内、在 50 至 95 重量%的范围内、在 60 至 95 重量%的范围内、或在 70 至 95 重量%的范围内。

[0042] 本文所用的术语“极性单体”指具有单个烯键式不饱和基团和极性基团的单

体。极性基团通常为羟基、羧基或其盐、仲酰氨基、叔酰氨基，或醚基（即包含至少一个式  $-R-O-R-$  的亚烷基-氧基-亚烷基的基团，其中每个 R 为具有 1 至 4 个碳原子的亚烷基）。可使用任何合适的盐。在许多实施例中，盐的阳离子为碱金属离子（例如钠、钾或锂离子）、碱土金属离子（例如钙、镁或锶离子）、铵离子，或被一个或多个烷基或芳基取代的铵离子。

[0043] 示例性的具有羟基的第一极性单体包括但不限于（甲基）丙烯酸羟烷基酯（例如，丙烯酸-2-羟基乙酯或丙烯酸-3-羟基丙酯）、羟烷基（甲基）丙烯酸酰胺（例如，2-羟乙基丙烯酸酰胺或 3-羟丙基丙烯酸酰胺），和乙氧基化的甲基丙烯酸羟乙酯（例如，可以商品名 CD570、CD571、CD572 购自 Sartomer 的单体）。示例性的具有羧基的极性单体包括但不限于丙烯酸、甲基丙烯酸和衣康酸。示例性的具有仲酰氨基的极性单体包括但不限于 N-烷基丙烯酸酰胺，如 N-甲基丙烯酸酰胺、N-乙基丙烯酸酰胺、N-异丙基丙烯酸酰胺、叔辛基丙烯酸酰胺或 N-辛基丙烯酸酰胺。示例性的具有叔酰氨基的极性单体包括但不限于 N-乙烷基己内酰胺、N-乙烷基-2-吡咯烷酮、丙烯酰基吗啉和 N,N-二烷基丙烯酸酰胺，如 N,N-二甲基丙烯酸酰胺、N,N-二乙基丙烯酸酰胺、N,N-二丙基丙烯酸酰胺和 N,N-二丁基丙烯酸酰胺。示例性的具有醚基的极性单体包括但不限于烷氧基化的丙烯酸烷基酯，如丙烯酸卡必酯、丙烯酸-2-甲氧基乙酯和丙烯酸-2-乙氧基乙酯；以及聚（烯化氧）丙烯酸酯，如聚（环氧乙烷）丙烯酸酯和聚（环氧丙烷）丙烯酸酯。聚（烯化氧）丙烯酸酯通常称为聚（烷撑二醇）丙烯酸酯。这些单体可具有任何合适的端基，如羟基或烷氧基。例如，当端基为甲氧基时，单体可称为甲氧基聚（乙二醇）丙烯酸酯。

[0044] 通常加入第一极性单体以提高背衬层对压敏粘合层的粘着力，并提高第一丙烯酸类共聚物的粘合强度。然而，若加入过多的极性单体，则由于低  $T_g$  屈服的丙烯酸类单体的含量相应降低，丙烯酸类共聚物趋于失去其橡胶态特性。第一极性单体通常存在的量以第一可聚合反应混合物中的可聚合材料的总重量计为最高至 35 重量%。极性单体通常存在的量为最高至 30 重量%、最高至 25 重量%、最高至 20 重量%或最高至 15 重量%。极性单体的量通常为至少 1 重量%、至少 2 重量%、至少 3 重量%或至少 5 重量%。极性单体的量以第一可聚合反应混合物中的可聚合材料的总重量计可以例如在 1 至 30 重量%范围内、在 5 至 30 重量%的范围内、在 1 至 25 重量%的范围内、在 5 至 25 重量%的范围内、在 1 至 20 重量%的范围内、或在 5 至 20 重量%的范围内。

[0045] 可加入的极性单体的量一定程度地取决于所用的特定极性单体。例如，若极性单体为酸性单体如丙烯酸、甲基丙烯酸或衣康酸，则加入的量通常不大于 25 重量%、不大于 20 重量%、或不大于 15 重量%。在另一方面，通常可以以最高至 35 重量%的含量使用极性单体如乙烷基己内酯、N-乙烷基-2-吡咯烷酮、N-烷基丙烯酸酰胺、烷氧基化的丙烯酸烷基酯以及聚（烯化氧）丙烯酸酯。

[0046] 在一些实施例中，用于形成背衬层的单价单体混合物还包含高  $T_g$  屈服的丙烯酸类单体。本文所用的术语“高  $T_g$  屈服的丙烯酸类单体”指这样的丙烯酸类单体，该丙烯酸类单体可聚合而形成玻璃化转变温度为至少  $40^\circ\text{C}$ 、至少  $50^\circ\text{C}$ 、至少  $60^\circ\text{C}$  或至少  $80^\circ\text{C}$  的均聚物。尽管一些极性单体可为高  $T_g$  屈服的丙烯酸类单体，所述高  $T_g$  屈服的丙烯酸类单体通常被认为是那些不是极性单体的丙烯酸类单体。高  $T_g$  屈服的丙烯酸类单体通常选自单体如（甲基）丙烯酸叔丁酯、（甲基）丙烯酸异冰片酯、丙烯酸二环戊酯、丙烯酸-3,5-二甲基金刚烷酯、丙烯酸-4-二苯酯、丙烯酸-2-萘酯以及丙烯酸苯酯。

[0047] 通常加入高 T<sub>g</sub> 屈服的丙烯酸类单体以提高背衬层的模量。相比于使用更多极性单体,拉伸强度可得以增加而同时对背衬层的硬度具有较小影响。高 T<sub>g</sub> 屈服的丙烯酸类单体存在的量以在所述第一可聚合反应混合物中的可聚合材料的总重量计可为最高至 40 重量%。高 T<sub>g</sub> 屈服的丙烯酸类单体的含量可为最高至 35 重量%、最高至 30 重量%、最高至 25 重量%或最高至 20 重量%。高 T<sub>g</sub> 屈服的丙烯酸类单体存在的量可为至少 1 重量%、至少 2 重量%、至少 5 重量%或至少 10 重量%。例如,高 T<sub>g</sub> 屈服的丙烯酸类单体的含量可在 1 至 40 重量%的范围内、在 1 至 30 重量%的范围内、在 1 至 20 重量%的范围内、在 5 至 40 重量%的范围内、在 5 至 30 重量%的范围内、在 10 至 40 重量%的范围内、或在 10 至 30 重量%的范围内。

[0048] 除了可聚合材料之外,第一可聚合反应混合物通常包含用于各种可聚合材料的自由基聚合的引发剂。聚合引发剂可为热引发剂、光引发剂或二者皆包括。可使用已知用于自由基聚合反应的任何合适的热引发剂或光引发剂。引发剂通常存在的量以在第一可聚合反应混合物中的可聚合材料的总重量计在 0.01 至 5 重量%的范围内、在 0.01 至 2 重量%的范围内、在 0.01 至 1 重量%的范围内、或在 0.01 至 0.5 重量%的范围内。

[0049] 在一些实施例中,使用热引发剂。热引发剂通常为过氧化物或偶氮化合物。示例性的过氧化物包括但不限于过氧化苯甲酰、过氧化环己烷,或月桂基过氧化物。示例性的偶氮化合物包括但不限于可以商品名 VAZO 67 购自 DuPont (Wilmington, DE) 的 2,2'-偶氮双(2-甲基丁腈)、以 VAZO 64 购自 DuPont 的 2,2'-偶氮双(异丁腈)以及以 VAZO 52 购自 DuPont 的 2,2'-偶氮双(2,4-二甲基戊腈)。

[0050] 在许多实施例中,使用光引发剂。一些示例性的光引发剂为安息香醚(例如安息香甲醚或安息香异丙醚)或取代的安息香醚(例如茴香偶姻甲醚)。其他示例性的光引发剂为取代的苯乙酮,如 2,2-二乙氧基苯乙酮或 2,2-二甲氧基-2-苯基苯乙酮(可以商品名 IRGACURE 651 购自 Ciba Corp. (Tarrytown, NY) 或者以商品名 ESACURE KB-1 购自 Sartomer (Exton, PA))。其他示例性的光引发剂为取代的  $\alpha$ -酮醇,例如 2-甲基-2-羟基苯丙酮、芳族磺酰氯(如 2-萘磺酰氯),以及光活性肟,例如 1-苯基-1,2-丙二酮-2-(O-乙氧基羰基)肟。

[0051] 背衬层通常由包含第一可聚合反应混合物的第一前体组合物形成。在一些实施例中,背衬由包含第一可聚合反应混合物以及无机粒子的第一前体组合物制得。可加入无机粒子,例如用来增加背衬层的粘合强度。如果被添加,则可在任何部分聚合之前将无机粒子加入单体混合物,或者可在单体混合物的部分聚合之后将无机粒子加入。

[0052] 无机粒子可均匀地或非均匀地分布于整个第一前体组合物中。同样地,无机粒子可均匀地或非均匀地分布于整个第一丙烯酸类共聚物中。无机粒子可为金属、金属氧化物,或陶瓷材料。无机粒子通常选自但不限于氧化铝、氧化钛、氧化锆、二氧化硅等等。

[0053] 在许多实施例中,无机粒子为热解法二氧化硅粒子。合适的热解法二氧化硅可以商品名 AEROSIL(例如 AEROSIL R972、R974、R976、R300、R380、R130、R150、R200、R202、R805 和 R812) 购自 Evonik Industries (Essen, Germany), 或者以商品名 CABOSIL(例如 CABOSIL TS-720、TS-610、TS-530 和 TS-500) 购自 Cabot (Alpharetta, GA)。热解法二氧化硅可具有亲水性或疏水性表面,并可具有任何合适的表面积。例如,表面积可在 1 至 500m<sup>2</sup>/g 的范围内、在 10 至 400m<sup>2</sup>/g 的范围内、或在 100 至 400m<sup>2</sup>/g 的范围内。

[0054] 在其他实施例中,无机粒子为气凝胶,如二氧化硅气凝胶粒子(例如碎气凝胶或气凝胶粉末)。二氧化硅气凝胶粒子通常具有纳米范围内的孔隙(例如小于100纳米或小于50纳米),并具有至少 $500\text{m}^2/\text{g}$ 的表面积。一些示例性的气凝胶二氧化硅粒子的平均粒径为小于20微米或小于10微米。尽管二氧化硅气凝胶粒子的粒径大于光波长,但粒子通常为半透明的,并可用于形成相对透明的粘合剂层,即使它们可能不被认为是光学透明的。示例性的半透明和不透明级的二氧化硅气凝胶粒子可以商品名 NANOGEL 购自 Cabot (Billerica, MA)。

[0055] 尽管可对无机粒子进行表面改性以有利于在第一丙烯酸类共聚物中或在第一前体组合物中分散,但无机粒子通常不被表面改性。无机粒子可为附聚的或非附聚的和聚集的或非聚集的。无机粒子可具有任何所需的粒径。在粘合带为光学透明的实施例中,无机粒子往往具有小于1000纳米、小于500纳米、小于200纳米、小于100纳米或小于50纳米的平均一次粒径。在许多实施例中,无机粒子为平均一次粒径在1至200纳米范围内、在1至100纳米范围内、在1至75纳米范围内、或在1至50纳米范围内的纳米粒子。为了制备无需为光学透明的粘合带,可使用更大的无机粒子。例如,无机粒子的平均粒径可以为最高至5微米、最高至10微米、最高至20微米、最高至50微米或最高至100微米。

[0056] 若将无机粒子加入背衬层,则以第一丙烯酸类共聚物的重量计或者以第一可聚合反应混合物中的可聚合材料的总重量计,无机粒子存在的量可为最高至25重量%。若加入背衬层的无机粒子的含量过高,则背衬层趋于变得对于拉伸而言过于刚性。换句话说,背衬层中的第一丙烯酸类共聚物存在的量会变得过低而不能在拉引时适当伸长。无机粒子存在的量可以为最高至25重量%、最高至20重量%、最高至15重量%、或最高至10重量%。在一些实施例中,在第一可聚合反应混合物中或在第一丙烯酸类共聚物中存在至少1重量%、至少2重量%、至少5重量%、或至少10重量%的无机粒子。在一些实例中,无机粒子存在的量在1至25重量%的范围内、在1至20重量%的范围内、在1至15重量%的范围内、或在1至10重量%的范围内。

[0057] 通常不向第一可聚合反应混合物中加入溶剂。即,第一可聚合反应混合物通常包含的有机溶剂只是购自商业供应商的单体中可能存在的量。在一些实施例中,第一可聚合反应混合物不含或基本上不含有机溶剂。本文所用的关于第一可聚合反应混合物中的有机溶剂的术语“基本上无”或“基本上不含”意指有机溶剂存在的量以可聚合材料或已聚合材料的重量计小于5重量%、小于4重量%、小于3重量%、小于2重量%、或小于1重量%。

[0058] 一些示例性的第一前体组合物包含第一可聚合反应混合物,但不含无机粒子。第一可聚合反应混合物包含(a)第一交联剂、(b)或为(i)第一单价单体混合物或为(ii)第一单价单体混合物的部分聚合产物以及(c)引发剂。第一交联剂存在的量在0.01至70重量%的范围内。第一单价单体混合物包括含量在40至95重量%的范围内低 $T_g$ 屈服的丙烯酸类单体和含量在1至35重量%的范围内第一极性单体。引发剂存在的量在0.01至5重量%的范围内。一些实例还包括含量在1至40重量%的范围内高 $T_g$ 屈服的丙烯酸类单体。这些重量百分数含量均以第一可聚合反应混合物中的可聚合材料的总重量计。可聚合材料包括交联剂、未被聚合的任何单价单体以及任何部分聚合的材料。

[0059] 在第一前体组合物的另一特定实例中,第一交联剂存在的量在0.01至20重量%的范围内,第一单价单体混合物包括含量在50至95重量%的范围内低 $T_g$ 屈服的丙烯酸

类单体,极性单体存在的量在 1 至 20 重量%的范围内。引发剂存在的量在 0.01 至 2 重量%的范围内。一些实例还包括含量在 1 至 20 重量%的范围内的高 Tg 屈服的丙烯酸类单体。这些重量百分比值均以第一可聚合反应混合物中的可聚合材料的总重量计。

[0060] 其他示例性的第一前体组合物包含第一可聚合反应混合物和无机粒子。第一可聚合反应混合物包含第一交联剂和第一单价单体混合物或第一单价单体混合物的部分聚合产物。第一交联剂存在的量在 0.01 至 70 重量%的范围内。第一单价单体混合物包括含量在 40 至 95 重量%的范围内低 Tg 屈服的丙烯酸类单体和含量在 1 至 35 重量%的范围内极性单体。引发剂存在的量在 0.01 至 5 重量%的范围内。一些实例还包括含量在 1 至 40 重量%的范围内高 Tg 屈服的丙烯酸类单体。这些重量百分比值均以第一可聚合反应混合物中的可聚合材料的总重量计。无机粒子存在的量以第一可聚合反应混合物中的可聚合材料的重量计或者以第一丙烯酸类共聚物的重量计在 1 至 25 重量%的范围内。可聚合材料包括交联剂、未被聚合的任何单价单体以及任何部分聚合的材料。

[0061] 在包含无机粒子的第一前体组合物的另一特定实例中,第一交联剂存在的量在 0.01 至 20 重量%的范围内,第一单价单体混合物包括含量在 50 至 95 重量%的范围内低 Tg 屈服的丙烯酸类单体,极性单体存在的量在 1 至 20 重量%的范围内。引发剂存在的量在 0.01 至 2 重量%的范围内。这些重量百分比值均以第一可聚合反应混合物中的可聚合材料的总重量计。无机粒子存在的量在 1 至 20 重量%的范围内。一些其他特定实例还包括以第一可聚合反应混合物中的可聚合材料的重量计或者以第一丙烯酸类共聚物的重量计,含量在 1 至 20 重量%的范围内高 Tg 屈服的丙烯酸类单体。

[0062] 第一前体组合物(含有或不含任选的无机粒子)往往设置在承载层如剥离衬垫上,然后聚合而形成背衬层。可使用将第一前体组合物设置在承载层上的任何方法。例如,可使用如刮涂、辊涂、狭缝涂布或挤出的技术将第一前体组合物作为涂布层施加到承载层上。然后,若存在光引发剂,则可将包含第一前体组合物的涂布层(即第一前体层)暴露于光化辐射,或者若存在热引发剂,则可将该包含第一前体组合物的涂布层暴露于热。暴露于光化辐射或热导致在第一前体组合物内未反应的单体(例如,未反应的烯键式不饱和基团)的聚合。

[0063] 在一些实施例中,在将第一前体组合物设置在承载层上之前,使一些可聚合材料(例如在第一可聚合反应混合物中的一些单价单体)部分聚合以增加混合物的粘度。即,使粘度增加以形成浆状材料,该浆状材料可更易于进行处理而形成第一前体层。通常,将单价单体如低 Tg 屈服的丙烯酸类单体和极性单体与引发剂的一部分混合。取决于加入的引发剂的类型,该混合物被暴露于光化辐射或热以使单价单体部分地聚合。然后,该交联剂和引发剂的任何剩余部分被加至部分聚合的产物。若在第一前体组合物中包含无机粒子,则可在单价单体的部分聚合之前或之后加入无机粒子。然后可将所得第一前体组合物作为涂布层设置在承载层上。然后,若存在光引发剂,则可将涂布层(即第一前体层)暴露于光化辐射,或者若存在热引发剂,则可将涂布层暴露于热。暴露于光化辐射或热导致在第一前体组合物内未反应的单体或未反应的烯键式不饱和基团的聚合。

[0064] 形成背衬层(例如,第一丙烯酸类共聚物)的聚合反应通常在惰性环境(例如氮气、氦气、氩气、二氧化碳等)中或在不含或基本上不含空气或氧气的环境中进行。例如,可使用惰性气体如氮气、二氧化碳或氩气吹扫第一前体组合物以清除空气和氧气。在其他实

例中,可在将第一前体组合物设置在两个其他层之间(例如在两个剥离衬垫之间)时进行聚合反应。这些另外的层(例如剥离衬垫)可起到在聚合反应过程中尽可能减少暴露于空气或氧气的作用。

[0065] 通常基于所需的拉伸剥离力而选择背衬层的厚度。随着背衬层厚度的增加,通常需要更大的拉伸剥离力。反之,随着背衬层厚度的减少,需要更低的拉伸剥离力。背衬层的厚度可以为例如最高至 40 密耳(1.0 毫米即 1000 微米)。如本文所用,术语“密耳”指的是 0.001 英寸,1 密耳等于约 0.0025 厘米或约 0.025 毫米或约 25 微米。在许多实施例中,厚度高达 30 密耳(750 微米)、高达 20 密耳(500 微米)、高达 10 密耳(250 微米)、高达 8 密耳(200 微米)、高达 6 密耳(150 微米)或高达 5 密耳(125 微米)。厚度通常至少 1 密耳(0.025 毫米或 25 微米)、至少 2 密耳(50 微米)、至少 3 密耳(75 微米)或至少 4 密耳(100 微米)。一些合适的背衬层的厚度在 1 密耳(25 微米)至 20 密耳(500 微米)的范围内、在 1 密耳(25 微米)至 10 密耳(250 微米)的范围内、在 1 密耳(25 微米)至 8 密耳(200 微米)的范围内、在 1 密耳(25 微米)至 7 密耳(175 微米)的范围内、在 2 密耳(50 微米)至 8 密耳(200 微米)的范围内、在 3 密耳(75 微米)至 6 密耳(150 微米)的范围内或者在 4 密耳(100 微米)至 5 密耳(125 微米)的范围内。

[0066] 背衬层以及包括背衬层的粘合带在第一方向上(例如纵向)可拉伸(伸长)至少 50%而不断裂。在一些实施例中,背衬层和包括背衬层的粘合带可被拉伸至少 100%、至少 150%、至少 200%、至少 300%、至少 400%、或至少 500%而不断裂。背衬层和包括背衬层的粘合带通常可被拉伸最高至 3000%或甚至更高、最高至 1200%、最高至 1000%、最高至 800%、最高至 750%、或最高至 700%而不断裂。这些相对大的伸长值有助于粘合带在粘合至基材之后的拉伸剥离。

[0067] 背衬层的杨氏模量可以指示背衬层关于拉伸的抵抗力。杨氏模量通常在约 10MPa 至约 75MPa 的范围内。例如,杨氏模量可以在 20 至 75MPa 范围内、在 20 至 60MPa 范围内、在 20 至 50MPa 范围内或在 25 至 50MPa 范围内。可以用 ASTM D790-07 或 ASTM D882-02 方法来测定杨氏模量。

[0068] 背衬层的拉伸强度为可使背衬层得以保持而不断裂的负载的指示,且为背衬层可被拉伸多远而不断裂的指示。拉伸强度通常在约 10MPa 至约 60MPa 或更高的范围内。例如,拉伸强度可在 10 至 60MPa 范围内、在 10 至 50MPa 范围内、在 20 至 60MPa 范围内、在 20 至 55MPa 范围内、或在 25 至 50MPa 范围内。拉伸强度可用 ASTM D882-02 方法进行测定。

[0069] 压敏粘合剂层与背衬层的至少一个主表面相邻设置。在许多实施例中,第一压敏粘合剂层与背衬层的第一主表面相邻设置,第二压敏粘合剂层与背衬层的第二主表面相邻设置。背衬层的第二主表面是与第一主表面相对的表面。可将各个压敏粘合剂层直接或间接粘合(例如,通过中间底涂层粘合)至背衬层。各个压敏粘合剂层包含不同于包含于背衬层中的第一丙烯酸类共聚物的第二丙烯酸类共聚物。包含于各个压敏粘合剂层中的第二丙烯酸类共聚物通常本身为压敏粘合剂而无需加入增粘剂。然而,各个压敏粘合剂层的粘着性可通过加入增粘剂而得以提高。

[0070] 所述至少一个压敏粘合剂层由包含第二可聚合反应混合物和无机粒子的第二前体组合物形成。所述第二可聚合反应混合物包含 (a) 具有至少两个(甲基)丙烯酰基的第二交联剂以及 (b) 或为 (i) 第二单价单体混合物或为 (ii) 所述第二单价单体混合物的部

分聚合产物,所述第二单价单体混合物包含具有含至少 4 个碳原子的烷基的(甲基)丙烯酸烷基酯和具有烯键式不饱和基团的第二极性单价单体。所述第二可聚合反应混合物的聚合产物为不同于包含于背衬层中的第一丙烯酸类共聚物的第二丙烯酸类共聚物。无机粒子包含于所述第二前体组合物中,分散或悬浮于所述第二丙烯酸类共聚物中。

[0071] 更具体而言,所述第二可聚合反应混合物包含(a)以在第二可聚合反应混合物中的可聚合材料的总重量计,量为最高至 25 重量%的具有至少两个(甲基)丙烯酰基的第二交联剂,以及(b)或为(i)第二单价单体混合物、或为(ii)所述第二单价单体混合物的部分聚合产物,所述第二单价单体混合物包含 1)以在所述第二可聚合反应混合物中的可聚合材料的总重量计,量为至少 40 重量%的具有含至少 4 个碳原子的烷基的(甲基)丙烯酸烷基酯,以及 2)以在所述第二可聚合反应混合物中的可聚合材料的总重量计,量为最高至 40 重量%的第二极性单价单体。部分聚合产物通常包括部分聚合材料以及未被聚合的单价单体。无机粒子存在的量以所述第二可聚合反应混合物中的可聚合材料的重量计或者以所述第二丙烯酸类共聚物(其为第二可聚合反应混合物的聚合产物)的重量计为最高至 25 重量%。

[0072] 所述第二可聚合反应混合物包含第二交联剂。合适的交联剂可与那些用于第一可聚合反应混合物以形成背衬层的交联剂相同。然而,在许多实施例中,所述第二交联剂具有小于 500 克/摩尔的平均分子量。即,所述第二交联剂通常为非聚合物材料,而不是聚合物材料。此外,第二交联剂通常具有 2 至 4 个(甲基)丙烯酰基。在许多实例中,(甲基)丙烯酰基为丙烯酰基。示例性的第二交联剂包括但不限于二丙烯酸-1,2-乙二醇酯、二丙烯酸-1,9-壬二醇酯、二丙烯酸-1,12-十二烷二醇酯、二丙烯酸-1,3-丙二醇酯、二丙烯酸-1,4-丁二醇酯、二丙烯酸-1,6-己二醇酯、双酚 A 二丙烯酸酯、二丙烯酸二乙二醇酯、二丙烯酸三乙二醇酯、二丙烯酸四乙二醇酯、二丙烯酸三丙二醇酯、新戊二醇羟基新戊酯二丙烯酸酯改性的己内酯、三羟甲基丙烷三丙烯酸酯、季戊四醇三丙烯酸酯、季戊四醇四丙烯酸酯,以及它们的混合物。

[0073] 通常加入第二交联剂用于压敏粘合剂层的粘合增强。当拉伸粘合带以从基材去除时,具有良好粘合强度的粘合层不太可能在基材表面上留下残余物。然而,若加入过多交联剂,则所述层趋于变得较不顺从(compliant),并可能不充当压敏粘合剂。通常基于交联剂的分子量和可用于交联的反应位点数目而选择第二交联剂在第二可聚合反应混合物中的含量。第二交联剂通常存在的量以第二可聚合反应混合物中的可聚合材料的总重量计为最高至 25 重量%。第二交联剂的含量以在第二可聚合反应混合物中的单体的总重量计通常为最高至 20 重量%、最高至 15 重量%、最高至 10 重量%、或最高至 5 重量%。第二交联剂存在的量可以为至少 0.01 重量%、至少 0.02 重量%、至少 0.05 重量%、至少 0.1 重量%、至少 0.2 重量%、至少 0.5 重量%、至少 0.75 重量%、至少 1 重量%、或至少 2 重量%。在一些实例中,交联剂在第二可聚合反应混合物中存在的量以第二可聚合反应混合物中的可聚合材料的总重量计在 0.01 至 25 重量%的范围内、在 0.01 至 15 重量%的范围内、在 0.01 至 10 重量%的范围内、在 0.01 至 5 重量%的范围内、在 0.05 至 5 重量%的范围内、在 0.1 至 5 重量%的范围内、在 0.01 至 2 重量%的范围内、在 0.1 至 2 重量%的范围内、或在 0.01 至 1 重量%的范围内。

[0074] 除了第二交联剂之外,第二可聚合反应混合物包含(i)第二单价单体混合物或者

(ii) 所述第二单价单体混合物的部分聚合产物。所述第二单价单体混合物包含 1) 具有至少 4 个碳原子的 (甲基) 丙烯酸烷基酯和 2) 具有烯键式不饱和基团的第二聚合物单体。

[0075] 通常在第二单价单体混合物中加入 (甲基) 丙烯酸烷基酯以控制第二丙烯酸类共聚物的玻璃化转变温度 (T<sub>g</sub>) 和储能模量。为了提供压敏粘合剂层, 第二丙烯酸类共聚物的 T<sub>g</sub> 通常低于室温 (例如低于 25°C 或低于 20°C) 且储能模量在 Dahlquist 标准以下。

[0076] (甲基) 丙烯酸烷基酯通常为丙烯酸烷基酯。丙烯酸烷基酯可为丙烯酸与一元醇的反应产物。所述醇通常不是叔烷基醇。合适的 (甲基) 丙烯酸烷基酯单体通常具有含至少 4 个、至少 6 个、或至少 8 个碳原子的烷基。例如, (甲基) 丙烯酸烷基酯的烷基通常具有 4 至 20 个碳原子、4 至 18 个碳原子、4 至 16 个碳原子、4 至 14 个碳原子、4 至 12 个碳原子, 或 4 至 10 个碳原子。(甲基) 丙烯酸烷基酯的烷基可为直链的、环状的或它们的组合, 并可任选地被芳基如苯基取代。示例性的 (甲基) 丙烯酸烷基酯包括但不限于丙烯酸正丁酯、丙烯酸异丁酯、丙烯酸己酯、丙烯酸-2-乙基己酯、丙烯酸异辛酯、丙烯酸正辛酯、甲基丙烯酸正辛酯、丙烯酸-2-甲基丁酯、丙烯酸异壬酯、丙烯酸正壬酯、丙烯酸异戊酯、丙烯酸正癸酯、丙烯酸异癸酯、丙烯酸异冰片酯、丙烯酸-4-甲基-2-戊酯以及丙烯酸十二烷基酯。通常在第二可聚合反应混合物中包含超过一种 (甲基) 丙烯酸烷基酯单体用于形成压敏粘合剂层。例如, 第二可聚合反应混合物可包含两种、三种、四种或甚至更多种具有含至少 4 个碳原子的烷基的 (甲基) 丙烯酸烷基酯单体。

[0077] (甲基) 丙烯酸烷基酯单体通常存在的量以第二可聚合反应混合物中的可聚合材料的总重量计为至少 40 重量%。例如, (甲基) 丙烯酸烷基酯单体存在的量以第二可聚合反应混合物中的可聚合材料的重量计可以为至少 50 重量%、至少 60 重量%、至少 70 重量%、至少 75 重量%、或至少 80 重量%。(甲基) 丙烯酸烷基酯的含量以第二可聚合反应混合物中的可聚合材料的重量计可为最高至 99 重量%、最高至 95 重量%、最高至 90 重量%、最高至 85 重量%、或最高至 80 重量%。在一些实例中, (甲基) 丙烯酸烷基酯单体存在的量在 40 至 99 重量% 的范围内、在 50 至 99 重量% 的范围内、在 50 至 95 重量% 的范围内、在 60 至 95 重量% 的范围内、在 60 至 90 重量% 的范围内、在 70 至 95 重量% 的范围内、或在 70 至 90 重量% 的范围内。

[0078] 通常在第二单价单体混合物中加入第二极性单体以提高对背衬层的粘着力, 提供对具有极性表面的基材的粘着力, 并增加压敏粘合剂层的粘合强度。可包含于第二单价单体混合物中的示例性的第二极性单体与上述在第一单价单体混合物中使用的那些相同。第二极性单体存在的量以第二可聚合反应混合物中的可聚合材料的总重量计可以为最高至 40 重量%。在许多实施例中, 第二极性单体存在的量为最高至 35 重量%、最高至 30 重量%、最高至 20 重量%、最高至 15 重量%、或最高至 10 重量%。第二可聚合反应混合物通常包含至少 1 重量%、至少 2 重量%、至少 3 重量%、或至少 5 重量% 的第二极性单体。存在的第二极性单体以在第二可聚合反应混合物中的可聚合材料的总重量计可以例如在 1 至 40 重量% 的范围内、在 1 至 35 重量% 的范围内、在 1 至 30 重量% 的范围内、在 1 至 25 重量% 的范围内、在 1 至 20 重量% 的范围内、在 1 至 15 重量% 的范围内、在 2 至 15 重量% 的范围内、在 5 至 20 重量% 的范围内、或在 5 至 15 重量% 的范围内。

[0079] 可加入第二单价混合物中的极性单体的量在一定程度上取决于所用的特定极性单体。例如, 若极性单体为酸性单体如丙烯酸、甲基丙烯酸或衣康酸, 则加入的量通常不大

于 15 重量%、不大于 10 重量%、或不大于 5 重量%。在另一方面,通常可以以最高至 40 重量%的含量使用极性单体如乙烯基己内酯、N- 乙烯基 -2- 吡咯烷酮、N- 烷基丙烯酰胺、烷氧基化的丙烯酸烷基酯和聚(烯化氧)丙烯酸酯。

[0080] 第二可聚合反应混合物通常还包含自由基聚合引发剂。可使用任何已知用于自由基聚合反应的引发剂。第二可聚合反应混合物中可包括与第一可聚合反应混合物所用的相同的引发剂和含量。

[0081] 各个压敏粘合剂层包含悬浮或分散在第二丙烯酸类共聚物中的无机粒子,所述第二丙烯酸类共聚物为所述第二可聚合反应混合物的聚合产物。将无机粒子加入压敏粘合剂层趋于增加该层的粘合强度并增加橡胶态平坦区模量。意想不到的,无机粒子的添加减少了当拉伸粘合带以去除时留在基材上的残余物。即,在无机粒子的存在下,粘合剂层的粘着性趋于随拉伸而减小。

[0082] 在各个压敏粘合剂层中可使用相同类型和含量的用于背衬层的所述无机粒子。在许多实施例中,无机粒子为二氧化硅如热解法二氧化硅或二氧化硅气凝胶粒子。无机粒子可用任何合适的方法加入并结合于第二可聚合反应混合物。

[0083] 以第二可聚合反应混合物中的可聚合材料的总重量计或者以第二丙烯酸类共聚物的重量计,压敏粘合剂层可包含例如最高至 25 重量%的无机粒子。例如,压敏粘合剂层可包含最高至 20 重量%、最高至 15 重量%、最高至 10 重量%、或最高至 5 重量%的无机粒子。压敏粘合剂层通常包含至少 1 重量%、至少 2 重量%、至少 5 重量%、或至少 10 重量%的无机粒子。例如,以第二可聚合反应混合物中的可聚合材料的总重量计或者以第二丙烯酸类共聚物的重量计,无机粒子的含量可在 1 至 25 重量%范围内、在 1 至 20 重量%的范围内、在 2 至 20 重量%的范围内、在 1 至 15 重量%、在 1 至 10 重量%的范围内、或在 2 至 10 重量%的范围内。

[0084] 尽管通过第二可聚合反应混合物的聚合形成的第二丙烯酸类共聚物通常为压敏粘合剂材料,但可将增粘剂加入第二前体组合物(即,第二前体组合物可包含第二可聚合反应混合物、无机粒子和增粘剂)。可使用通常包含于压敏粘合剂组合物中的任何增粘剂。固体或液体增粘剂均可加入。固体增粘剂通常具有 10,000 克/摩尔或更少的数均分子量(Mn)和约 70°C 以上的软化点。液体增粘剂为软化点为约 0°C 至约 70°C 的粘性材料。通常优选固体增粘树脂。

[0085] 合适的增粘树脂包括松香以及它们的衍生物(例如松香酯);聚萜烯和芳族改性的聚萜烯树脂;苯并呋喃-萘树脂;以及烃类树脂,例如  $\alpha$ -蒎烯基树脂、 $\beta$ -蒎烯基树脂、柠檬烯基树脂、脂族烃基树脂、芳族改性的烃基树脂、芳族烃类树脂和二环戊二烯基树脂。如果被添加,则通常使这些增粘树脂氢化以降低它们对压敏粘合剂层的颜色贡献。

[0086] 如果被添加,则增粘剂通常存在的量以第二可聚合反应混合物中的可聚合材料的总重量计为最高至约 40 重量%。例如,增粘剂存在的量可以为最高至 35 重量%、最高至 30 重量%、最高至 25 重量%、最高至 20 重量%、最高至 15 重量%、或最高至 10 重量%。一些第二前体组合物包含 1 至 40 重量%、5 至 40 重量%、10 至 40 重量%、或 5 至 30 重量%的增粘剂。

[0087] 通常不向第二可聚合反应混合物中加入溶剂。即,第二可聚合反应混合物通常包含的有机溶剂只是购自商业供应商的单体中可能存在的量。在一些实施例中,第二可聚合

反应混合物不含或基本上不含有机溶剂。本文所用的关于第二可聚合反应混合物中的有机溶剂的术语“基本上无”或“基本上不含”意指有机溶剂存在的量以可聚合材料或已聚合材料的重量计小于 5 重量%、小于 4 重量%、小于 3 重量%、小于 2 重量%、或小于 1 重量%。

[0088] 第二前体组合物包含第二可聚合反应混合物和无机粒子。第二可聚合反应混合物包含 (a) 第二交联剂, 以及 (b) 或为 (i) 第二单价单体混合物或为 (ii) 所述第二单价单体混合物的部分聚合产物。一些示例性的第二前体组合物包含含量在 0.01 至 25 重量%范围内的第二交联剂。第二单价单体混合物通常包含 a) 含量在 40 至 99 重量%范围内的 (甲基) 丙烯酸烷基酯和 b) 含量在 1 至 40 重量%范围内的极性单体。引发剂通常存在的量在 0.01 至 5 重量%的范围内。无机粒子通常存在的量在 1 至 25 重量%的范围内。这些重量百分比值均以第二可聚合反应混合物中的可聚合材料的总重量计。可聚合材料包括交联剂、未被聚合的任何单价单体以及任何部分聚合的材料。

[0089] 在第二前体组合物的另一特定实例中, 第二交联剂存在的量在 0.01 至 10 重量%的范围内, 第二单价单体混合物包括含量在 60 至 95 重量%范围内的 (甲基) 丙烯酸烷基酯, 且极性单体存在的量在 5 至 20 重量%的范围内。引发剂存在的量在 0.01 至 2 重量%的范围内。无机粒子存在的量在 1 至 20 重量%的范围内。这些重量百分比值均以第二可聚合反应混合物中的可聚合材料的总重量计。

[0090] 可将该第二前体组合物设置于承载层或另一层上, 然后进行聚合以形成压敏粘合剂层。可使用将第二前体组合物设置于承载层 (如剥离衬垫) 或另一层 (如背衬层) 上的任何方法。例如, 可使用例如刮涂、狭缝涂布或挤出的技术将第二前体组合物作为涂布层施加到承载层或另一层上。然后, 若存在光引发剂, 则可将包含第二前体组合物的涂布层 (即第二前体层) 暴露于光化辐射, 或者若存在热引发剂, 则可将该包含第二前体组合物的涂布层暴露于热。暴露于光化辐射或热导致在第二前体组合物内的任何剩余可聚合材料的聚合 (即, 未反应的烯键式不饱和基团的聚合)。

[0091] 在一些实施例中, 在将第二前体组合物设置于承载层 (例如剥离衬垫) 或另一层 (例如背衬层) 上之前, 使包含于第二可聚合反应混合物中的一些单体部分地聚合以增加第二可聚合反应混合物的粘度。该粘度通常被增加至对应于浆状材料的粘度。通常, 将单价单体如 (甲基) 丙烯酸烷基酯单体和极性单体与自由基聚合引发剂的一部分混合。取决于加入的引发剂的类型, 该混合物被暴露于光化辐射或热以使单价单体部分地聚合。然后, 该交联剂和引发剂的任何剩余部分被加至部分聚合的产物。第二前体组合物中的无机粒子可在单价单体的部分聚合之前或之后添加。然后可将所得第二前体组合物设置为涂布层 (即, 第二前体层)。然后, 若存在光引发剂, 则可将该涂布层暴露于光化辐射, 或者, 若存在热引发剂, 则可将该涂布层暴露于热。暴露于光化辐射或热导致在第二前体组合物内的可聚合材料的反应。

[0092] 一个或多个压敏粘合剂层可采用任何合适的厚度。在许多实施例中, 各个压敏粘合剂层的厚度为不大于 20 密耳 (500 微米)、不大于 10 密耳 (250 微米)、不大于 5 密耳 (125 微米)、不大于 4 密耳 (100 微米)、不大于 3 密耳 (75 微米)、或不大于 2 密耳 (50 微米)。压敏粘合剂层的厚度通常为至少 0.5 密耳 (12.5 微米) 或至少 1 密耳 (25 微米)。例如, 压敏粘合剂层的厚度可在 0.5 密耳 (2.5 微米) 至 10 密耳 (250 微米) 的范围内、在 0.5 密耳 (5 微米) 至 10 密耳 (250 微米) 的范围内、在 0.5 密耳 (12.5 微米) 至 5 密耳 (125 微米)

的范围内、在 1 密耳 (25 微米) 至 3 密耳 (75 微米) 的范围内、或在 1 密耳 (25 微米) 至 2 密耳 (50 微米) 的范围内。

[0093] 可以按任何合适的方式形成包括背衬层和至少一个压敏粘合剂层的粘合带。在一些实施例中,背衬层与压敏粘合剂层分开制备。在制备背衬层之后,可将至少一个分开形成的压敏粘合剂层层合至背衬层的主表面。通常,将第一压敏粘合剂层层合至背衬层的第一主表面,并将第二压敏粘合剂层层合至背衬层的第二主表面(即与第一主表面相对的面)。即,以如下顺序布置粘合带:第一压敏粘合剂层-背衬层-第二压敏粘合剂层。

[0094] 该构造通常以如下方式制备:将用于背衬的由剥离衬垫承载的背衬层层合至由第一剥离衬垫承载的第一压敏粘合剂层。一般通过对所得如下结构施加压力来实现层合:第一剥离衬垫-第一压敏粘合剂层-背衬层-用于背衬层的剥离衬垫。在层合之后,去除用于背衬层的剥离衬垫,并将露出的背衬层层合至在第二剥离衬垫上承载的第二压敏粘合剂层。再次,一般通过对所得如下结构施加压力来实现层合:第一剥离衬垫-第一压敏粘合剂层-背衬层-第二压敏粘合剂层-第二剥离衬垫。

[0095] 在其他实施例中,将背衬层制成片材,然后将第二前体组合物施加到之前形成的背衬层的至少一个表面上。即,背衬层充当用于沉积第二前体组合物的承载层。在第二前体组合物与背衬层接触时,使第二前体组合物聚合以形成第一压敏粘合剂层。若粘合带具有两个压敏粘合剂层,则可通过分别形成的压敏粘合剂层的层合而将第二压敏粘合剂层设置为与背衬层的另一主表面(即第二主表面)相邻。作为另一种选择,可将另一第二前体组合物施加到背衬层的另一主表面,并在与背衬层接触时进行聚合以形成第二压敏层。在该可供选择的实施例中,通常将第一压敏粘合剂层设置为与第一剥离衬垫相邻。

[0096] 用于由第二前体组合物形成至少一个压敏粘合剂层的聚合反应通常在惰性环境中(例如氮气、氦气、氩气、二氧化碳等)或在不含或基本上不含空气或氧气的环境中进行。例如,可使用惰性气体吹扫前体组合物以清除空气和氧气。或者,聚合和交联反应可在将前体组合物设置在两个表面之间(例如在背衬层和剥离衬垫之间)时进行。两个其他表面起到在聚合反应过程中尽可能减少暴露于空气或氧气的作用。

[0097] 在其他实施例中,将背衬层的前体(即,第一前体组合物)设置为与用于压敏粘合剂层的前体(即,第二前体组合物)相邻,并随后使所述前体层固化(即,聚合和/或交联)。第一前体组合物的固化和第二前体组合物的固化可接续或同时进行。在接续进行的方式中,可使第一前体组合物的层固化以形成背衬层,然后用第二前体组合物进行涂布,随后使该第二前体组合物固化以形成第一压敏粘合剂层。在同时进行的方式中,可将两个层设置(例如挤出或涂布)于承载层如剥离衬垫上同时进行固化。同时方式或接续方式均可在连续工艺中进行。

[0098] 若粘合带包含两个压敏粘合剂层,则三个前体组合物可彼此相邻地挤出并同时进行固化。例如,可使用挤出法将第一前体组合物设置在两个第二前体组合物之间。第二前体层之一可与承载层如剥离衬垫相邻。可将第二剥离衬垫设置为与另一第二前体组合物相邻。这三个层可通过暴露于热或光化辐射而同时固化。所得固化结构包括在两个剥离衬垫之间的粘合带,并以如下顺序布置:第一剥离衬垫-第一压敏粘合剂层-背衬层-第二压敏粘合剂层-第二剥离衬垫。

[0099] 通常使用光化辐射来固化粘合带中的各种层(即,各种前体组合物包含光引发

剂)。适宜的光化辐射包括在红外区域、可见区域、紫外区域内的电磁辐射,或它们的组合。光引发剂通常通过暴露于紫外光而活化。可以使用本领域中已知的任何紫外光源。合适的紫外光源包括但不限于汞弧、低压汞灯、中压汞灯、高压汞灯、等离子体弧、紫外背光源、紫外光发光二极管和紫外激光器。通常,优选具有较低光强度的光源。

[0100] 在另一个特定的示例性方法中,粘合带可通过如下方式制备:提供包含第一前体组合物的第一前体层,提供与所述第一前体层的第一主表面相邻设置的包含第二前体组合物的第二前体层,以及提供与所述第一前体层的第二主表面相邻设置的包含第二前体组合物的第三前体层。即,第二前体层和第三前体层均包含第二前体组合物。所述方法还包括将第一前体层、第二前体层和第三前体层暴露于光化辐射,以使第一前体层聚合而形成包含第一丙烯酸类共聚物的背衬层,使第二前体层聚合而形成包含第二丙烯酸类共聚物和分散或悬浮于所述第二丙烯酸类共聚物中的无机粒子的第一压敏粘合剂层,使第三前体层聚合而形成包含第二丙烯酸类共聚物和分散或悬浮于所述第二丙烯酸类共聚物中的无机粒子的第二压敏粘合剂层。第一前体组合物包括第一可聚合反应混合物,所述第一可聚合反应混合物包含 (a) 以在第一可聚合反应混合物中的可聚合材料的总重量计,量为最高至 70 重量%的具有至少两个(甲基)丙烯酰基的第一交联剂,(b) 或为 (i) 第一单价单体混合物、或为 (ii) 所述第一单价单体混合物的部分聚合产物,所述第一单价单体混合物包含 1) 以在第一可聚合反应混合物中的可聚合材料的总重量,量计为至少 40 重量%的低 T<sub>g</sub> 屈服的丙烯酸类单体和 2) 以在第一可聚合反应混合物中的可聚合材料的总重量计,量为最高至 35 重量%的第一极性单体,以及 (c) 以在第一可聚合反应混合物中的可聚合材料的重量计,量为最高至 5 重量%的第一光引发剂。每个第二前体组合物包含第二可聚合反应混合物和无机粒子。第二可聚合反应混合物包含 (a) 以在第二可聚合反应混合物中的可聚合材料的总重量计,量为最高至 25 重量%的具有至少两个(甲基)丙烯酰基的第二交联剂,(b) 或为 (i) 第二单价单体混合物、或为 (ii) 所述第二单价单体混合物的部分聚合产物,所述第二单价单体混合物包含 1) 以在所述第二可聚合反应混合物中的可聚合材料的重量计,量为至少 40 重量%的具有含至少 4 个碳原子的烷基的第二(甲基)丙烯酸烷基酯,和 2) 以在第二可聚合反应混合物中的可聚合材料的重量计,量为最高至 40 重量%的第二极性单体,以及 (c) 以在所述第二可聚合反应混合物中的可聚合材料的重量计,量为最高至 5 重量%的第二光引发剂。在该方法中,三个层(例如,第一前体层、第二前体层和第三前体层)通常同时用光化辐射进行固化。然而,一个或两个层可在施加和固化任何剩余的一个或多个层之前被固化。

[0101] 若在固化之前两个前体组合物彼此相邻设置,则每个层的粘度应足够高以使一个前体组合物进入另一前体组合物的扩散降至最低。扩散必然会改变各个层的组成。通常需要保持每个层的组成,因为选择组成是为了实现不同的功能。然而,层之间的一些扩散对于层间粘合是所需的。

[0102] 可使用任何合适的剥离衬垫以制备粘合带或临时保护粘合剂层。合适的剥离衬垫包括纸(例如牛皮纸)和聚合物膜。在许多应用中,优选聚合物膜。用作剥离衬垫的聚合物膜可例如由聚酯(如聚对苯二甲酸乙二醇酯)或聚烯烃(如聚乙烯、聚丙烯)或它们的组合形成。一些剥离衬垫的表面可用脱模剂(如有机硅)、含氟化合物(如氟硅氧烷)或其他低表面能材料进行处理。合适的剥离衬垫和处理衬垫的方法进一步描述于例如美国专利

Nos. :4, 472, 480 (Olson)、4, 980, 443 (Kendzioriski), 和 4, 736, 048 (Brown 等人) 中。

[0103] 在一些实施例中, 赋予压敏粘合剂层的外表面 (即, 与背衬层相对的压敏粘合剂层的表面) 以微结构化表面或许是理想的。微结构化表面往往有助于在层合过程中的空气排出。如果需要在压敏粘合剂层上具有微结构化表面, 则该层可在与包含微结构化特征的模具或衬垫 (例如剥离衬垫) 接触之时形成。在固化前体组合物以形成压敏粘合剂层之后, 随后可去除衬垫或模具以露出具有微结构化表面的粘合剂膜。通常对于光学应用, 理想的是微结构随着时间消失以防止干扰光学性质。

[0104] 在许多实施例中, 粘合带为双面粘合带。制备完毕, 粘合带通常具有与第一压敏粘合剂层相邻的第一剥离衬垫和与第二压敏粘合剂层相邻的第二剥离衬垫。为了使用粘合带, 可去除每个剥离衬垫以露出压敏粘合剂层, 从而粘合至另一表面如基材。背衬层通常直接接触第一和第二压敏粘合剂层。或者, 可使用另一层 (如底涂层) 将背衬层与压敏粘合剂层分开。

[0105] 在另一方面, 提供了一种制品。在一个实施例中, 所述制品包括第一基材、第二基材和设置在所述第一基材和所述第二基材之间的粘合带。所述粘合带将所述第一基材结合至所述第二基材。所述粘合带包括 (A) 背衬层, (B) 与背衬层的第一主表面相邻的第一压敏粘合剂层和与背衬层的第二主表面相邻的第二压敏粘合剂层, 以及 (C) 从所述第一基材和所述第二基材中至少一者伸出的拉袂。拉引所述拉袂而将所述粘合带拉伸, 以从所述第一基材、从所述第二基材, 或从所述第一基材和所述第二基材这二者剥离所述粘合带。所述粘合带可在第一方向上拉伸至少 50% 而不断裂。所述背衬层包含第一丙烯酸类共聚物。在背衬层中的所述第一丙烯酸类共聚物为第一可聚合反应混合物的第一聚合产物, 所述第一可聚合反应混合物包含 (a) 以在第一可聚合反应混合物中的可聚合材料的总重量计, 量为最高至 70 重量% 的具有至少两个 (甲基) 丙烯酰基的第一交联剂, 以及 (b) 或为 (i) 第一单价单体混合物或为 (ii) 所述第一单价单体混合物的部分聚合产物, 所述第一单价单体混合物包含 1) 以在第一可聚合反应混合物中的可聚合材料的总重量, 量为至少 40 重量% 的低 T<sub>g</sub> 屈服的丙烯酸类单体, 以及 2) 以在第一可聚合反应混合物中的可聚合材料的总重量计, 量为最高至 35 重量% 的极性单体。所述第一压敏粘合剂层和所述第二压敏粘合剂层各自包含 (1) 不同于所述第一丙烯酸类共聚物的第二丙烯酸类共聚物, 以及 (2) 以所述第二丙烯酸类共聚物的重量计, 量为最高至 25 重量% 的悬浮或分散在所述第二丙烯酸类共聚物中的无机粒子。所述第二丙烯酸类共聚物为第二可聚合反应混合物的第二聚合产物, 所述第二可聚合反应混合物包含 (a) 以在第二可聚合反应混合物中的可聚合材料的总重量计, 量为最高至 25 重量% 的具有至少两个 (甲基) 丙烯酰基的第二交联剂, 以及 (b) 或为 (i) 第二单价单体混合物、或为 (ii) 所述第二单价单体混合物的部分聚合产物, 所述第二单价单体混合物包含 1) 以在所述第二可聚合反应混合物中的可聚合材料的总重量计, 量为至少 40 重量% 的具有含至少 4 个碳原子的烷基的 (甲基) 丙烯酸烷基酯, 以及 2) 以在所述第二可聚合反应混合物中的可聚合材料的总重量计, 量为最高至 40 重量% 的第二极性单体。

[0106] 在第二实施例中, 所述制品包括第一基材和粘合至所述第一基材的粘合带。所述粘合带包括 (A) 背衬层, (B) 与背衬层的第一主表面相邻的第一压敏粘合剂层, 以及 (C) 从所述第一基材和所述第二基材中至少一者伸出的拉袂。拉引所述拉袂而将所述粘合带拉

伸,以从所述第一基材、从所述第二基材,或从所述第一基材和所述第二基材这二者剥离所述粘合带。所述粘合带可在第一方向上拉伸至少 50% 而不断裂。背衬层和第一压敏粘合剂层与上述相同。

[0107] 在这些实施例中,各个压敏粘合剂层包含无机粒子。背衬层可任选地包含无机粒子。任何合适的基材可被粘合至各个压敏粘合剂层。基材可提供任何所需的功能,可由任何合适的材料形成,可具有任何所需的柔性或刚性,并可具有任何所需的尺寸、形状、厚度和纵横比。基材可为单层,或可包括多个材料层,如承载层、底涂层、硬涂层(例如丙烯酸类或聚氨酯)、装饰设计等等。任一基材或两个基材可为另一制品的外表面层。任一基材或两个基材可包含任何合适的材料,如聚合物材料、玻璃材料、陶瓷材料、含金属材料(例如金属或金属氧化物或合金),或它们的组合。

[0108] 在基材中使用的示例性的金属、金属氧化物或合金包括但不限于钢锡氧化物、钛、镍、钢、铝、铜、锌、铁、钴、银、金、铂、铅等等。这些材料可为导电材料或绝缘材料。可用于基材中的聚合物材料的代表性的例子包括聚碳酸酯、聚酯(例如聚对苯二甲酸乙二醇酯和聚萘二甲酸乙二醇酯)、聚氨酯、聚(甲基)丙烯酸酯(例如聚甲基丙烯酸甲酯)、聚乙烯醇、聚氯乙烯、聚烯烃如聚乙烯、聚丙烯或聚(环烯烃),如聚降冰片烯、聚氯乙烯、聚酰亚胺、三乙酸纤维素、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物、环氧树脂、尼龙等等。

[0109] 具有两个粘合剂层的粘合带可能且往往是光学透明的。光学透明的粘合带可设置在例如第一基材和第二基材之间,使得第二基材可透过第一基材和第二基材这两者可见。第二基材优选地可透过第一基材和光学透明的可拉伸剥离粘合带这两者而无畸变地看到。所述第二基材和所述第一基材可为例如光耦合的。本文所用的术语“光耦合的”意指第一基材和第二基材之间的任何空气隙被消除。空气隙可导致基材之间折射率的失配。基材的光耦合通常导致增强的亮度和增强的对比度。此外,基材的结合可提供增加的结构支撑。

[0110] 通常选择至少一个与光学透明的可拉伸剥离粘合带结合使用的基材为光学透明的或透明的。所述基材可以具有各种功能,例如,提供柔性、刚性、强度或支撑、反射性、抗反射性、偏振或透射率(例如相对于不同的波长的选择性)。即,该基材可以是柔性的或刚性的;反射的或非反射的;视觉透明的、有色的但是透射的或不透明的(例如,非透射的);导电的或绝缘的;以及偏振的或非偏振的。所得制品可为光学元件或可用来制备光学元件。本文所用的术语“光学元件”指具有光学作用或光学应用的制品或部件。光学元件可用于例如电子显示器、投影装置或应用、光子装置或应用,或图形装置或应用。

[0111] 在这些装置或应用的一些中,第一基材和第二基材通常独立地选自显示器(例如电子显示器)、偏振器、触摸面板、透镜、反射器、衍射光栅、镜子、投影棱镜或多层光学膜。示例性的基材包括但不限于电子显示器(例如液晶显示器、电湿润显示器、等离子体显示器、阴极射线管或触摸传感器)的外表面。

[0112] 更具体而言,提供了一种制品,其包括第一基材、第二基材以及设置在所述第一基材和第二基材之间的可拉伸剥离粘合带。第一基材和第二基材各自独立地选自显示器、偏振器、触摸面板、透镜、反射器、衍射光栅、镜子、投影棱镜或多层光学膜。可拉伸剥离的粘合带为光学透明的,并将第一基材结合至第二基材。当透过第一基材和粘合带这两者观看时,第二基材是可见的。可拉伸剥离的粘合带包括(A)包含第一丙烯酸类共聚物的背衬层,(B)与背衬层的第一主表面相邻的第一压敏粘合剂层和与背衬层的第二主表面相邻的第二压

敏粘合剂层,其中各个压敏粘合剂层包含第二丙烯酸类化合物和分散或悬浮在所述第二丙烯酸类化合物中的无机粒子,以及(C)伸出于第一基材和第二基材中至少一者的拉袂。拉袂包括背衬层的一部分或附接在背衬层上。所述粘合带可在第一方向上拉伸至少50%而不断裂。例如,粘合带的长度可增加至少50%而不断裂。

[0113] 在一些应用中,第一基材为结合至第二基材的保护层,所述第二基材为信息显示装置的一部分。保护层可为保护膜、玻璃层、聚碳酸酯层等等。保护层可充当例如当作信息显示装置的覆盖镜片使用。信息显示装置的例子包括具有多种显示区域构造的装置,包括液晶显示器、等离子体显示器、前投和背投显示器、阴极射线管和标牌。这种显示区域构造可用于多种便携式和非便携式信息显示装置,包括个人数字助理、移动电话、触控屏、手表、汽车导航系统、全球定位系统、测深仪、计算器、电子书、CD或DVD播放器、投影电视屏、计算机监视器、笔记本电脑显示器、仪器仪表、仪表板面罩、或标牌(如图形显示标牌)。在一些应用中,刚性覆盖件与显示屏之间消除了任何空气隙的结合可改进显示图像的品质。

[0114] 在一些特定的应用中,光学透明的可拉伸剥离粘合带可将信息显示装置和由玻璃或聚碳酸酯制备的覆盖镜片结合在一起。即,制品可具有如下构造:覆盖镜片-光学透明的可拉伸剥离粘合带-信息显示装置。更具体而言,制品可以按如下顺序布置:覆盖镜片-第一光学透明的粘合剂层-背衬层-第二光学透明的粘合剂层-信息显示装置。信息显示装置可透过覆盖镜片和光学透明的可拉伸剥离粘带来观看。例如,第一基材可为覆盖镜片,第二基材可为液晶显示器。液晶显示器的外表面通常为偏振器。在另一实例中,第一基材可为覆盖镜片,第二基材可为外表面主要为玻璃的电湿润显示器。

[0115] 光学透明的粘合带可用于将超过两个基材结合在一起。即,制品可包括超过两个基材和不止一个光学透明的粘合带。例如,制品可以按如下顺序布置:第一基材-第一光学透明的可拉伸剥离粘合带-第二基材-第二光学透明的可拉伸剥离粘合带-第三基材。更具体而言,制品将以如下顺序布置:第一基材-第一光学透明的粘合剂层-第一背衬层-第二光学透明的粘合剂层-第二基材-第三光学透明的粘合剂层-第二背衬层-第四光学透明的粘合剂层-第三基材。第三基材可透过第一基材、第一光学透明的粘合剂层、第二基材和第二光学透明的粘合剂层被观看。例如,第一基材可为覆盖镜片,第二基材可为触摸面板,第三基材可为信息显示装置(如液晶显示器)。触摸面板通常具有玻璃、聚酯或铟锡氧化物的外表面。

[0116] 或者,光学透明的粘合带可用于将两个基材结合在一起,另一光学透明的粘合剂可用于连接另外的基材。例如,制品可以按如下顺序布置-第一基材-光学透明的粘合剂-第二基材-光学透明的可拉伸剥离粘合带-第三基材。作为一个特例,第一基材可为覆盖镜片,第二基材可为触摸面板,第三基材可为信息显示装置(如液晶显示器)。该实施例之使用可拉伸剥离的粘合带,只为了将信息显示装置结合至制品的其余部分。可用不可拉伸剥离的粘合剂来结合较便宜的组件。

[0117] 在其他应用中,基材中至少一个为光学膜。任何合适的光学膜可以用于这些制品中。本文所用术语“光学膜”是指可用于产生光学效应的膜。这些光学膜通常是含聚合物的膜,它们可以是单层或多层。一些光学膜具有折射率不同的聚合物材料交替的层。其他光学膜具有交替的聚合物层以及含金属的层。光学膜是柔性的并且可以具有任何合适的厚度。光学膜对于电磁波谱的一些波长(例如,在电磁波谱的可见、紫外、红外或射频区域

中的波长)通常是至少部分透射性的、反射性的、抗反射性的、偏振的、光学透明的或者漫射的。示例性光学膜包括但不限于可见的镜面膜、颜色镜面膜、日光反射膜、红外反射膜、紫外反射膜、反射偏振膜(例如增亮薄膜和反射式偏光增亮薄膜)、吸收性偏振器膜、光学透明的膜、有色膜以及抗反射性膜。示例性的光学膜进一步描述于如下专利:美国专利 Nos. 6, 049, 419(Wheatley 等人)、5, 882, 774(Jonza 等人)、6, 049, 419(Wheatley 等人)、RE 34, 605(Schrenk 等人)、5, 579, 162(Bjornard 等人)和 5, 360, 659(Arends 等人)。

[0118] 包括用可拉伸剥离的粘合带结合的两个基材的制品可能是耐用的。本文所用的术语“耐用的”意指制品可经受高温(例如至少 50°C、至少 60°C、至少 70°C、至少 80°C,或至少 85°C)和湿度条件(例如至少 70%的相对湿度、至少 75%的相对湿度、至少 80%的相对湿度、至少 85%的相对湿度,或至少 90%的相对湿度)而无分层。这些高温和相对湿度条件可保持至少 1 天、至少 2 天、至少 3 天、至少 4 天、至少 5 天、至少 6 天,或至少 7 天。例如,可使制品经受例如 60°C和 90%的相对湿度或 85°C和 85%的相对湿度的条件达 1 周时间而无分层。在粘合带为光学透明的许多实施例中,即使在暴露于高温和湿度条件之后,粘合带仍保持光学透明。例如,雾度可保持不大于 5,且透光率可为至少 90%。优选地,没有气泡在制品中形成,且没有由于经受高温和湿度条件所引起的光学畸变。

[0119] 此外,当暴露于高温和湿度条件时,粘合带或压敏粘合剂层以不变黄为优选。即,粘合带可具有长时间的耐紫外线辐射性。此外,粘合带可在暴露于湿气的条件下使用。粘合剂通常可用于室内和室外应用。

[0120] 可将双面粘合带粘合至两个基材(即,粘合带可设置在两个基材之间),然后通过拉伸粘合带的背衬层和粘合剂层而将其从一个基材或两个基材剥离。在粘合带被剥离之后,可将粘合带从两个基材之间去除,由此可使基材彼此分离。粘合带可被构造成使得第一压敏粘合剂层可先于第二压敏粘合剂从第二基材完全剥离之前从第一基材剥离。即,粘合带可被构造成实现从第一基材然后从第二基材的受控接续剥离。这通常可通过改变包含于第一压敏粘合剂和第二压敏粘合剂中的丙烯酸类共聚物的组成而实现。或者,这可通过使压敏粘合剂层中的一个具有非粘性区域而实现,如美国专利 No. 6, 001, 471(Bries 等人)所述。

[0121] 将两个基材用粘合带结合的步骤可包括,以包括与各粘合剂层相邻的剥离衬垫的形式设置所述粘合带。即,粘合带可具有以如下顺序布置的层的构造:第一剥离衬垫-第一粘合剂层-背衬层-第二粘合剂层-第二剥离衬垫。可去除第一剥离衬垫以露出第一粘合剂层。然后可将露出的第一粘合剂层设置为与第一基材相邻,并将其直接或间接粘合至第一基材。然后可去除第二剥离衬垫以露出第二粘合剂层。然后可将露出的第二粘合剂层设置为与第二基材相邻,并将其直接或间接粘合至第二基材。

[0122] 可将双面粘合带粘合至两个基材(即,粘合带可设置在两个基材之间),然后通过拉伸粘合带的背衬层和粘合剂层而将其从一个基材或两个基材剥离。在粘合带被剥离之后,可将粘合带从两个基材之间去除,基材可彼此分离。例如,在两个基材的结合有缺陷的情况下,可通过拉伸而剥离粘合带。在制造过程中的缺陷可源自两个基材的未对准、两个基材之间夹入气泡或者形成有图案或褶皱。作为另一种选择,可将基材分离以再利用其中至少一个基材。通常,可从基材之间干净地去除拉伸剥离粘合带,在任一基材上仅留下很少或看不到粘合剂残余物。另外,通常可去除拉伸剥离粘合带而不损坏任一基材的外观、功能或

性能。

[0123] 而且,在装置的整个寿命期,如果想要取下一个基材以进行更换或回收,可通过拉伸剥离基材之间的粘合带而分离两个基材。可将基材分离而不损坏任一基材。这要优于许多其他分离方法,这些方法通常会引入可能损坏基材之一或基材双方的大大小的应力。采用许多已知的压敏粘合剂,这样的分离可能非常困难。

[0124] 在一些应用中,或许可取的是使用卷绕工具以协助拉伸剥离过程并有助于将粘合带从两个基材之间去除。这种卷绕工具可以简如滚筒,在其上固定粘合带的拉袂。该卷绕工具可转动,使粘合带在拉伸时能够被卷绕。这样的过程可使用具有足够宽度的动力辊而得以机械化,使得拉袂的整个宽度可被同时且平稳地拉引,从而以 0 度剥离从基材剥离粘合带。可控制由机械化装置施加于粘合带的应力和应变速率以剥离并去除粘合带而不撕裂背衬层,且不在基材上留下任何粘合剂残余物。所述机械化方法将特别有利于大基材(如大规格电子显示器或图形)的脱开。在脱开步骤的过程中,真空操纵装置可用于提升和支撑基材。通过用真空操作工具固定基材,基材可得以固定而不在粘合带上引入附加挤压力,在粘合带上引入附加挤压力可阻碍或妨碍粘合带从两个基材之间剥离并去除。另外,在去除粘合带之后,真空操作工具可用于收集基材而不造成损坏。

[0125] 实例

[0126] 这些实例只用于说明的目的,不是要限制所附权利要求的范围。除非另外指出,在实例和说明书其余部分中的所有份数、百分数和比率均以重量计。除非另外指出,所用溶剂和其他试剂获自 Sigma-Aldrich Chemical Company (Milwaukee, WI)。

[0127] 材料

[0128] 丙烯酸丁酯为购自 Mitsubishi Chemical Co. (Minato-ku, Tokyo-to, Japan) 的丙烯酸烷基酯。

[0129] 丙烯酸-2-乙基己酯为购自 Nihon Shokubai Co., Ltd. (Z9Himeji, Hyogo, Japan) 的丙烯酸烷基酯。

[0130] 丙烯酸-2-羟乙酯(2-HEA)为可购自 Dow Chemical Co. (Freeport, TX) 的极性单体。

[0131] 丙烯酸异辛酯为可以商品名 SR-440 购自 Sartomer (Exton, PA) 的丙烯酸烷基酯。

[0132] 丙烯酸异十八烷基酯为购自 Shin-Nakamura Chemical Co., Ltd. (Arimoto, Wakayama, Japan) 的丙烯酸烷基酯。

[0133] 丙烯酸异冰片酯为购自 Osaka Organic Chemical Industry Ltd. (Chuou-ku, Osaka-fu, Japan) 的丙烯酸烷基酯。

[0134] 丙烯酸环己酯为购自 Toagosei Co., Ltd. (Minato-ku Tokyo Japan) 的丙烯酸烷基酯。

[0135] 甲氧基聚乙二醇丙烯酸酯(MPGA)可购自 Sartomer (Exton, PA), 其具有约 550 克/摩尔的重均分子量。

[0136] N-乙基己内酰胺可购自 Aldrich (St. Louis, MO)。

[0137] 叔辛基丙烯酰胺可购自 BASF Corporation (Parrispany, NJ)。

[0138] 丙烯酸苄酯为购自 Ciba Specialty Chemicals K. K. (Minato-ku, Tokyo, Japan) 的丙烯酸芳烷基酯。

[0139] 丙烯酸为购自 Kyoisha Chemical Co., Ltd. (Minato-ku Tokyo Japan) 或购自 Toagosei Co., Ltd. (Minato-ku Tokyo Japan) 的极性单体。

[0140] 2,2-二甲氧基-2-苯基苯乙酮为可购自 Ciba Specialty Chemicals K. K. (Minato-ku, Tokyo, Japan) 的光引发剂。

[0141] 二丙烯酸-1,6-己二醇酯为购自 Kyoisha Chemical Co., Ltd. (Nara-shi Nara Japan) 的交联剂。

[0142] 新戊二醇羟基新戊酯二丙烯酸酯改性的己内酯为以商品名 KAYARAD HX-620 购自 Nippon Kayaku Co., Ltd. (Chiyoda-ku, Tokyo-to, Japan) 的交联剂。

[0143] AEROSIL R972 为可购自 Nippon Aerosil (Shinjuku-ku, Tokyo-to, Japan) 的疏水性热解法二氧化硅的商品名。

[0144] AEROSIL R300 为可购自 Nippon Aerosil (Shinjuku-ku, Tokyo-to, Japan) 的亲水性热解法二氧化硅的商品名。

[0145] NANOGEL 为可购自 Cabot Corp., (Billerica, MA) 的二氧化硅气凝胶粉末 (OBD201 级) 的商品名。该粉末的平均粒径为约 8 微米。

[0146] 测试方法

[0147] 极限拉伸伸长率 / 极限拉伸强度 - 方法 A

[0148] 背衬层的测试条被制备成使其尺寸为宽 10mm 且长 70mm。使用 20mm 的样品标距, 测试条的两端在拉伸试验机的测力传感器 (Shimasdzu :AGS-100D) 中夹紧。以 500mm/min 的夹头速度拉引样品直至所述带断裂。记录了极限拉伸强度 ( $\text{N}/\text{cm}^2$ ) 和极限伸长率 (%)。

[0149] 极限拉伸伸长率 / 极限拉伸强度 - 方法 B

[0150] 方法 B 类似于方法 A, 但样品宽度为 12.5mm 且标距为 25mm。夹头速度为 305mm/min。

[0151] 剥离测试 - 方法 C

[0152] 制备粘合带的测试条, 其尺寸为宽 15mm 且长 30mm。每个粘合带具有一个背衬层和两个压敏粘合剂层。20mm 的粘合带部分设置在聚(甲基丙烯酸甲酯) 基材 (得自 Mitsubishi Rayon 的 MR-200) 和玻璃基材 (得自 Nihon Tact Co., Ltd. 的 Eagle 2000) 之间, 留下 10mm 的粘合带可用作拉引拉样。所得制品用 1 千克砝码保压 (所述砝码设置于制品顶部) 20 分钟。将样品装在拉伸试验机中, 用一个钳口夹紧拉样, 另一个钳口夹紧基材, 然后用测力传感器 (Shimasdzu :AGS-100D) 以 500mm/min 的速度进行拉引。样品的拉样被拉引, 并从两个基材之间拉伸。结果通过“是” (表示粘合带从两个基材之间干净地去除) 或“否” (表示在带条从基材完全去除之前粘合带撕裂或者在基材上留下大量残余物) 进行表征。

[0153] 剥离测试 - 方法 D

[0154] 将双面涂布的粘合带条 (1.25cm $\times$ 2.5cm) 置于两个显微镜玻璃载片 (7.6cm $\times$ 3.80cm) 之间, 留下 25mm 的拉样从组件的一端伸出。用 4.5kg 辊压制所述组件 2 次以将样品牢固接合于载片上。将所述组件安装在拉伸测试机 (Instron 4501 型, Instron Co, Canton, MA) 中, 使得玻璃载片在较低 (固定) 钳口中夹住, 拉样在较高 (夹头) 钳口中夹紧。钳口以 30.5cm/min 的速率分开, 记录通过拉伸进行脱粘 (即剥离) 所需的平均力 (称为脱粘应力, 以  $\text{N}/\text{cm}^2$  计)。结果通过“是” (表示粘合带从两个基材之间干净地去除)

或“否”(表示在带条从基材(玻璃载片)完全去除之前粘合带撕裂或者在基材上留下大量残余物)进行表征。

[0155] 雾度和透光率

[0156] 雾度百分比和透光率百分比按照 ASTM 方法 D1003-07 测定。使用以商品名 GARDNER BYK COLOR TCS PLUS 型 8870 购得的获自 BYK Gardner (Columbia, Md.) 的分光光度计进行测量。使用 CIE 标准照明体 A。

[0157] 制备实例 1- 压敏粘合剂 A

[0158] 压敏粘合剂浆料由丙烯酸-2-乙基己酯(90份)、丙烯酸(10份)和2,2-二甲氧基-2-苯基苯乙酮引发剂(0.04phr)的初始混合物制得。本文所用的缩写“phr”指每100份树脂的份数。通过在氮气氛下进行紫外线辐射而使该初始混合物部分聚合,直至 Brookfield 粘度为 1000 至 3000 厘泊之间。在部分聚合之后,加入 2,2-二甲氧基-2-苯基苯乙酮引发剂(0.2phr)以及二丙烯酸-1,6-己二醇酯交联剂(0.08phr)。使用旋浆式混合器将所得混合物彻底混合,然后使用真空泵在干燥器中精心地脱气。将湿厚度为 50 微米的浆料涂层施加到用有机硅脱模剂 (Teijin DuPont Films Japan Ltd.) 处理过的聚邻苯二甲酸乙二酯膜上。将涂层暴露于剂量为约 900mJ/cm<sup>2</sup> 的 UVA (紫外线辐射) 光,以发生固化过程。

[0159] 制备实例 2- 压敏粘合剂 B

[0160] 另一压敏粘合剂层按制备实例 1 所述的方式制得,不同的是在涂布之前将热解法二氧化硅 (10phr, AEROSIL R972) 与浆料混合。

[0161] 制备实例 3- 压敏粘合剂 C

[0162] 压敏粘合剂浆料由丙烯酸-2-乙基己酯(75份)、丙烯酸异冰片酯(15份)、2-HEA(10份)和2,2-二甲氧基-2-苯基苯乙酮引发剂(0.04phr)的初始混合物制得。通过在氮气氛下紫外线辐射而使该初始混合物部分聚合,直至 Brookfield 粘度为 1000 至 3000 厘泊之间。在部分聚合之后,加入 2,2-二甲氧基-2-苯基苯乙酮引发剂(0.2phr)以及二丙烯酸-1,6-己二醇酯交联剂(0.03phr)和热解法二氧化硅(10phr, AEROSIL R300)。使用旋浆式混合器使所得混合物彻底混合。将湿厚度为 50 微米的浆料涂层施加到用有机硅脱模剂 (Teijin DuPont Films Japan Ltd.) 处理过的聚对苯二甲酸乙二酯膜。将涂层暴露于剂量为约 900mJ/cm<sup>2</sup> 的 UVA (紫外线辐射) 光,以发生固化过程。

[0163] 制备实例 4- 压敏粘合剂 D

[0164] 另一压敏粘合剂层使用制备实例 3 的工序制得,不同的是热解法二氧化硅 AEROSIL R300(10phr) 被热解法二氧化硅 AEROSIL R972(10phr) 代替。

[0165] 制备实例 5- 压敏粘合剂 E

[0166] 另一压敏粘合剂层使用制备实例 3 的工序制得,不同的是单价单体被丙烯酸异辛酯(90phr)和叔辛基丙烯酰胺(10phr)代替,且热解法二氧化硅被 AEROSIL R972(10phr)代替。

[0167] 制备实例 6- 压敏粘合剂 F

[0168] 另一压敏粘合剂层使用制备实例 3 的工序制得,不同的是单价单体被丙烯酸异辛酯(90phr)和叔辛基丙烯酰胺(10phr)代替。热解法二氧化硅被 AEROSIL R972(5phr)代替。

[0169] 制备实例 7- 压敏粘合剂 G

[0170] 另一压敏粘合剂层按制备实例 1 所述的方式制得,不同的是在涂布之前将二氧化硅气凝胶粉末 (10phr, NANO GEL 级 OBD201) 与浆料混合。

[0171] 实例 1

[0172] 浆料由包含丙烯酸-2-乙基己酯 (66 份)、丙烯酸异冰片酯 (22 份)、丙烯酸 (10 份) 和 2,2-二甲氧基-2-苯基苯乙酮引发剂 (0.04phr) 的初始混合物制得。通过在氮气氛下进行紫外线辐射而使该初始混合物部分聚合,直至 Brookfield 粘度为 1000 至 3000 厘泊之间。在部分聚合之后,将新戊二醇羟基新戊酯二丙烯酸酯改性的己内酯 (0.1phr) 和另外的 2,2-二甲氧基-2-苯基苯乙酮引发剂 (0.2phr) 加入浆料。使用旋浆式混合器彻底混合混合物,然后使用真空泵在干燥器中精心地脱气。将湿厚度为 200 微米的浆料层涂布于用有机硅脱模剂处理过的聚邻苯二甲酸乙二酯膜上,然后暴露于 UVA 光,以发生固化过程。所得固化层为背衬层。

[0173] 将压敏粘合剂层 B 的样品层合至背衬层的两个主表面,以构造中间为背衬层的三层粘合带。

[0174] 实例 1 的测试结果包括于表 2 中。

[0175] 实例 2 至 7

[0176] 使用表 1 所示的单体混合物以类似于实例 1 所述的方式制备实例 2 至 7。对于每个实例,层合至背衬层的压敏粘合剂层 (PSA 层) 也在表 1 中加以确定。实例 2 至 8 的测试结果包括于表 2 中。方法 A 用于测定极限拉伸强度和极限拉伸伸长率。方法 C 用于检查所述条的干净去除。

[0177] 表 1:实例 1 至 7 的组成

组分	实例 1	实例 2	实例 3	实例 4	实例 5	实例 6	实例 7
丙烯酸丁酯	0	0	60	0	0	0	0
丙烯酸-2-乙基己酯	66	70	0	0	0	76	59
丙烯酸异辛酯	0	0	0	64	0	0	0
丙烯酸异十八烷基酯	0	0	0	0	67	0	0
丙烯酸异冰片酯	22	20	0	0	23	0	38
丙烯酸环己酯	0	0	0	22	0	0	0
丙烯酸苄酯	0	0	22	0	0	1	0
丙烯酸	12	10	18	14	10	23	3
2,2-二甲氧基-2-苯基苯乙酮	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24
1,6-己二醇二丙烯酸酯	0	0	0.1	0	0.1	0	0
新戊二醇羟基新戊酯二丙烯酸酯改 性的己内酯	0.1	0.1	0	0.1	0	0.05	0.05
热解法二氧化硅(AEROSIL R972)	0	10	0	0	0	0	10
PSA 层	B	B	B	B	B	B	B

[0178] 表 2:实例 1 至 7 的测试

	实例 1	实例 2	实例 3	实例 4	实例 5	实例 6	实例 7
极限拉伸 强度, [N/cm <sup>2</sup> ]	750	1546	1593	1054	1074	2741	737
极限拉伸 伸长率, %	1017	889	978	928	900	817	1222
干净去除	是	是	是	是	是	是	是

## [0180] 实例 8 至 13

[0182] 使用表 3 所示的单体混合物以类似于实例所述的方式制备实例 8 至 13。层合至各实例的背衬层的压敏粘合剂层也在表 3 中加以确认。在表 4 中包括了实例 8 至 13 的测试结果。方法 D 用于检查样品的干净去除,并测定脱粘应力。

## [0181] 表 3:实例 8 至 12 的组成

[0184]

组分	实例 8	实例 9	实例 10	实例 11	实例 12	实例 13

丙烯酸异辛酯	68	68	52	68	52	52
丙烯酸异冰片酯	0	0	29	0	29	29
MPGA	0	0	19	0	19	19
N- 乙烯基己内酰胺	32	32	0	32	0	0
1,6- 己二醇二丙烯酸酯	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2
热解法二氧化硅 (AEROSIL R972)	7	7	0	7	0	0
PSA 层	C	E	C	F	D	G

[0185] 表 4:实例 8 至 12 的测试

	实例 8	实例 9	实例 10	实例 11	实例 12	实例 13
拉伸拉引 强度, [N/cm <sup>2</sup> ]	254	510	137	432	138	152
干净去除	是	是	是	是	是	是
透射率, %					90	
雾度, %					1.3	

## [0187] 比较例 1

[0188] 浆料由包含 100 份丙烯酸丁酯和 0.04phr (每 100 浆料的份数) 2,2-二甲氧基-2-苯基苯乙酮引发剂的初始混合物制得。在氮气氛下通过紫外线辐射使该初始混合物部分聚合以达到 1000 至 3000 厘泊之间的 Brookfield 粘度。在部分聚合之后,将 0.1phr 的二丙烯酸-1,6-己二醇酯以及另外的 0.2phr 的 2,2-二甲氧基-2-苯基苯乙酮引发剂加入浆料。用旋浆式混合器使混合物彻底混合,然后使用真空泵在干燥器中精心地脱气。将湿厚度为 200 微米的浆料涂布于用有机硅脱模剂处理过的聚邻苯二甲酸乙二酯膜上,然后暴露于 UVA 光,以发生固化过程。所得固化层为背衬层。

[0189] 将压敏粘合剂层 A 的样品层合至背衬层的两个主表面,以构造中间为背衬层的三层粘合带。

[0190] 该比较例的测试结果包括于表 4 中。

## [0191] 比较例 2 至 4

[0192] 使用表 2 所示的单体混合物以类似于比较例 1 所述的方式制备比较例 2 至 4。层合至各实例的背衬层的压敏粘合剂层 (PSA 层) 也在表 5 中加以确认。这些比较例的测试结果包括于表 6 中。方法 A 用于测定样品的极限拉伸强度和极限伸长率。方法 C 用于检查测试样品的干净去除。

## [0193] 表 5:比较例 1 至 4 的组成

[0194]

	比较例 1	比较例 2	比较例 3	比较例 4
丙烯酸丁酯	100	0	0	0
丙烯酸-2-乙基己酯	0	100	0	50
丙烯酸异十八烷基酯	0	0	100	0
丙烯酸异冰片酯	0	0	0	10
丙烯酸	0	0	0	40
2,2-二甲氧基-2-苯基苯乙酮	0.24	0.24	0.24	0.24
1,6-己二醇二丙烯酸酯	0.1	0.1	0.1	0.1
PSA 层	A	B	B	B

[0195] 表 6: 比较例 1 至 4 的测试

[0196]

	比较例 1	比较例 2	比较例 3	比较例 4
极限拉伸 强度, [N/cm <sup>2</sup> ]	324	207	365	3500
极限拉伸 伸长率, %	1044	1000	1039	228
干净去除	否 (带撕裂)	否 (带撕裂)	否 (带撕裂)	否 (带撕裂)

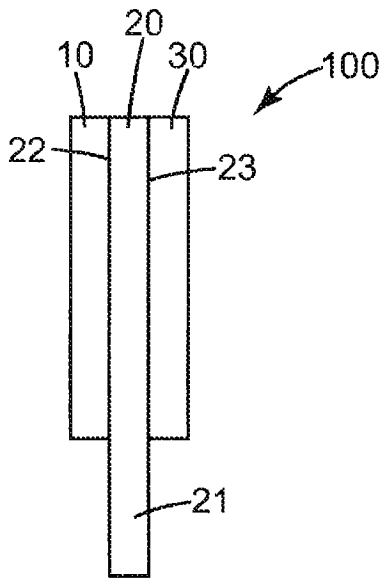


图 1

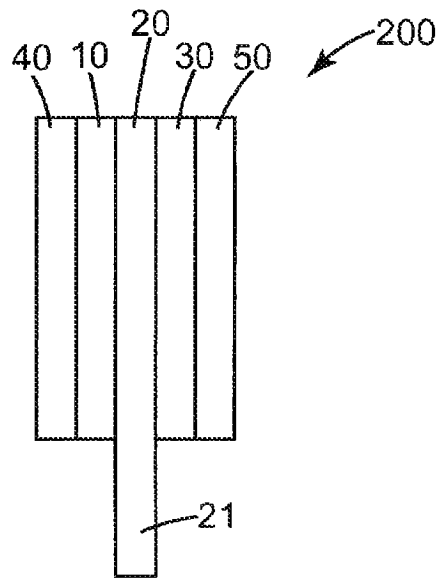


图 2

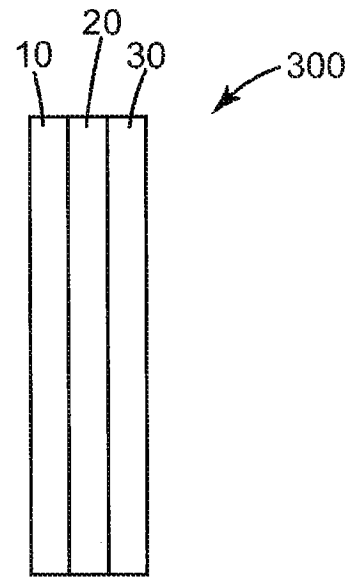


图 3

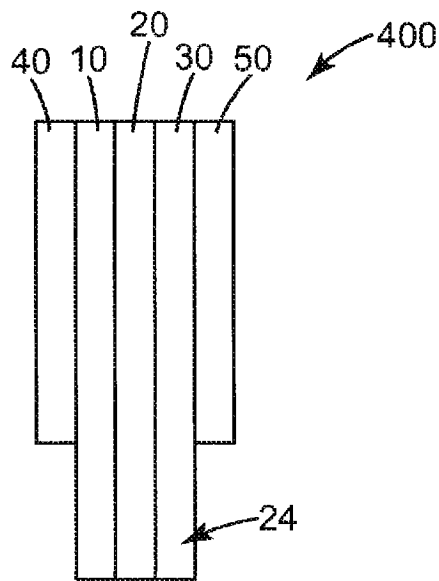


图 4