

(19) 中华人民共和国国家知识产权局



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102015952 B

(45) 授权公告日 2014.04.16

(21) 申请号 200980115634.9

代理人 张爽 樊卫民

(22) 申请日 2009.03.03

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

C08K 5/095(2006.01)

61/034,694 2008.03.07 US

C08K 3/16(2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

C09J 153/00(2006.01)

2010.11.01

B32B 27/08(2006.01)

(86) PCT国际申请的申请数据

审查员 张爱欣

PCT/US2009/035814 2009.03.03

(87) PCT国际申请的公布数据

W02009/111433 EN 2009.09.11

(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 谢乔远 维韦克·巴哈蒂

艾伯特·I·埃费拉茨

尤金·G·约瑟夫 马克·D·普盖特

夏剑辉 安德鲁·萨特里乔

尹玩植

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限

责任公司 11219

权利要求书2页 说明书26页

(54) 发明名称

抗静电的嵌段共聚物压敏粘合剂及制品

(57) 摘要

本发明公开了一种抗静电压敏粘合剂组合物，所述组合物可用于电子和光学显示器应用，其包含抗静电剂和第一嵌段共聚物，所述第一嵌段共聚物包含各自独立地具有至少 50°C 的 T_g 的至少两个硬嵌段聚合单元 A，以及具有不超过 20°C 的 T_g 的至少一个（甲基）丙烯酸系软嵌段聚合单元 B。所述组合物可包含第二嵌段共聚物。本发明公开了一种制品，所述制品包括邻近基材的第一表面的抗静电压敏粘合剂组合物。

1. 一种组合物,其包含 :

a) 抗静电剂,其溶解、分散或悬浮在所述组合物中,该抗静电剂是盐,所述盐具有选自如下的阴离子:卤化物离子、高氯酸根、硝酸根、四氟硼酸根、六氟锡酸根、六氟磷酸根、六氟锑酸根、甲磺酸根、三氟甲磺酸根、乙酸根、三氟乙酸根、苯甲酸根、五氟苯甲酸根、4-三氟甲基苯甲酸根、苯磺酸根、甲苯磺酸根、4-(三氟甲基)苯磺酸根、双(三氟甲基磺酰基)酰亚胺、双(五氟乙基磺酰基)酰亚胺和三(三氟甲基磺酰基)甲基;和

b) 第一嵌段共聚物,其包含

i) 各自独立地具有至少 50°C 的 T_g 的至少两个硬嵌段聚合单元 A; 和

ii) 具有不超过 20°C 的 T_g 的至少一个(甲基)丙烯酸系软嵌段聚合单元 B,

其中所述第一嵌段共聚物包含总共 10 重量% 至 60 重量% 的所述硬嵌段聚合单元 A, 并且其中所述组合物为抗静电压敏粘合剂。

2. 根据权利要求 1 所述的组合物,其中所述组合物为光学透明的抗静电压敏粘合剂。

3. 根据权利要求 1 所述的组合物,其中所述盐包含氟化阴离子。

4. 根据权利要求 1 所述的组合物,其中所述盐包含有机阳离子。

5. 根据权利要求 1 或权利要求 2 所述的组合物,其中所述第一嵌段共聚物包含三嵌段结构、星形嵌段结构、多嵌段结构或它们的组合。

6. 根据权利要求 1 或权利要求 2 所述的组合物,其中所述硬嵌段聚合单元 A 中的至少一者由包含(甲基)丙烯酸烷基酯单体的反应物制备。

7. 根据权利要求 6 所述的组合物,其中所述反应物包含甲基丙烯酸甲酯。

8. 根据权利要求 1 或权利要求 2 所述的组合物,其还包含第二嵌段共聚物,所述第二嵌段共聚物包含 T_g 为至少 50°C 的至少一个硬嵌段聚合单元 C 和 T_g 不超过 20°C 的至少一个软嵌段聚合单元 D。

9. 根据权利要求 8 所述的组合物,其中所述硬嵌段聚合单元 C 由包含(甲基)丙烯酸烷基酯单体的反应物制备。

10. 根据权利要求 8 所述的组合物,其中所述第二嵌段共聚物为二嵌段共聚物。

11. 根据权利要求 1 或权利要求 2 所述的组合物,其还包含增粘剂。

12. 根据权利要求 1 或权利要求 2 所述的组合物,其还包含增塑剂。

13. 根据权利要求 1 或权利要求 2 所述的组合物,其中所述组合物包含不超过 15phr 的抗静电剂。

14. 一种组合物,其包含 :

a) 抗静电剂,其溶解、分散或悬浮在所述组合物中,该抗静电剂是盐,所述盐具有选自如下的阴离子:卤化物离子、高氯酸根、硝酸根、四氟硼酸根、六氟锡酸根、六氟磷酸根、六氟锑酸根、甲磺酸根、三氟甲磺酸根、乙酸根、三氟乙酸根、苯甲酸根、五氟苯甲酸根、4-三氟甲基苯甲酸根、苯磺酸根、甲苯磺酸根、4-(三氟甲基)苯磺酸根、双(三氟甲基磺酰基)酰亚胺、双(五氟乙基磺酰基)酰亚胺和三(三氟甲基磺酰基)甲基;和

b) 第一嵌段共聚物,其包含

i) 各自独立地由包含甲基丙烯酸甲酯的反应物制备且各自独立地具有至少 50°C 的 T_g 的至少两个硬嵌段聚合单元 A; 和

ii) 具有不超过 20°C 的 T_g 且由包含丙烯酸烷基酯的反应物制备的至少一个(甲基)丙

烯酸系软嵌段聚合单元 B,

其中所述第一嵌段共聚物包含总共 10 重量 % 至 60 重量 % 的所述硬嵌段聚合单元 A, 并且其中所述组合物为抗静电压敏粘合剂。

15. 根据权利要求 14 所述的组合物, 其中所述组合物为光学透明的抗静电压敏粘合剂。

16. 一种制品, 其包括 :

- a) 具有第一表面的第一基材 ; 和
- b) 组合物 , 其包含

1) 抗静电剂, 其溶解、分散或悬浮在所述组合物中, 该抗静电剂是盐, 所述盐具有选自如下的阴离子 : 卤化物离子、高氯酸根、硝酸根、四氟硼酸根、六氟锡酸根、六氟磷酸根、六氟锑酸根、甲磺酸根、三氟甲磺酸根、乙酸根、三氟乙酸根、苯甲酸根、五氟苯甲酸根、4- 三氟甲基苯甲酸根、苯磺酸根、甲苯磺酸根、4-(三氟甲基) 苯磺酸根、双 (三氟甲基磺酰基) 酰亚胺、双 (五氟乙基磺酰基) 酰亚胺和三 (三氟甲基磺酰基) 甲基, 和

2) 第一嵌段共聚物, 所述第一嵌段共聚物包含

- i) 各自独立地具有至少 50°C 的 T_g 的至少两个硬嵌段聚合单元 A ; 和
- ii) 具有不超过 20°C 的 T_g 的至少一个 (甲基) 丙烯酸系软嵌段聚合单元 B ;

其中所述第一嵌段共聚物包含总共 10 重量 % 至 60 重量 % 的所述硬嵌段聚合单元 A, 并且其中所述组合物为邻近所述第一表面的抗静电压敏粘合剂。

17. 根据权利要求 16 所述的制品, 其中所述组合物包含光学透明的抗静电压敏粘合剂。

18. 根据权利要求 16 或权利要求 17 所述的制品, 其中所述第一嵌段共聚物包含三嵌段结构、星形嵌段结构、多嵌段结构或它们的组合。

19. 根据权利要求 16 或权利要求 17 所述的制品, 所述组合物还包含增粘剂。

20. 根据权利要求 16 或权利要求 17 所述的制品, 所述组合物还包含增塑剂。

21. 根据权利要求 16 所述的制品, 其中所述盐包含氟化阴离子。

22. 根据权利要求 16 或 21 所述的制品, 其中所述盐包含有机阳离子。

23. 根据权利要求 16 或权利要求 17 所述的制品, 其中所述第一基材包括防粘衬垫。

24. 根据权利要求 16 或权利要求 17 所述的制品, 其中所述第一基材包括不同的防粘衬垫。

25. 根据权利要求 16 或权利要求 17 所述的制品, 其中所述第一基材包括纸、玻璃、聚合物膜、光学元件或电子器件。

26. 根据权利要求 16 或权利要求 17 所述的制品, 其中所述第一基材包括光学膜或光学显示器。

27. 根据权利要求 16 或权利要求 17 所述的制品, 其还包括第二基材。

28. 根据权利要求 27 所述的制品, 其中所述第二基材包括纸、玻璃、聚合物膜、光学元件或电子器件。

29. 根据权利要求 27 所述的制品, 其中所述第二基材包括光学膜、光学元件或光学显示器。

30. 根据权利要求 27 所述的制品, 其中所述第二基材包括防粘衬垫。

抗静电的嵌段共聚物压敏粘合剂及制品

技术领域

[0001] 本发明提供了抗静电嵌段共聚物压敏粘合剂及包含其的制品。

背景技术

[0002] 电子设备和器具在制造、处理、运输或使用期间易受静电荷的积聚的影响。经由电子组件（例如半导体组件）释放静电荷可损害该组件。电子设备例如具有光滑塑料部件或玻璃部件（包括光学透明塑料或玻璃部件）的那些电子设备易受由静电荷积聚引起的粉尘和碎屑积聚的影响。

[0003] 粘合剂已用于电子设备的制造，例如用以将一组件或部件暂时或永久地粘着至另一组件或部分。为（例如）转移粘合剂或转移胶带形式的此类粘合剂可包括防粘衬垫。防粘衬垫从粘合剂的移除（例如，在粘合剂粘着至电子设备或器具的组件或部件后）会产生静电荷。此外，当一组件或部件从另一组件或部件移除或重新置放于另一组件或部件上时，静电荷会积聚。

发明内容

[0004] 存在对抗静电压敏粘合剂，包括光学透明的抗静电压敏粘合剂的需要。

[0005] 在一个方面，提供了包含抗静电剂和第一嵌段共聚物的组合物。第一嵌段共聚物包含各自独立地具有至少 50°C 的 T_g 的至少两个硬嵌段聚合单元 A，以及具有不超过 20°C 的 T_g 的至少一个（甲基）丙烯酸系软嵌段聚合单元 B。第一嵌段共聚物包含总共 10 重量% 至 60 重量% 的硬嵌段聚合单元 A。该组合物为抗静电的压敏粘合剂。

[0006] 在另一方面，提供了包含抗静电剂和第一嵌段共聚物的组合物，该第一嵌段共聚物包含各自独立地由包含甲基丙烯酸甲酯的反应物制备且各自独立地具有至少 50°C 的 T_g 的至少两个硬嵌段聚合单元 A，以及具有不超过 20°C 的 T_g 且由包含丙烯酸烷基酯的反应物制备的至少一个（甲基）丙烯酸系软嵌段聚合单元 B。第一嵌段共聚物包含总共 10 重量% 至 60 重量% 的硬嵌段聚合单元 A。该组合物为抗静电的压敏粘合剂。

[0007] 在另一方面，提供了包括具有第一表面的第一基材和包含抗静电剂及第一嵌段共聚物的组合物的制品。第一嵌段共聚物包含各自独立地具有至少 50°C 的 T_g 的至少两个硬嵌段聚合单元 A，以及具有不超过 20°C 的 T_g 的至少一个（甲基）丙烯酸系软嵌段聚合单元 B。第一嵌段共聚物包含总共 10 重量% 至 60 重量% 的硬嵌段聚合单元 A。该组合物为与基材的第一表面相邻的抗静电压敏粘合剂。

具体实施方式

[0008] 在整个专利申请的若干地方，通过实例列表提供了导引，其中可以按多种组合方式来使用实例。在每一种情形下，所列举的列表仅仅作为代表性群组，而不应被理解为排他性列表。

[0009] 通过端点表述的任何数值范围包括该范围内所包含的所有数值（如，1 至 5 包括

1、1.5、2、2.75、3、3.80、4、5等)。

[0010] 术语“一个”、“一种”、“所述”、“至少一种(个)”和“一种(个)或多种(个)”可互换使用。因此,例如,包含“一种”抗静电剂的组合物可解释为意指该组合物包括“一种或多种”抗静电剂。

[0011] 术语“嵌段共聚物”指包含均聚或共聚链的链段或嵌段的大致为线性、辐射状或星形的共聚物。均聚或共聚链的链段或嵌段可具有不同的化学组成、不同的物理特性(例如,玻璃化转变温度或溶解度参数)或这两者。

[0012] 术语“(甲基)丙烯酸酯”指丙烯酸酯、甲基丙烯酸酯或丙烯酸酯和甲基丙烯酸酯的组合。

[0013] 术语“(甲基)丙烯酸聚合物”和“(甲基)丙烯酸聚合物型”指用至少一种(甲基)丙烯酸酯单体制备的聚合物。

[0014] 术语“无机盐”指其中阴离子和阳离子为无机阴离子和无机阳离子的盐。

[0015] 术语“有机盐”指其中阴离子或阳离子中的至少一者为有机阴离子或有机阳离子(即,具有至少一个碳原子)的盐。

[0016] 术语“压敏粘合剂”指这样的粘合剂,其显示出强且持久的粘性,可用不超过指压的力粘着至基材,并且具有足以从基材彻底移除的内聚强度。

[0017] 术语“抗静电”指阻止、散逸或移除静电荷的能力。

[0018] 术语“phr”指基础组合物中的抗静电剂、增粘剂和/或增塑剂的重量比例,其以每一百份基础组合物的份数计算。例如,组合物中“以干燥聚合物计的5phr的盐”指每100重量份干燥聚合物有5重量份的盐。

[0019] 组合物包含抗静电剂和第一嵌段共聚物,该第一嵌段共聚物包含各自独立地具有至少50°C的T_g的至少两个硬嵌段聚合单元A和具有不超过20°C的T_g的至少一个(甲基)丙烯酸系软嵌段聚合单元B,其中第一嵌段共聚物包含总共10重量%至60重量%的硬嵌段聚合单元A,并且其中该组合物为抗静电的压敏粘合剂。硬嵌段聚合单元A的重量百分比是以第一嵌段共聚物的总重量计。

[0020] 第一嵌段共聚物可包含总共至少10重量%、至少15重量%、至少20重量%、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%、至少57重量%或至少59重量%的硬嵌段聚合单元A。第一嵌段共聚物可包含总共不超过15重量%、不超过20重量%、不超过25重量%、不超过30重量%、不超过35重量%、不超过40重量%、不超过45重量%、不超过50重量%、不超过55重量%或不超过60重量%的硬嵌段聚合单元A。

[0021] 硬嵌段聚合单元A可独立地为(例如)(甲基)丙烯酸系聚合单元(即,由包含一种或多种(甲基)丙烯酸酯单体的反应物制备)或苯乙烯系聚合单元(亦即,由包含一种或多种苯乙烯系单体的反应物制备)。硬嵌段聚合单元A中的至少一者可由包含(甲基)丙烯酸烷基酯的反应物制备。在一些实施例中,硬嵌段聚合单元A由包含(甲基)丙烯酸酯单体和苯乙烯系单体两者的反应物制备。在一些实施例中,每一硬嵌段聚合单元A由包含相同单体的反应物制备。在其它实施例中,每一硬嵌段聚合单元A由包含不同单体的反应物制备。

[0022] 用于硬嵌段、用于软嵌段或用于硬嵌段和软嵌段两者的合适单体通常为(甲基)

丙烯酸酯单体。(甲基)丙烯酸酯单体包括(甲基)丙烯酸烷基酯、(甲基)丙烯酸芳基酯和(甲基)丙烯酸芳烷基酯。(甲基)丙烯酸烷基酯可包括至少一种直链、支链或环状结构。(甲基)丙烯酸烷基酯的非限制性例子(不考虑 T_g)包括甲基丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸正丁酯、甲基丙烯酸异丁酯、甲基丙烯酸叔丁酯、甲基丙烯酸新戊酯、甲基丙烯酸环己酯、甲基丙烯酸异冰片酯、甲基丙烯酸己酯、甲基丙烯酸辛酯、甲基丙烯酸异辛酯、甲基丙烯酸癸酯、甲基丙烯酸十二烷基酯、甲基丙烯酸异十三烷基酯、甲基丙烯酸十四烷基酯、甲基丙烯酸十六烷基酯、甲基丙烯酸十八烷基酯、甲基丙烯酸二十烷基酯、甲基丙烯酸二十二烷基酯、丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、丙烯酸正丁酯、丙烯酸异丁酯、丙烯酸叔丁酯、丙烯酸新戊酯、丙烯酸环己酯、丙烯酸异冰片酯、丙烯酸己酯、丙烯酸辛酯、丙烯酸异辛酯、丙烯酸癸酯、丙烯酸十二烷基酯、丙烯酸异十三烷基酯、丙烯酸十四烷基酯、丙烯酸十六烷基酯、丙烯酸十八烷基酯、丙烯酸二十烷基酯和丙烯酸二十二烷基酯。(甲基)丙烯酸芳基酯的非限制性例子(不考虑 T_g)包括甲基丙烯酸苯酯、丙烯酸苯酯、甲基丙烯酸4-甲基苯基酯、丙烯酸4-甲基苯基酯、甲基丙烯酸1-萘基酯、丙烯酸1-萘基酯、甲基丙烯酸2-萘基酯和丙烯酸2-萘基酯。(甲基)丙烯酸芳烷基酯的非限制性例子(不考虑 T_g)包括甲基丙烯酸苄酯和丙烯酸苄酯。苯乙烯系单体的非限制性例子(不考虑 T_g)包括苯乙烯、 α -甲基苯乙烯、2-甲基苯乙烯和4-甲基苯乙烯。

[0023] 在一些实施例中，硬嵌段聚合单元A独立地由包含甲基丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸正丁酯、甲基丙烯酸异冰片酯、甲基丙烯酸苯酯、苯乙烯或它们的组合的反应物制备。在一些实施例中，每一硬嵌段聚合单元A独立地为由包含甲基丙烯酸甲酯或苯乙烯的反应物制备的均聚单元。

[0024] 硬嵌段聚合单元A可由包含甲基丙烯酸酯单体的反应物制备。在一些实施例中，硬嵌段聚合单元A独立地为均聚单元。在其它实施例中，硬嵌段聚合单元A独立地为共聚单元(即，它们独立地由独立地包含不止一种单体的反应物制备)。在一些实施例中，以嵌段聚合单元A的重量计，硬嵌段聚合单元A可含有最多10重量%的极性单体。合适的极性单体包括(例如)(甲基)丙烯酸、(甲基)丙烯酰胺或(甲基)丙烯酸羟烷基酯。这些极性单体可用于(例如)调节硬嵌段聚合单元A的玻璃化转变温度(T_g)和其他物理特性，例如内聚强度。

[0025] 硬嵌段聚合单元A可独立地具有至少50°C、至少60°C、至少70°C、至少80°C、至少90°C、至少100°C、至少110°C、至少120°C、至少130°C、至少140°C或至少150°C的玻璃化转变温度(T_g)。硬嵌段聚合单元A可独立地具有不超过150°C、不超过140°C、不超过130°C、不超过120°C、不超过110°C、不超过100°C、不超过90°C、不超过80°C、不超过70°C或不超过60°C的玻璃化转变温度。可通过使用(例如)差示扫描量热法(DSC)来测定 T_g 。

[0026] 硬嵌段聚合单元A可具有任何可用的重均分子量。每一硬嵌段聚合单元A的重均分子量(M_w)可独立地为至少10,000克/摩尔、至少20,000克/摩尔、至少30,000克/摩尔、至少40,000克/摩尔、至少50,000克/摩尔、至少60,000克/摩尔、至少70,000克/摩尔、至少80,000克/摩尔、至少90,000克/摩尔、至少100,000克/摩尔、至少120,000克/摩尔或至少150,000克/摩尔。每一硬嵌段聚合单元A的重均分子量可独立地为不超过150,000克/摩尔、不超过120,000克/摩尔、不超过100,000克/摩尔、不超过80,000克/摩尔、不超过60,000克/摩尔、不超过50,000克/摩尔、不超过40,000克/摩尔、不

超过 30,000 克 / 摩尔、不超过 20,000 克 / 摩尔、不超过 15,000 克 / 摩尔或不超过 10,000 克 / 摩尔。

[0027] 软嵌段聚合单元 B 可由包含（甲基）丙烯酸酯单体的反应物制备。（甲基）丙烯酸酯单体的非限制性例子在上文中有所描述。在一些实施例中，软嵌段聚合单元 B 由包含丙烯酸酯单体如丙烯酸烷基酯单体的反应物制备。丙烯酸酯单体可具有不超过 22 个碳原子、不超过 20 个碳原子、不超过 18 个碳原子、不超过 16 个碳原子、不超过 14 个碳原子、不超过 12 个碳原子、不超过 10 个碳原子、不超过 8 个碳原子、不超过 6 个碳原子、不超过 4 个碳原子或不超过 2 个碳原子的烷基。例如，软嵌段聚合单元 B 可由包含丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、丙烯酸正丁酯、丙烯酸正己酯、丙烯酸辛酯、丙烯酸异辛酯、丙烯酸 2-乙基己酯、丙烯酸十二烷基酯、丙烯酸异十三烷基酯或丙烯酸十八烷基酯的反应物制备。在一些实施例中，软嵌段聚合单元 B 为由包含丙烯酸正丁酯、丙烯酸异辛酯或丙烯酸 2-乙基己酯的反应物制备的均聚单元。在一些实施例中，软嵌段聚合单元 B 可由包含（或进一步包含）诸如乙烯基酯、甲基（丙烯酰胺）或它们的组合之类的其他烯键式不饱和单体的反应物制备。在一些实施例中，以聚合单元 B 的重量计，软嵌段聚合单元 B 可含有最多 10 重量% 的极性单体。合适的极性单体包括（例如）（甲基）丙烯酸、（甲基）丙烯酰胺或（甲基）丙烯酸羟烷基酯。这些极性单体可用于（例如）调节软嵌段聚合单元 B 的 T_g 和其他物理特性，例如内聚强度。在一些实施例中，软聚合单元 B 为均聚单元。在其它实施例中，软聚合单元 B 为共聚单元。

[0028] 软嵌段聚合单元 B 可具有不超过 20°C、不超过 10°C、不超过 0°C、不超过 -10°C、不超过 -20°C、不超过 -30°C、不超过 -40°C、不超过 -50°C、不超过 -60°C、不超过 -70°C、不超过 -80°C、不超过 -90°C 或不超过 -100°C 的玻璃化转变温度 (T_g)。软嵌段聚合单元 B 可具有至少 -100°C、至少 -90°C、至少 -80°C、至少 -70°C、至少 -60°C、至少 -50°C、至少 -40°C、至少 -30°C、至少 -20°C、至少 -10°C、至少 0°C、至少 10°C 或至少 15°C 的玻璃化转变温度。

[0029] 软嵌段聚合单元 B 可具有任何可用的重均分子量。软嵌段聚合单元 B 的重均分子量 (M_w) 可为至少 2,000 克 / 摩尔、至少 5,000 克 / 摆尔、至少 10,000 克 / 摆尔、至少 20,000 克 / 摆尔、至少 30,000 克 / 摆尔、至少 40,000 克 / 摆尔、至少 50,000 克 / 摆尔、至少 60,000 克 / 摆尔、至少 70,000 克 / 摆尔、至少 80,000 克 / 摆尔、至少 90,000 克 / 摆尔、至少 100,000 克 / 摆尔、至少 120,000 克 / 摆尔或至少 150,000 克 / 摆尔。软嵌段聚合单元 B 的重均分子量可不超过 150,000 克 / 摆尔、不超过 120,000 克 / 摆尔、不超过 100,000 克 / 摆尔、不超过 80,000 克 / 摆尔、不超过 60,000 克 / 摆尔、不超过 50,000 克 / 摆尔、不超过 40,000 克 / 摆尔、不超过 30,000 克 / 摆尔、不超过 20,000 克 / 摆尔、不超过 15,000 克 / 摆尔、不超过 10,000 克 / 摆尔、不超过 5,000 克 / 摆尔或不超过 2,000 克 / 摆尔。

[0030] 第一嵌段共聚物包含至少两个硬嵌段聚合单元 A 和至少一个软嵌段聚合单元 B。在一些实施例中，至少两个硬嵌段聚合单元 A 各自共价地键合至至少一个软嵌段聚合单元 B。在一些实施例中，第一嵌段共聚物包含不止两个硬嵌段聚合单元 A 和 / 或不止一个软嵌段聚合单元 B。每一硬嵌段聚合单元 A 可独立地为热塑性聚合单元，并且每一软嵌段聚合单元 B 可独立地为弹性聚合单元。硬嵌段聚合单元 A 可（独立地或共同地）为组合物的第一嵌段共聚物提供结构强度和内聚强度。

[0031] 第一嵌段共聚物可包含三嵌段结构（即，其可包含例如 A-B-A 结构）。在三嵌段结

构中,每一硬嵌段聚合单元A可为末端嵌段聚合单元(即,硬嵌段形成第一嵌段共聚物的末端),并且软嵌段聚合单元B可为中间嵌段聚合单元(即,软嵌段B形成第一嵌段共聚物的中间部分)。或者,第一嵌段共聚物可包含星形嵌段结构(即,其可包含(A-B)_n结构,其中n为至少3的整数)。具中心点、多个各支链从该中心点延伸的星形嵌段共聚物也称为辐射状共聚物。或者,第一嵌段共聚物可包含多嵌段结构(即,其可包含例如A-B-A-B-A结构)。

[0032] 在一些实施例中,第一嵌段共聚物包含通过共价键键合至另一离散嵌段的离散嵌段。也就是说,在一些实施例中,嵌段之间的转变为锐转变,其中一嵌段的末端键合至另一嵌段的首端使得一嵌段至另一嵌段的转变基本上不含具有这两个嵌段的单体单元中的每一者的组合的区域。此类锐转变可由通过(例如)活阴离子聚合法制备嵌段共聚物引起。其他方法(例如,光引发转移终止剂法)可导致具有较少离散嵌段和嵌段之间较少锐转变的嵌段共聚物。

[0033] 第一嵌段共聚物可具有任何可用的重均分子量。第一嵌段共聚物可具有至少20,000克/摩尔、至少25,000克/摩尔、至少30,000克/摩尔、至少35,000克/摩尔、至少40,000克/摩尔、至少50,000克/摩尔、至少100,000克/摩尔、至少150,000克/摩尔、至少200,000克/摩尔、至少250,000克/摩尔、至少350,000克/摩尔或至少450,000克/摩尔的重均分子量。第一嵌段共聚物可具有不超过500,000克/摩尔、不超过400,000克/摩尔、不超过300,000克/摩尔、不超过200,000克/摩尔、不超过100,000克/摩尔、不超过50,000克/摩尔、不超过45,000克/摩尔、不超过40,000克/摩尔、不超过35,000克/摩尔、不超过30,000克/摩尔、不超过25,000克/摩尔或不超过20,000克/摩尔的重均分子量。

[0034] 第一嵌段共聚物至少在20°C至150°C范围内的温度下可具有有序多相形态。例如,第一嵌段共聚物可具有包含不止一个相或不止两个相的形态。例如,第一嵌段共聚物可具有至少一个硬嵌段聚合相A和至少一个软嵌段聚合相B。在一些实施例中,每一或所有硬嵌段聚合单元A的溶解度参数(硬嵌段聚合单元A的溶解度参数可相同或不同)与软嵌段聚合单元B的溶解度参数不同。这种差异可导致硬嵌段A与软嵌段B的相分离。第一嵌段共聚物可在较软的弹性第一软嵌段聚合单元B的基质中具有加强硬嵌段聚合单元A域(该域可为小的域,例如,它们可为纳米域,纳米域指纳米范围的域,例如1至100纳米的范围或1至200纳米的范围)的区域。也就是说,第一嵌段共聚物可在基本上连续的软嵌段聚合相B中具有离散的、不连续的硬嵌段聚合相A。这种有序多相形态可由嵌段之间(例如,在硬嵌段聚合单元与软嵌段聚合单元之间)的锐转变引起。

[0035] 组合物可包含一种具有三嵌段结构的第一嵌段共聚物。组合物可包含不止一种具有三嵌段结构的嵌段共聚物。每一具有三嵌段结构的嵌段共聚物可具有不同的分子量、不同的多分散指数或这两者。每一具有三嵌段结构的嵌段共聚物可包含具有不同分子量、不同玻璃化转变温度或这两者的硬嵌段聚合单元和软嵌段聚合单元。例如,组合物可包含不止一种具有三嵌段结构的嵌段共聚物,其中所述嵌段共聚物具有相同的重均分子量,并且其中每种共聚物具有不同比例的硬嵌段聚合单元(或由不同单体制备的硬嵌段聚合单元)。或者,组合物可包含不止一种具有三嵌段结构的嵌段共聚物,其中所述嵌段共聚物具有不同的重均分子量,并且其中每种共聚物具有相同比例的硬嵌段聚合单元(或由相同单体制备的硬嵌段聚合单元)。

[0036] 组合物还可包含第二嵌段共聚物，该第二嵌段共聚物包含具有至少 50°C 的 T_g 的至少一个硬嵌段聚合单元 C 和具有不超过 20°C 的 T_g 的至少一个软嵌段聚合单元 D。每一硬嵌段聚合单元 C 可独立地具有至少 50°C、至少 60°C、至少 70°C、至少 80°C、至少 90°C、至少 100°C、至少 110°C、至少 120°C、至少 130°C、至少 140°C 或至少 150°C 的玻璃化转变温度 (T_g)。每一硬嵌段聚合单元 C 可独立地具有不超过 150°C、不超过 140°C、不超过 130°C、不超过 120°C、不超过 110°C、不超过 100°C、不超过 90°C、不超过 80°C、不超过 70°C 或不超过 60°C 的玻璃化转变温度。

[0037] 第二嵌段共聚物可包含总共至少 10 重量%、至少 15 重量%、至少 20 重量%、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% 或至少 55 重量% 的硬嵌段聚合单元 C。第二嵌段共聚物可包含总共不超过 15 重量%、不超过 20 重量%、不超过 25 重量%、不超过 30 重量%、不超过 35 重量%、不超过 40 重量%、不超过 45 重量%、不超过 50 重量%、不超过 55 重量% 或不超过 60 重量% 的硬嵌段聚合单元 C。

[0038] 硬嵌段聚合单元 C 可由包含（例如）（甲基）丙烯酸酯单体或苯乙烯系聚合单元（即，由包含苯乙烯系单体的反应物制备）的反应物制备。硬嵌段聚合单元 C 可由包含诸如（甲基）丙烯酸烷基酯之类的（甲基）丙烯酸酯单体的反应物制备。在一些实施例中，硬嵌段聚合单元 C 由包含（甲基）丙烯酸酯单体和苯乙烯系单体两者的反应物制备。在一些实施例中，硬嵌段聚合单元 C 为均聚单元。在其它实施例中，硬嵌段聚合单元 C 为共聚单元（即，其由包含不止一种单体的反应物制备）。具体的（甲基）丙烯酸酯和苯乙烯系单体在上文中有所描述。在一些实施例中，以嵌段聚合单元 C 的重量计，硬嵌段聚合单元 C 可含有最多 10 重量% 的极性单体。合适的极性单体包括（例如）（甲基）丙烯酸、（甲基）丙烯酰胺或（甲基）丙烯酸羟烷基酯。极性单体可用于（例如）调节硬嵌段聚合单元 C 的 T_g 和其他物理特性，例如内聚强度。在一些实施例中，硬嵌段聚合单元 C 由包含与组合物的第一共聚物的硬嵌段聚合单元 A 相同类型的单体（例如，（甲基）丙烯酸系单体或苯乙烯系单体）或基本上相同比例的不同类型的单体的反应物制备。在一些实施例中，由包含相同单体的反应物制备硬嵌段聚合单元 A 和 C。

[0039] 硬嵌段聚合单元 C 可具有任何可用的重均分子量。硬嵌段聚合单元 C 的重均分子量 (M_w) 可为至少 2,000 克 / 摩尔、至少 5,000 克 / 摆尔、至少 10,000 克 / 摆尔、至少 20,000 克 / 摆尔、至少 30,000 克 / 摆尔、至少 40,000 克 / 摆尔、至少 50,000 克 / 摆尔、至少 60,000 克 / 摆尔、至少 70,000 克 / 摆尔、至少 80,000 克 / 摆尔、至少 90,000 克 / 摆尔或至少 100,000 克 / 摆尔。硬嵌段聚合单元 C 的重均分子量可不超过 120,000 克 / 摆尔、不超过 100,000 克 / 摆尔、不超过 80,000 克 / 摆尔、不超过 60,000 克 / 摆尔、不超过 40,000 克 / 摆尔、不超过 20,000 克 / 摆尔、不超过 15,000 克 / 摆尔、不超过 10,000 克 / 摆尔、不超过 5,000 克 / 摆尔或不超过 2,000 克 / 摆尔。

[0040] 可由包含（甲基）丙烯酸酯单体的反应物制备软嵌段聚合单元 D。在一些实施例中，软嵌段聚合单元 D 由包含诸如丙烯酸烷基酯单体之类的丙烯酸酯单体的反应物制备。（甲基）丙烯酸酯单体的非限制性例子在上文中有描述。在一些实施例中，软嵌段聚合单元 D 可由包含（或进一步包含）诸如乙烯基酯、甲基（丙烯酰胺）或它们的组合之类的其他烯键式不饱和单体的反应物制备。在一些实施例中，以嵌段聚合单元 D 的重量计，软嵌段

聚合单元D可含有最多10重量%的极性单体。合适的极性单体包括(例如)(甲基)丙烯酸、(甲基)丙烯酰胺或(甲基)丙烯酸羟烷基酯。这些极性单体可用于(例如)调节软嵌段聚合单元D的T_g和其他物理特性,例如内聚强度。在一些实施例中,软嵌段聚合单元D为均聚单元。

[0041] 软嵌段聚合单元D可具有不超过20℃、不超过10℃、不超过0℃、不超过-10℃、不超过-20℃、不超过-30℃、不超过-40℃、不超过-50℃、不超过-60℃、不超过-70℃、不超过-80℃、不超过-90℃或不超过-100℃的玻璃化转变温度(T_g)。软嵌段聚合单元D可具有至少-100℃、至少-90℃、至少-80℃、至少-70℃、至少-60℃、至少-50℃、至少-40℃、至少-30℃、至少-20℃、至少-10℃、至少0℃或至少10℃的玻璃化转变温度。

[0042] 软嵌段聚合单元D可具有任何可用的重均分子量。软嵌段聚合单元D的重均分子量(M_w)可独立地为至少2,000克/摩尔、至少5,000克/摩尔、至少10,000克/摩尔、至少20,000克/摩尔、至少30,000克/摩尔、至少40,000克/摩尔、至少50,000克/摩尔、至少60,000克/摩尔、至少70,000克/摩尔、至少80,000克/摩尔、至少90,000克/摩尔、至少100,000克/摩尔、至少120,000克/摩尔或至少150,000克/摩尔。软嵌段聚合单元D的重均分子量可独立地不超过150,000克/摩尔、不超过120,000克/摩尔、不超过100,000克/摩尔、不超过80,000克/摩尔、不超过60,000克/摩尔、不超过40,000克/摩尔、不超过20,000克/摩尔、不超过15,000克/摩尔、不超过10,000克/摩尔、不超过5,000克/摩尔或不超过2,000克/摩尔。

[0043] 第二嵌段共聚物可具有任何可用的重均分子量。第二嵌段共聚物可具有不超过200,000克/摩尔、不超过150,000克/摩尔、不超过100,000克/摩尔、不超过75,000克/摩尔、不超过50,000克/摩尔、不超过25,000克/摩尔、不超过20,000克/摩尔、不超过15,000克/摩尔、不超过10,000克/摩尔或不超过5,000克/摩尔的重均分子量。第二嵌段共聚物可具有至少5,000克/摩尔、至少10,000克/摩尔、至少12,000克/摩尔、至少18,000克/摩尔、至少22,000克/摩尔、至少25,000克/摩尔、至少30,000克/摩尔、至少40,000克/摩尔、至少50,000克/摩尔、至少70,000克/摩尔、至少90,000克/摩尔、至少100,000克/摩尔、至少120,000克/摩尔或至少150,000克/摩尔的重均分子量。

[0044] 第二嵌段共聚物包含至少一个硬嵌段聚合单元C和至少一个软嵌段聚合单元D。例如,硬嵌段聚合单元C可共价地键合至软嵌段聚合单元D。硬嵌段聚合单元C可为热塑性聚合单元,并且软嵌段聚合单元D可为弹性聚合单元。硬嵌段聚合单元C可为组合物的第二嵌段共聚物提供结构强度和内聚强度。在一些实施例中,第二嵌段共聚物为二嵌段共聚物。

[0045] 组合物可包含一种具有二嵌段结构的第二嵌段共聚物。组合物可包含不止一种具有二嵌段结构的嵌段共聚物。具有二嵌段结构的嵌段共聚物可以不同。每一具有二嵌段结构的嵌段共聚物可具有不同的分子量、不同的多分散指数或这两者。每一具有二嵌段结构的嵌段共聚物可包含具有不同分子量、不同玻璃化转变温度或这两者的硬嵌段聚合单元和软嵌段聚合单元。例如,组合物可包含不止一种具有二嵌段结构的嵌段共聚物,其中所述嵌段共聚物具有相同的重均分子量,并且其中每种共聚物具有不同比例的硬嵌段聚合单元(或由不同单体制备的硬嵌段聚合单元)。或者,组合物可包含不止一种具有二嵌段结构的嵌段共聚物,其中所述嵌段共聚物具有不同的重均分子量,并且其中每种共聚物具有相同

比例的硬嵌段聚合单元（或由相同单体制备的硬嵌段聚合单元）。

[0046] 嵌段共聚物的硬聚合嵌段单元和软聚合嵌段单元的单体含量可计算为嵌段共聚物总重量的百分比（即，其可计算为重量百分比）。例如，第一嵌段共聚物或第二嵌段共聚物（或这两者）可包含至少 5 重量%、至少 10 重量%、至少 15 重量%、至少 20 重量%、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%或至少 50 重量%的甲基丙烯酸甲酯。第一嵌段共聚物或第二嵌段共聚物（或这两者）可包含不超过 5 重量%、不超过 10 重量%、不超过 15 重量%、不超过 20 重量%、不超过 25 重量%、不超过 30 重量%、不超过 35 重量%、不超过 40 重量%、不超过 45 重量%、不超过 50 重量%、不超过 55 重量%或不超过 60 重量%的甲基丙烯酸甲酯。第一嵌段共聚物或第二嵌段共聚物（或这两者）可包含至少 5 重量%、至少 10 重量%、至少 15 重量%、至少 20 重量%、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%或至少 50 重量%的丙烯酸丁酯或丙烯酸 2-乙基己酯。第一嵌段共聚物或第二嵌段共聚物（或这两者）可包含不超过 5 重量%、不超过 10 重量%、不超过 15 重量%、不超过 20 重量%、不超过 25 重量%、不超过 30 重量%、不超过 35 重量%、不超过 40 重量%、不超过 45 重量%或不超过 50 重量%的丙烯酸丁酯或丙烯酸 2-乙基己酯。

[0047] 在一些实施例中，第一和第二嵌段共聚物中的至少一者由包含（甲基）丙烯酸酯单体的反应物制备。在某些实施例中，第一和第二嵌段共聚物中的每一者由包含（甲基）丙烯酸酯单体的反应物制备。在一些实施例中，硬嵌段 A 和 C 中的每一者及软嵌段 B 和 D 中的每一者由包含（甲基）丙烯酸酯单体的反应物制备。当硬嵌段和软嵌段中的每一者是由包含（甲基）丙烯酸酯单体的反应物制备时，硬嵌段 A 和 C 可由包含甲基丙烯酸甲酯的反应物制备。当硬嵌段和软嵌段中的每一者是由包含（甲基）丙烯酸酯单体的反应物制备时，软嵌段 B 和 D 可由包含至少一种丙烯酸烷基酯单体的反应物制备。在一些实施例中，丙烯酸烷基酯单体包含丙烯酸乙酯、丙烯酸丙酯、丙烯酸正丁酯、丙烯酸异丁酯、丙烯酸叔丁酯、丙烯酸戊酯、丙烯酸己酯、丙烯酸异辛酯、丙烯酸 2-乙基己酯、丙烯酸十二烷基酯、丙烯酸异十三烷基酯、丙烯酸十四烷基酯、丙烯酸十六烷基酯和丙烯酸十八烷基酯中的至少一者。

[0048] 组合物的第一嵌段共聚物和第二嵌段共聚物可为相容的。关于这一点，术语“相容的”意指组合物的第一嵌段共聚物和第二嵌段共聚物可组合以形成包含至少 10 重量%、至少 20 重量%、至少 30 重量%、至少 40 重量%、至少 50 重量%、至少 60 重量%、至少 70 重量%、至少 80 重量%或至少 90 重量%的第二嵌段共聚物的（宏观）均质合物。在一些实施例中，组合物的第一嵌段共聚物和第二嵌段共聚物可组合以形成包含不超过 95 重量%、不超过 90 重量%、不超过 80 重量%、不超过 70 重量%、不超过 60 重量%、不超过 50 重量%、不超过 40 重量%、不超过 30 重量%、不超过 20 重量%或不超过 10 重量%的第二嵌段共聚物的（宏观）均质混合物。相容的第一嵌段共聚物和第二嵌段共聚物可分别具有（例如）硬嵌段聚合单元 A 和 C，该硬嵌段聚合单元 A 和 C 具有足够接近的溶解度参数以形成宏观上的或微观上的单相。在一些实施例中，第一嵌段共聚物和第二嵌段共聚物的硬嵌段聚合单元 A 和 C 的溶解度参数相同。在一些实施例中，相容的第一嵌段共聚物和第二嵌段共聚物各自独立地具有由包含相同类型的单体（例如，（甲基）丙烯酸烷基酯单体）的反应物制备的硬嵌段。在一些实施例中，相容的第一嵌段共聚物和第二嵌段共聚物具有由包含相同单体（例如，甲基丙烯酸甲酯）的反应物制备的硬嵌段。

[0049] 嵌段聚合单元和嵌段共聚物中的每一者可独立地具有低的多分散指数 (PDI)。如本文所用，术语“多分散指数”是对分子量分布的度量且可指嵌段聚合单元和 / 或聚合物和 / 或聚合物的片段的重均分子量 (M_w) 与数均分子量 (M_n) 的比率。因此，重均分子量等于数均分子量的嵌段聚合单元或聚合物具有 1.0 的多分散指数。可（例如）使用凝胶渗透色谱法测量重均分子量和数均分子量来测定多分散指数。组合物的嵌段聚合单元和嵌段共聚物可具有不超过 2.0、不超过 1.8、不超过 1.6、不超过 1.5、不超过 1.4、不超过 1.3、不超过 1.2 或不超过 1.1 的多分散指数。组合物的嵌段聚合单元和嵌段共聚物可具有至少 1.0、至少 1.1、至少 1.2、至少 1.3、至少 1.4、至少 1.5、至少 1.6、至少 1.7、至少 1.8 或至少 1.9 的多分散指数。

[0050] 合适的嵌段共聚物进一步公开于（例如）美国专利 No. 7, 255, 920 (Everaerts 等人)、No. 7, 048, 209 (Everaerts 等人)、No. 6, 806, 320 (Everaerts 等人) 和 No. 6, 734, 256 (Everaerts 等人) 中。

[0051] 第一嵌段共聚物和第二嵌段共聚物（或它们包含的硬嵌段聚合单元和软嵌段聚合单元）可各自独立地用适于嵌段共聚物制备的方法中的一种或多种，例如活阴离子聚合、原子转移自由基聚合和光引发转移终止剂聚合来制备。在一些实施例中，通过活阴离子聚合或基团转移聚合来制备第一嵌段共聚物和第二嵌段共聚物中的至少一者。在一些实施例中，由不含光引发转移终止剂的反应物制备第一嵌段共聚物和第二嵌段共聚物中的至少一者。在一些实施例中，组合物不含光引发转移终止剂。在一些实施例中，组合物、第一嵌段共聚物和第二嵌段共聚物中的至少一者不含可由光引发转移终止剂聚合产生的化学键（例如，碳 - 硫键）。

[0052] 组合物可包含第一嵌段共聚物，该第一嵌段共聚物包含三嵌段共聚物。第一嵌段共聚物可包含共聚硬嵌段聚合单元和共聚软嵌段单元。在可供选择的实施例中，第一嵌段共聚物可包含均聚硬嵌段聚合单元（其可为相同的均聚嵌段单元或不同的均聚嵌段单元）和共聚软嵌段单元。在另一可供选择的实施例中，第一嵌段共聚物可包含均聚硬嵌段聚合单元（其可为相同的均聚嵌段单元或不同的均聚嵌段单元）和均聚软嵌段单元。在又另一可供选择的实施例中，第一嵌段共聚物可包含共聚硬嵌段聚合单元和均聚软嵌段单元。

[0053] 包含有第一嵌段共聚物的组合物还可包含第二嵌段共聚物。第二嵌段共聚物可包含共聚硬嵌段聚合单元和共聚软嵌段单元。在可供选择的实施例中，第二嵌段共聚物可包含共聚硬嵌段聚合单元和均聚软嵌段单元。在其他可供选择的实施例中，第二嵌段共聚物可包含均聚硬嵌段聚合单元和均聚软嵌段单元。在另外的可供选择的实施例中，第二嵌段共聚物可包含均聚硬嵌段聚合单元和共聚软嵌段单元。

[0054] 该组合物至少在最高 180°C 的温度下具有有序多相形态。在一些实施例中，该组合物可在最高 150°C、最高 130°C、最高 100°C、最高 80°C、最高 60°C、最高 40°C 或最高 20°C 的温度下具有有序多相形态。该组合物可至少具有包含硬嵌段聚合相和软嵌段聚合相的二相形态。硬嵌段聚合相和软嵌段聚合相可为分离的相。硬嵌段聚合相可包含来自第一嵌段共聚物的硬嵌段聚合单元（即，硬嵌段聚合单元 A）或来自第一嵌段共聚物和第二嵌段共聚物的硬嵌段聚合单元（即，硬嵌段聚合单元 A 和 C）。可使用诸如透射电子显微镜、差示扫描量热法 (DSC) 和动态力学分析 (DMA) 之类的分析方法来检测有序多相形态。

[0055] 在一些实施例中，相（其可为例如含有硬聚合嵌段的域、微域或纳米域，以及含有

软聚合嵌段的连续相)之间的边界是明显的。在一些实施例中,这类独特结构可在第一嵌段共聚物、第一和第二嵌段共聚物或这两者中形成物理交联,其可在无需化学交联(即,包含诸如共价键或离子键之类的化学键的交联)的情况下产生增加的整体内聚强度。在一些实施例中,第一和第二嵌段共聚物独立地不含化学交联。

[0056] 内聚强度涉及组合物的剪切值。当根据 ASTM D3654-06 测量时,剪切值(如在下文中描述测量的)可为至少 400 分钟、至少 500 分钟、至少 600 分钟、至少 700 分钟、至少 800 分钟、至少 1,000 分钟、至少 1,250 分钟、1,500 分钟、至少 2,000 分钟、至少 3,000 分钟、至少 4,000 分钟、至少 5,000 分钟、至少 6,000 分钟、至少 7,000 分钟、至少 8,000 分钟、至少 9,000 分钟或至少 10,000 分钟。当根据 ASTM D3654-06 测量时,剪切值可为不超过 10,000 分钟、不超过 9,000 分钟、不超过 8,000 分钟、不超过 7,000 分钟、不超过 6,000 分钟、不超过 5,000 分钟、不超过 4,000 分钟、不超过 3,000 分钟、不超过 2,000 分钟、不超过 1,500 分钟、不超过 1,250 分钟、不超过 1,000 分钟、不超过 800 分钟、不超过 700 分钟、不超过 600 分钟、不超过 500 分钟或不超过 400 分钟。令人惊奇的是,组合物的抗静电压敏粘合剂可在无需化学交联的情况下具有足以显示具有这些剪切值的内聚强度。

[0057] 在一些实施例中,组合物为光学透明的抗静电压敏粘合剂。如本文所用,术语“光学透明”指具有高的光学光透射比的组合物。在一些实施例中,当用分光光度计测量时,厚度为大约 25 微米(0.001 英寸)的组合物的样本的光透射比(在 400 纳米至 700 纳米范围内)为至少 90%、至少 91%、至少 92%、至少 93%、至少 94%、至少 95%、至少 96%、至少 97%、至少 98%、至少 99%、至少 99.2%、至少 99.3%、至少 99.4%、至少 99.5%、至少 99.6%、至少 99.7%、至少 99.8%或至少 99.9%。在一些实施例中,如用(例如)分光光度计所测量,组合物具有低雾度。在一些实施例中,雾度值小于 5%、小于 4%、小于 3%、小于 2.8%、小于 2.6%、小于 2.5%、小于 2.4%、小于 2.2%、小于 2%、小于 1.5%或小于 1%。可使用 ASTM D1003-07 的方法测量雾度和光透射百分比两者。

[0058] 组合物可包含增粘剂。在一些实施例中,组合物包含一种增粘剂。在其它实施例中,组合物包含不止一种增粘剂。可选择增粘剂以与软嵌段聚合单元 B 或 D 或这两者至少部分地相容,但作为另外一种选择或除此之外,其可与硬嵌段聚合单元 A 或 C 中的任一者或这两者至少部分地相容。在一些实施例中,增粘剂与软嵌段聚合单元中的一者或更多者更相容且与硬嵌段聚合单元相容性较差。

[0059] 增粘剂在室温下可为固体或液体。固体增粘剂可具有 10,000 克 / 摩尔或更小的数均分子量(M_n),并且可具有处于或高于(例如)40°C、50°C、60°C 或 70°C 的软化点。液体增粘剂在室温下可为粘性液体或半液体,并且可具有低于(例如)35°C、30°C、25°C、20°C 或 15°C 的软化点。固体增粘剂可具有高于液体增粘剂的软化点的软化点。

[0060] 增粘剂的非限制性例子包括松香及其衍生物(例如,松香酯)、多萜和改性的多萜树脂、氢化萜烯树脂、香豆酮 - 苷树脂,以及烃树脂(例如,衍生自 α -蒎烯、 β -蒎烯、柠檬烯、脂肪烃、芳族烃和二环戊二烯的树脂)。合适的增粘剂还包括至少部分氢化的树脂。氢化增粘剂的例子包括氢化松香酯、氢化松香酸和氢化烃树脂。在一些实施例中,增粘剂包含松香酯、氢化萜烯树脂或它们的组合。

[0061] 以嵌段共聚物的总重量计,组合物可包含至少 1phr、至少 5phr、至少 10phr、至少 20phr、至少 30phr、至少 40phr、至少 50phr、至少 60phr、至少 70phr、至少 80phr、至少

90phr、至少 100phr、至少 110phr、至少 120phr、至少 130phr、至少 140phr 或至少 150phr 的增粘剂。以共聚物的总重量计，组合物可包含不超过 150phr、不超过 140phr、不超过 130phr、不超过 120phr、不超过 110phr、不超过 100phr、不超过 90phr、不超过 80phr、不超过 70phr、不超过 60phr、不超过 50phr、不超过 40phr、不超过 30phr、不超过 20phr、不超过 10phr、不超过 5phr 或不超过 1phr 的增粘剂。在一些实施例中，组合物基本上不含增粘剂。在这种情况下，术语“基本上不含增粘剂”意指组合物包含少于 1phr、少于 0.5phr、少于 0.2phr 或少于 0.1phr 的增粘剂。在一些实施例中，组合物不含增粘剂。

[0062] 组合物可包含增塑剂。在一些实施例中，组合物包含一种增塑剂。在其它实施例中，组合物包含不止一种增塑剂。增塑剂可增塑软嵌段聚合单元 B 或 D 或这两者，但作为另外一种选择或除此之外，其可增塑硬嵌段聚合单元 A 或 C 中的任一者或这两者。增塑剂的非限制性例子包括烃（例如，芳族烃、石蜡族烃或环烷烃）、邻苯二甲酸酯、磷酸酯、二元酸酯、脂肪酸酯、聚醚以及它们的组合。在一些实施例中，组合物包含至少一种磷酸酯、邻苯二甲酸酯或二元酸酯。

[0063] 组合物可包含增粘剂或增塑剂或这两者。在一些实施例中，抗静电嵌段共聚物压敏粘合剂组合物为包含增塑剂或增粘剂的光学透明的抗静电嵌段共聚物压敏粘合剂组合物。在其它实施例中，抗静电嵌段共聚物压敏粘合剂组合物为包含增塑剂和增粘剂两者的光学透明的抗静电嵌段共聚物压敏粘合剂组合物。

[0064] 以第一和第二嵌段共聚物的总重量计，组合物可包含至少 1phr、至少 5phr、至少 10phr、至少 15phr、至少 20phr、至少 25phr、至少 30phr 或至少 40phr 的增塑剂。以第一和第二嵌段共聚物的总重量计，组合物可包含不超过 40phr、不超过 30phr、不超过 25phr、不超过 20phr、不超过 15phr、不超过 10phr、不超过 5phr 或不超过 1phr 的增塑剂。在一些实施例中，可用包含不超过 10phr 增塑剂的组合物来实现所需的物理特性（例如，剥离强度、剪切强度或这两者）。在一些实施例中，组合物基本上不含增塑剂。在这种情况下，术语“基本上不含增塑剂”表示组合物包含少于 1phr、少于 0.5phr、少于 0.2phr 或少于 0.1phr 的增塑剂。在一些实施例中，组合物不含增塑剂。

[0065] 组合物包含抗静电剂。抗静电剂可溶解、分散或悬浮于组合物中。抗静电剂可包含盐、金属、金属氧化物、离子导电聚合物、电子导电聚合物、元素碳或它们的组合。在一些实施例中，抗静电剂为粒状抗静电剂形式（即，分散或悬浮于组合物中的粒子）。在一些实施例中，粒状抗静电剂包含胶态抗静电剂。组合物可包含任意组合的不止一种抗静电剂。组合物可包含（例如）不止一种盐、不止一种金属、不止一种金属氧化物、盐和金属氧化物、盐和金属、金属和金属氧化物、盐和导电聚合物、金属和导电聚合物，或金属氧化物和导电聚合物。

[0066] 尽管已结合无规共聚物使用抗静电剂，但抗静电剂在无规共聚物中的有效性并不能必然地预测它们在本文所述的（甲基）丙烯酸系嵌段共聚物中的有效性。举例而言，用于压敏粘合剂应用的无规丙烯酸系共聚物通常为全部非晶形的，没有任何明显的相分离，并且通常具有低于 25°C 的 Tg。相比之下，本文所述的（甲基）丙烯酸系嵌段共聚物具有由软嵌段聚合单元和硬嵌段聚合单元引起的至少两个明显的相。这些不同的聚合嵌段单元可具有显著不同的 Tg 值和组成。抗静电剂可能遍及无规共聚物而均匀分布，但不可能遍及嵌段共聚物而均匀分布。在一些情况下，抗静电剂可能主要分布于嵌段共聚物的一个相中（即，

硬嵌段聚合单元中或软嵌段聚合单元中)。另外,与无规丙烯酸系共聚物不同,(甲基)丙烯酸系嵌段共聚物具有相分离形态,例如圆柱形、层状或甚至双连续结构。该分离形态对抗静电剂或带电物质从粘合剂层的一侧向另一侧运动以便快速散逸粘合剂层的静电荷产生了额外限制。

[0067] 例如,若抗静电剂是盐,则抗静电剂在无规共聚物中的溶解度并不可必然地预测该抗静电剂在嵌段共聚物中的溶解度或解离程度。因为嵌段共聚物具有两个聚合嵌段,这两个聚合嵌段具有不同的组成和玻璃化转变温度,所以盐在硬嵌段和软嵌段聚合单元中的溶解度可显著不同。也就是说,盐在硬嵌段和软嵌段聚合单元中可具有不同的溶解度和不同的解离程度。因此,在整个嵌段共聚物中,盐的浓度和解离程度通常为不均匀的。在许多实施例中,与软嵌段聚合单元相比,硬嵌段聚合单元中的离子迁移率可能显著较小。硬嵌段聚合单元可能甚至阻碍离子迁移。

[0068] 适用作抗静电剂的盐可包含无机阴离子或有机阴离子(即,其可分别包含无机酸的盐或有机酸的盐)。盐可包含强酸的盐。盐可包含 pK_a 不超过 5、不超过 4、不超过 3、不超过 2、不超过 1、不超过 0、不超过 -1 或不超过 -2 的酸的盐。盐可包含 pK_a 为至少 -3、至少 -2、至少 -1、至少 0、至少 1、至少 2、至少 3、至少 4 或至少 4.5 的酸的盐。在一些实施例中,盐包含 pK_a 小于 -3 的酸的盐。在一些实施例中,盐包含卤代阴离子(即,盐为卤代酸的盐)。卤代阴离子可包含氟、氯、溴、碘或它们的组合。

[0069] 盐包含可为无机阴离子或有机阴离子的阴离子。无机阴离子可包含氟化无机阴离子。无机阴离子的非限制性例子包括卤化物离子(例如氯化物离子、溴化物离子和碘化物离子)、高氯酸根、硝酸根、四氟硼酸根、六氟锡酸根、六氟磷酸根和六氟锑酸根。有机阴离子可包含氟化有机阴离子。有机阴离子的非限制性例子包括甲磺酸根、三氟甲磺酸根、乙酸根、三氟乙酸根、苯甲酸根、五氟苯甲酸根、4-三氟甲基苯甲酸根、苯磺酸根、甲苯磺酸根、4-(三氟甲基)苯磺酸根、双(三氟甲基磺酰基)酰亚胺、双(五氟乙基磺酰基)酰亚胺和三(三氟甲基磺酰基)甲基化物。有机阴离子还可包含描述于(例如)美国专利 No. 6,294,289(Fanta 等人)中的氟化阴离子,将该专利的公开内容以引用方式并入。

[0070] 盐包含可为无机阳离子或有机阳离子的阳离子。无机阳离子可包括金属阳离子,例如第 1A 族元素的阳离子(例如锂阳离子、钠阳离子和钾阳离子)和第 1B 族元素的阳离子(例如镁阳离子、钙阳离子、锶阳离子和钡阳离子)。在一些实施例中,无机阳离子包括第 3B、4B、5B、6B、7B、8B、11B 和 12B 族元素的金属阳离子(例如,钒阳离子、钼阳离子、锰阳离子、铁阳离子、钴阳离子、镍阳离子、铜阳离子、银阳离子或锌阳离子)。有机阳离子可包括包含如下阳离子的有机阳离子:第 4A 族元素的阳离子(例如,诸如二烷基锡阳离子之类的二取代的锡阳离子)、第 5A 族元素的阳离子(例如,诸如四烷基铵阳离子、吡啶鎓阳离子、咪唑鎓阳离子、吡咯烷鎓阳离子之类的四取代的铵阳离子或诸如四芳基鳞鎓阳离子之类的四取代的鳞鎓阳离子)或第 6A 族元素的阳离子(例如,诸如三芳基锍阳离子之类的三取代的锍阳离子)。

[0071] 无机盐的非限制性例子包括氯化锂、溴化锂、碘化锂、碘化钠、高氯酸锂、高氯酸钠、硝酸锂、硝酸银、四氟硼酸锂、四氟硼酸钠、六氟磷酸锂、六氟磷酸钠和六氟锑酸锂。

[0072] 在一些实施例中,有机盐包含有机阳离子和无机阴离子。此类有机盐的非限制性例子包括四甲基氯化铵、四甲基溴化铵、吡啶鎓四氟硼酸盐、N-甲基吡啶鎓六氟锑酸盐和四

苯基鳞鎓六氟磷酸盐。

[0073] 在其它实施例中，有机盐包含无机阳离子和有机阴离子。此类有机盐的非限制性例子包括三氟乙酸锂、三氟甲磺酸锂和双（三氟甲基磺酰基）酰亚胺锂。

[0074] 在另外的其它实施例中，有机盐包含有机阳离子和有机阴离子。此类有机盐的非限制性例子包括四甲基铵三氟甲磺酸盐、丁基三甲基铵双（三氟甲基磺酰基）酰亚胺、二丁基二甲基铵双（五氟乙基磺酰基）酰亚胺、四乙基铵三（三氟甲基磺酰基）甲基化物和三丁基甲基铵双（三氟甲基磺酰基）酰亚胺。

[0075] 在一些实施例中，有机盐包含离子液体（即，在室温或接近室温的温度下为液体的有机盐）。离子液体的非限制性例子包括1,3-二甲基咪唑鎓甲基硫酸盐、氯化1-乙基-3-甲基咪唑鎓、1-乙基-3-甲基咪唑鎓乙酸盐、1-乙基-3-甲基咪唑鎓四氟硼酸盐、1-乙基-3-甲基咪唑鎓双（三氟甲基磺酰基）酰亚胺和1-乙基-3-甲基咪唑鎓双（五氟乙基磺酰基）酰亚胺。

[0076] 有机盐的例子在美国专利No. 6,350,545(Fanta等人)、No. 6,294,289(Fanta等人)、No. 5,874,616(Fanta等人)和No. 5,514,493(Wadde11等人)中有所公开。

[0077] 组合物可包含可至少部分地溶解于该组合物中的盐。盐可溶解于（例如）第一嵌段共聚物、第二嵌段共聚物或第一嵌段共聚物和第二嵌段共聚物的混合物中。在一些实施例中，例如在具有有序多相形态的组合物中，盐可溶解于硬嵌段聚合相和软嵌段聚合相中的至少一者中。在一些实施例中，盐溶解于软嵌段聚合相中。在一些实施例中，盐至少部分地溶解于第一嵌段共聚物和增粘剂或增塑剂（或增粘剂或增塑剂两者）的混合物中，或溶解于第一嵌段共聚物和第二嵌段共聚物及增粘剂或增塑剂（或增粘剂或增塑剂两者）的混合物中。在一些实施例中，盐至少部分地溶解于增粘剂或增塑剂中的至少一者中。在一些实施例中，组合物包含一部分溶解的盐和一部分不溶解的盐。组合物中不超过100%、不超过90%、不超过80%、不超过70%、不超过60%、不超过50%、不超过40%、不超过30%、不超过20%、不超过10%、不超过5%或不超过2%的盐可溶解于组合物中。组合物中至少90%、少于80%、少于70%、少于60%、少于50%、少于40%、少于30%、少于20%、少于10%、少于5%或少于2%的盐可溶解于组合物中。

[0078] 组合物中的盐可为至少部分解离的。就这一点而言，术语“解离的”指组合物中盐的阳离子和阴离子的分离。在一些实施例中，盐在硬嵌段聚合相中、软嵌段聚合相中或这两者中解离。在一些实施例中，盐解离于软嵌段聚合相中。解离的盐的阳离子和阴离子中的至少一者可在组合物中具有移动性。在一些实施例中，解离的盐的阳离子和阴离子中的至少一者可在硬嵌段聚合相中、软嵌段聚合相中或这两者中具有移动性。就这一点而言，术语“移动性”指阳离子、阴离子或这两者通过（例如）扩散或由诸如电位或电荷之类的力引起的在组合物或聚合相内移动的性质。在一些实施例中，阳离子和阴离子中的一者或两者在软嵌段聚合相中具有移动性。当组合物包含增塑剂时，阳离子、阴离子或这两者的移动性比不包含增塑剂的组合物高。在具有不止一个嵌段聚合相（例如，硬嵌段聚合相和软嵌段聚合相）的实施例中，组合物的形态可提供用于阳离子和阴离子中的一者或两者穿过组合物移动的弯曲（即，非直线的）路径。

[0079] 盐可溶解于且在一些实施例中可解离于组合物的至少一种嵌段共聚物中。在一些实施例中，包含该盐的组合物基本上不含增粘剂或增塑剂。在其它实施例中，包含该盐的组

合物不含增粘剂或增塑剂。在一些实施例中，组合物的嵌段共聚物基本上不含诸如（甲基）丙烯酸、（甲基）丙烯酰胺或（甲基）丙烯酸羟烷基酯之类的极性单体。在其它实施例中，组合物的嵌段共聚物基本上不含诸如（甲基）丙烯酸、（甲基）丙烯酰胺或（甲基）丙烯酸羟烷基酯之类的极性单体。

[0080] 抗静电剂可包含金属。在一些实施例中，抗静电剂包含粒状金属形式的金属。金属可为任何金属（例如，第1A族、第2A族、第3A族、第4A族、第5A族、第3B族、第4B族、第5B族、第6B族、第7B族、第8B族、第11B族或第12B族的金属）。金属的非限制性例子包括镁、钛、钒、钼、锰、铁、钴、镍、铜、锌、铝或锡。通常，金属为第8B族或第11B族的金属（例如，铂、银或金）。

[0081] 金属可包含含金属和至少一种额外的金属或非金属的合金或金属间化合物。在一些实施例中，合金或金属间化合物包含不止一种金属。在一些实施例中，合金或金属间化合物包含至少一种金属和至少一种非金属。合金或金属间化合物可包含来自第2A族、第3A族、第4A族、第5A族、第3B族、第4B族、第5B族、第6B族、第7B族、第8B族、第11B族或第12B族的一种或多种金属。合金或金属间化合物可包含来自（例如）第3A族、第4A族、第5A族或第6A族的一种或多种非金属。合金或金属间化合物可包含（例如）铬和钼、铬和铁、铁和镍、镍和铜、铜和银、铜和金、银和金、锡和硅、铝和硅或铁和碳。

[0082] 粒状金属可具有任何形状、横截面或纵横比。粒状金属可具有规则的（即，对称的）或不规则的（即，不对称的）形状。粒状金属可具有球形或类球体形状。粒状金属可具有多面形状（例如，立方或棱锥形状）。粒状金属可具有（例如）粉末、薄片、板、线材、纤维或管材的形状。粒状金属可包含单一的粒状金属粒子，或者其可包含粒状金属的簇或聚集体。

[0083] 抗静电剂可包含金属氧化物。在一些实施例中，抗静电剂包含粒状金属氧化物形式的金属氧化物。金属氧化物可包含任何金属（即，第1A族、第2A族、第3A族、第4A族、第5A族、第3B族、第4B族、第5B族、第6B族、第7B族、第8B族、第11B族或第12B族的金属）的氧化物。在一些实施例中，氧化物为导电金属氧化物。金属氧化物的非限制性例子包括锡、铟、银、钛、钒、钴、铁和钼的氧化物。在一些实施例中，金属氧化物可包含混合金属氧化物（即，包含不止一种金属或不止一种金属氧化物的氧化物）。混合金属氧化物的非限制性例子包括氧化铟锡（ITO）和氧化锑锡（ATO）。

[0084] 粒状金属氧化物可具有任何形状、横截面或纵横比。粒状金属氧化物可具有规则的（即，对称的）或不规则的（即，不对称的）形状。粒状金属氧化物可具有球形或类球体形状。粒状金属氧化物可具有多面形状（例如，立方或棱锥形状）。粒状金属氧化物可具有（例如）粉末、薄片、板、线材、纤维或管材形状。粒状金属氧化物可包含单一的粒状金属氧化物粒子，或者其可包含粒状金属氧化物的簇或聚集体。

[0085] 抗静电剂可包含碳。就这一点而言，术语“碳”包括纯的（即，元素）碳和基本上纯的碳（即，包含少量（小于10重量%、小于5重量%、小于2重量%、小于1重量%、小于0.5重量%或小于0.1重量%）的诸如氢、氮、氧、硫或金属之类的一种或多种其他化学元素的碳）。在一些实施例中，抗静电剂包含粒状碳形式的碳。包含碳的抗静电剂的非限制性例子包括炭黑（例如，乙炔黑）、石墨、巴克球（C₆₀）和纳米管（例如，单壁碳纳米管和多壁碳纳米管）。

[0086] 粒状碳可具有任何形状、横截面或纵横比。粒状碳可具有规则的（即，对称的）或不规则的（即，不对称的）形状。粒状碳可具有球形或类球体形状。粒状碳可具有多面形状（例如，立方或棱锥形状）。粒状碳可具有（例如）粉末、薄片、板、线材、纤维或管材形状。粒状碳可包含单一的粒状碳粒子，或者其可包含粒状碳的簇或聚集体。

[0087] 抗静电剂可包含离子导电聚合物。离子导电聚合物可包含任何离子导电聚合物。离子导电聚合物的非限制性例子包括聚（环氧乙烷）、环氧乙烷-环氧丙烷共聚物和由包含含可聚合基团的低聚和多聚（环氧烷）的反应物制备的聚合物。

[0088] 抗静电剂可包含导电聚合物。导电聚合物可包含任何掺杂质或不掺杂的导电聚合物。导电聚合物的非限制性例子包括聚（3,4-亚乙二氧基噻吩）、聚（3,4-亚乙二氧基噻吩）/聚（苯乙烯磺酸）、反式-聚（乙炔）、顺式-聚（乙炔）、聚（吡咯）、聚（苯胺）、聚（噻吩）、聚（对-亚苯基）和聚（对苯撑乙烯），可根据需要掺杂其中的每一者以提供所需导电性。

[0089] 粒状抗静电剂可具有不超过 100 微米、不超过 80 微米、不超过 60 微米、不超过 40 微米、不超过 20 微米、不超过 10 微米、不超过 5 微米、不超过 2 微米、不超过 1 微米、不超过 900 纳米、不超过 800 纳米、不超过 700 纳米、不超过 600 纳米、不超过 500 纳米、不超过 400 纳米、不超过 300 纳米、不超过 200 纳米、不超过 100 纳米、不超过 80 纳米、不超过 60 纳米、不超过 50 纳米、不超过 40 纳米、不超过 30 纳米、不超过 20 纳米、不超过 10 纳米、不超过 5 纳米或不超过 1 纳米的平均粒度。粒状抗静电剂可具有至少 90 微米、至少 80 微米、至少 60 微米、至少 40 微米、至少 20 微米、至少 10 微米、至少 5 微米、至少 2 微米、至少 1 微米、至少 900 纳米、至少 800 纳米、至少 700 纳米、至少 600 纳米、至少 500 纳米、至少 400 纳米、至少 300 纳米、至少 200 纳米、至少 100 纳米、小于 80 纳米、至少 60 纳米、至少 50 纳米、至少 40 纳米、至少 30 纳米、至少 20 纳米、至少 10 纳米、至少 5 纳米或至少 1 纳米的平均粒度。就这一点而言，术语“平均粒度”指单一粒状抗静电剂粒子或作为另外一种选择，粒状抗静电剂的簇或聚集体的平均尺寸。

[0090] 组合物可包含足够的抗静电剂使得组合物中、遍及组合物或组合物上的静电荷被阻止、散逸或移除。在一些实施例（包括其中抗静电剂包含盐的一些实施例）中，当组合物包含增塑剂、增粘剂或增塑剂和增粘剂两者时，组合物中、遍及组合物或组合物上的静电荷可被阻止、散逸或移除。在其中抗静电剂包含盐的一些实施例中，当组合物不含增塑剂、不含增粘剂或不含增塑剂和增粘剂两者时，组合物中、遍及组合物或组合物上的静电荷可被阻止、散逸或移除。在一些实施例中，组合物包含足够的抗静电剂使得组合物为表面电阻率不超过 10^{14} 欧姆 / 平方（如例如根据 ASTM D257-07 的方法测量）的抗静电压敏粘合剂。在一些实施例中，组合物为表面电阻率不超过 10^{13} 欧姆 / 平方、不超过 10^{12} 欧姆 / 平方、不超过 10^{11} 欧姆 / 平方、不超过 10^{10} 欧姆 / 平方、不超过 10^9 欧姆 / 平方、不超过 10^8 欧姆 / 平方、不超过 10^7 欧姆 / 平方或不超过 10^6 欧姆 / 平方（如例如根据 ASTM D257-07 的方法测量）的抗静电压敏粘合剂。在其它实施例中，组合物包含足够的抗静电剂使得组合物为表面电阻率为至少 10^6 欧姆 / 平方、至少 10^7 欧姆 / 平方、至少 10^8 欧姆 / 平方、至少 10^9 欧姆 / 平方、至少 10^{10} 欧姆 / 平方、至少 10^{11} 欧姆 / 平方、至少 10^{12} 欧姆 / 平方或至少 10^{13} 欧姆 / 平方（如例如根据 ASTMD257-07 的方法测量）的抗静电压敏粘合剂。

[0091] 组合物可包含不超过 300phr、不超过 250phr、不超过 200phr、不超过 150phr、不超

过 100phr、不超过 50phr、不超过 40phr、不超过 30phr、不超过 20phr、不超过 10phr、不超过 5phr、不超过 2phr、不超过 1phr、不超过 0.5phr 或不超过 0.1phr 的抗静电剂。组合物可包含至少 300phr、至少 250phr、至少 200phr、至少 150phr、至少 100phr、至少 50phr、至少 40phr、至少 30phr、至少 20phr、至少 10phr、至少 5phr、至少 2phr、至少 1phr、至少 0.5phr 或至少 0.1phr 的抗静电剂。当抗静电剂为盐时，组合物可包含不超过 25phr、不超过 20phr、不超过 15phr、不超过 10phr、不超过 5phr、不超过 4phr、不超过 3phr、不超过 2phr、不超过 1p hr 或不超过 0.5phr 的盐。

[0092] 组合物具有剥离强度（将涂覆有组合物的背衬或片状材料以 180° 剥离角从测试板移除（剥离）所施加的力的度量）。也就是说，组合物涂层在背衬或片状材料与测试板之间。起初将组合物粘着至背衬和测试板两者。组合物可具有至少 1 牛顿 / 分米 (N/dm)、至少 2N/dm、至少 3N/dm、至少 5N/dm、至少 7N/dm、至少 10N/dm、至少 12N/dm、至少 15N/dm、至少 18N/dm、至少 20N/dm、至少 22N/dm、至少 24N/dm、至少 26N/dm、至少 28N/dm、至少 30N/dm、至少 32N/dm、至少 34N/dm、至少 36N/dm、至少 38N/dm、至少 40N/dm、至少 50N/dm、至少 60N/dm、至少 70N/dm、至少 80N/dm、至少 90N/dm、至少 100N/dm 的剥离强度（使用下文中所述的测试法测定）。在其它实施例中，组合物具有不超过 100N/dm、不超过 90N/dm、不超过 80N/dm、不超过 70N/dm、不超过 60N/dm、不超过 50N/dm、不超过 40N/dm、不超过 38N/dm、不超过 36N/dm、不超过 34N/dm、不超过 32N/dm、不超过 30N/dm、不超过 28N/dm、不超过 26N/dm、不超过 24N/dm、不超过 22N/dm、不超过 20N/dm、不超过 18N/dm、不超过 16N/dm、不超过 14N/dm、不超过 12N/dm、不超过 10N/dm、不超过 8N/dm、不超过 6N/dm、不超过 4N/dm 或不超过 2N/dm 的剥离强度。

[0093] 组合物具有剪切强度（组合物的内聚强度的度量，报道为粘着至测试板的样本在恒定负载的应力下与测试板分离的时间）。组合物可具有至少 200 分钟、至少 400 分钟、至少 600 分钟、至少 800 分钟、至少 1,000 分钟、至少 1,400 分钟、至少 1,800 分钟、至少 2,000 分钟、至少 2,500 分钟、至少 3,000 分钟、至少 3,500 分钟、至少 4,000 分钟、至少 4,500 分钟、至少 5,000 分钟、至少 5,500 分钟、至少 6,000 分钟、至少 6,500 分钟、至少 7,000 分钟、至少 7,500 分钟、至少 8,000 分钟、至少 8,500 分钟、至少 9,000 分钟、至少 9,500 分钟或至少 10,000 分钟的剪切强度（使用本文在下面描述的测试法测定）。组合物可具有不超过 10,000 分钟、不超过 9,500 分钟、不超过 9,000 分钟、不超过 8,500 分钟、不超过 8,000 分钟、不超过 7,500 分钟、不超过 7,000 分钟、不超过 6,500 分钟、不超过 6,000 分钟、不超过 5,500 分钟、不超过 5,000 分钟、不超过 4,500 分钟、不超过 4,000 分钟、不超过 3,500 分钟、不超过 3,000 分钟、不超过 2,500 分钟、不超过 2,000 分钟、不超过 1,500 分钟、不超过 1,000 分钟、不超过 800 分钟、不超过 600 分钟、不超过 400 分钟、不超过 200 分钟或不超过 100 分钟的剪切强度（使用本文在下面描述的测试法测定）。

[0094] 除本文所述的组合物以外，制品还可包括具有第一表面的基材，其中所述组合物邻近该第一表面。制品可包括一种基材或不止一种基材（例如，第一基材或第一基材和第二基材两者）。每一基材可独立地具有第一表面。每一基材可独立地具有第二表面。第一基材和第二基材可以相同或不同。组合物可邻近基材（即，与基材接触、接近基材或与基材相隔一层），例如，邻近第一基材。在一些实施例中，组合物包含光学透明的抗静电压敏粘合剂。在一些实施例中，基材为背衬。背衬可为柔性的或刚性的。背衬可包含（例如）纸或

聚合物。聚合物可包含（例如）聚烯烃或聚酯。制品可为（例如）条带、标签或防护用品（例如，保护带或保护盖）。

[0095] 当制品还包括第二基材时，组合物可邻近该第二基材。在一些实施例中，组合物邻近第一基材和第二基材。组合物可在第一基材和第二基材之间。

[0096] 在一些实施例中，基材为防粘衬垫。防粘衬垫可包括具有剥离表面的背衬（例如，纸或聚合物）。防粘衬垫可为柔性的或刚性的。当制品包括第一基材和第二基材时，这两种基材均可为具有相同或不同剥离性质的防粘衬垫。在一些实施例中，剥离表面为背衬的一个表面上的涂层。在一些实施例中，剥离表面为背衬的两个表面（例如，相对表面）上的涂层。在具有带两个剥离表面的防粘衬垫的实施例中，每个表面可具有相同或不同的剥离性质（即，防粘衬垫可为其中需要不同的力来将抗静电压敏粘合剂组合物从各剥离表面剥离的不同防粘衬垫）。这样的制品可为（例如）转移粘合剂或转移胶带，并且在一些实施例中，可以抗静电压敏粘合剂位于背衬的两个剥离表面之间的卷筒形式提供。

[0097] 在一些实施例中，基材为光学元件例如偏振器、增亮膜、漫射膜，或光学显示器件的透明玻璃或聚合物组件。在一些实施例中，基材为光学显示器件的组件（例如，液晶显示器（LCD）的组件，如LCD玻璃）。基材可为电子元件、电子器件或电子器件的组件，例如刚性或柔性印刷电路板、硬盘驱动器、线材、电缆、线材或电缆连接器、键盘、壳或壳体，或触敏显示器。

[0098] 制品可为多层制品。制品可包括不止一个组合物层、不止一个基材层或独立地不止一个组合物和基材两者的层。例如，制品可包括第一组合物层和第二组合物层，其各自邻近偏振层且各自邻近第一基材和第二基材（例如，LCD显示器的顶部玻璃面板和底部玻璃面板），所述第一基材和第二基材各自邻近液晶材料层。在另一个实施例中，制品可为包括邻近背衬（保护薄板形式的背衬）且邻近偏振层的第一组合物层的多层制品，该偏振层邻近第二组合物层（所述组合物可为相同的或不同的），该第二组合物层邻近防粘衬垫。

[0099] 可通过（例如）将组合物溶液涂覆至基材上或将组合物挤出至基材上来将组合物施加至基材。组合物溶液可包含用于组合物的至少第一嵌段共聚物和可能存在的第二嵌段共聚物的任何溶剂。在其中组合物包含盐的实施例中，组合物的溶液可包含用于盐的溶剂。在一些实施例中，用于第一嵌段共聚物（和可能存在的第二嵌段共聚物）的溶剂与用于盐的溶剂是相同的溶剂。

[0100] 组合物的溶液可包含不超过60重量%的第一嵌段共聚物（和可能存在的第二嵌段共聚物）。组合物的溶液可包含不超过50重量%、不超过40重量%、不超过30重量%、不超过20重量%、不超过15重量%、不超过10重量%或不超过5重量%的第一嵌段共聚物（和可能存在的第二嵌段共聚物）。组合物的溶液可包含至少4重量%、至少5重量%、至少10重量%、至少20重量%、至少30重量%、至少40重量%或至少45重量%的第一嵌段共聚物（和可能存在的第二嵌段共聚物）。有利的是，与直链的无规共聚物粘合剂的溶液相比，该组合物的涂层溶液（例如，具有适合涂覆的粘度的溶液）可包含更高比例的第一嵌段共聚物（和可能存在的第二嵌段共聚物）。

[0101] 实例

[0102] 除非另外指明，否则所有试剂和溶剂均购自Sigma-Aldrich Co. (St. Louis, MO)。

[0103] “三嵌段1”指具有A-B-A结构的三嵌段共聚物，其具有聚（甲基丙烯酸甲酯）硬嵌

段聚合单元 (A 嵌段)、聚 (丙烯酸正丁酯) 软嵌段聚合单元 (B 嵌段), 重均分子量为 66,400 克 / 摩尔, 并且多分散指数为 1.11。三嵌段 1 具有 24 重量% 的聚 (甲基丙烯酸甲酯)。三嵌段 1 可以商品名 LA2140e 从 Kuraray America, Inc. (New York, NY) 获得。

[0104] “三嵌段 2”指具有 A-B-A 结构的三嵌段共聚物, 其具有聚 (甲基丙烯酸甲酯) 硬嵌段聚合单元 (A 嵌段)、聚 (丙烯酸正丁酯) 软嵌段聚合单元 (B 嵌段), 重均分子量为 105,300 克 / 摩尔, 并且多分散指数为 1.08。三嵌段 2 具有 24 重量% 的聚 (甲基丙烯酸甲酯)。三嵌段 2 可以商品名 LA410L 从 Kuraray America, Inc. (New York, NY) 获得。

[0105] “三嵌段 3”指具有 A-B-A 结构的三嵌段共聚物, 其具有聚 (甲基丙烯酸甲酯) 硬嵌段聚合单元 (A 嵌段)、聚 (丙烯酸正丁酯) 软嵌段聚合单元 (B 嵌段), 重均分子量为 60,700 克 / 摩尔, 并且多分散指数为 1.13。三嵌段 3 具有 33 重量% 的聚 (甲基丙烯酸甲酯)。三嵌段 3 可以商品名 LA2250 从 Kuraray America, Inc. (New York, NY) 获得。

[0106] “三嵌段 4”指具有 A-B-A 结构的三嵌段共聚物, 其具有聚 (甲基丙烯酸甲酯) 硬嵌段聚合单元 (A 嵌段)、聚 (丙烯酸 2-乙基己酯) 软嵌段聚合单元 (B 嵌段), 重均分子量为 83,200 克 / 摩尔, 并且多分散指数为 1.11。三嵌段 4 具有 23 重量% 的聚 (甲基丙烯酸甲酯)。三嵌段 4 可以商品名 070821L 从 Kuraray America, Inc. (New York, NY) 获得。

[0107] “二嵌段”指具有 A-B 结构的二嵌段共聚物, 其具有聚 (甲基丙烯酸甲酯) 硬嵌段聚合单元 (A 嵌段)、聚 (丙烯酸正丁酯) 软嵌段聚合单元 (B 嵌段), 重均分子量为 59,500 克 / 摩尔, 并且多分散指数为 1.18。二嵌段具有 7 重量% 的聚 (甲基丙烯酸甲酯)。二嵌段可以商品名 LA1114 从 Kuraray America, Inc. (New York, NY) 获得。

[0108] “2-EHDPP”指 2-乙基己基二苯基磷酸酯, 其可以商品名 SANTICIZER 141 得自 Ferro Corp. (Cleveland, OH)。

[0109] “TBMA TFSI”指三丁基甲基铵双 (三氟甲基磺酰基) 酰亚胺, 其可如美国专利 No. 6,372,829 中所述制备。

[0110] “EMI TFSI”指 1-乙基 -3- 甲基咪唑鎓双 (三氟甲基磺酰基) 酰亚胺且可从 Strem Chemicals, Inc. (Newburyport, MA) 获得。

[0111] “LiTFSI”指双 (三氟甲基磺酰基) 酰亚胺锂。

[0112] “TBAHFP”指四丁基铵六氟磷酸盐。

[0113] “CYASTAT”指 N,N- 双 (2-羟乙基)-N-(3' - 十二烷氧基 -2' - 羟丙基) 甲基硫酸铵, 其可以商品名 CYASTAT 609 得自 Cytec Industries, Inc. (West Paterson, NJ)。

[0114] “ATO”指氧化锑锡, 其作为异丙醇中纳米粒子的 30 重量% 分散体得自 Advanced Nano Products (Chungcheongbuk-do, Korea)。

[0115] “PEDOT”指聚 (3,4- 亚乙二氧基噻吩) / 聚 (苯乙烯磺酸), 其可作为水中的 1.3 重量% 分散体从 Polysciences, Inc. (Warrington, PA) 获得。

[0116] “DBOX”指草酸二丁酯。

[0117] “PEO ETHER”指可以商品名 PYCAL 94 得自 CI Americas, Inc. (Wilmington, DE) 的聚 (环氧乙烷) 醤。

[0118] “KE 100”指可以商品名 PINECRYSTAL KE-100 得自 Arakawa Chemical(USA), Chicago, IL 的氢化松香酯。

[0119] “S520”指苯乙烯与 α- 甲基苯乙烯的酚改性共聚物, 其可以商品名 SYLVARES 520

得自 Arizona Chemical Co. (Jacksonville, FL)。

[0120] 使用 8009 型测试装置 (Keithly Instruments, Inc., Cleveland, OH), 根据 ASTM D257-07 测量组合物的表面电阻率。在测量表面电阻率之前, 将每一样本在 23°C 和 50% 相对湿度下储存 24 小时。将样本置于两个电极之间, 施加 500 伏特的电位一分钟。

[0121] 对于剪切强度测试和剥离强度测试, 如每一实例中所述, 将组合物涂覆至带底漆的光学级聚(对苯二甲酸乙二酯)(PET)膜(以商品名 HOSTAPHAN 3SAB 获自 Mitsubishi Polyester Film, Inc., Greer, SC)上。

[0122] 剪切强度测试

[0123] 除非另外指明, 否则剪切强度测试基本上遵循 D257-07 的程序。使用 PET 膜样本在室温下进行测试, 将其涂覆组合物并随后施加至不锈钢面板使得每一样本的一末端部分不粘着至该面板。将面板(附着有带组合物涂层的样本)保持于支架中使得面板与带抗静电压敏粘合剂涂层的胶带的延展自由端形成约 178° 的角。将 500 克或 1,000 克的力施加至带涂层样本的自由端。将每一样本与面板分离的时间(以分钟为单位)记录为剪切强度。将保持粘着至面板超过 10,000 分钟的样本记录为具有“> 10,000”分钟的剪切值。带涂层的 PET 样本的尺寸为:0.127 分米 × 0.254 分米 (0.5×1.0 英寸; 以 500 克的力的方式使用; 程序 A), 0.127 分米 × 0.127 分米 (0.5×0.5 英寸; 以 1kg 的力的方式使用; 程序 B) 或 0.127 分米 × 0.254 分米 (0.5×1.0 英寸; 以 1kg 的力的方式使用; 程序 C)。

[0124] 剥离强度测试

[0125] 根据标准胶带测试法 AFERA (Association déFabricants Européens de Rubans Auto-Adhésifs) 4001, 使用由 Instrumentors, Inc. (Strongsville, OH) 制造的 3M90 型滑动/剥离测试仪分析胶带。在实例中, 剥离粘着力表示为牛顿/带涂层薄片的分米宽度(N/dm)。在 15 至 20 分钟的驻留时间后测量剥离粘着力。

[0126] 将带抗静电压敏粘合剂涂层的 PET(如上所述)的胶带(2.54 厘米宽)施加至干净的 LCD 玻璃测试板的水平表面, 使得至少 12.7 直线厘米的这两个表面接触, 并保持样本的一短的部分(“自由端”)不与玻璃接触。用 2 千克的硬橡胶辊将样本按压在 LCD 玻璃上。将样本的自由端后拉以与样本的粘着至玻璃的部分形成接近 180° 的角。将自由端附着至粘着力测试仪天平。将 LCD 玻璃测试板夹在能够以 30.5 厘米/分钟(12 英寸/分钟)的恒定速率使该测试板远离天平移动的拉力测试器的夹口内。在每一实例的三个样本的三次测量中收集每一实例的数据。数据报道为每一样本的测量结果的平均值。

[0127] 实例 1-5

[0128] 抗静电压敏粘合剂的制备和性质

[0129] 在室温下将三嵌段 1 的粒料溶解于滚筒研磨机上的广口瓶内的溶剂中过夜, 以提供各具有 40 重量% 浓度的溶液。在实例 1 中, 溶剂为乙酸乙酯中 10 重量% 的甲苯。在实例 2-5 中, 溶剂为甲苯中 30 重量% 的异丙醇。在实例 2-5 中, 在将三嵌段 1 的粒料溶解于溶剂中之前, 对它们进行冲洗(通过将它们在装有异丙醇的广口瓶内浸泡和振动来进行)。在实例 1 中, 不进行冲洗步骤。对于实例 1-5 中的每一者, 溶解二嵌段(溶解于与溶解三嵌段 1 相同的溶剂中)以提供具有 40 重量% 浓度的溶液。将聚合物溶液中的每一者的经称量的样本合并以提供其中三嵌段 1 对二嵌段的重量比(干燥聚合物的重量比)为 75 : 25 的混合物。对于实例 1-5 中的每一者, 将 TBMA TFSI 的 25 重量% 溶液(在与溶解三嵌段 1

相同的溶剂中)添加至每一溶液,以提供以干燥聚合物的重量计具有 5phr 的盐的组合物。对于实例 3-5,将 2-EHDPP 的 50 重量% 溶液(在与溶解三嵌段 1 相同的溶剂中)添加至每一混合物,以提供以干燥聚合物的重量计分别具有 5phr、10phr 和 15phr 的 2-EHDPP 的组合物。将每一聚合物混合物以 0.114 毫米(0.0045 英寸)的涂层厚度涂覆至 PET 膜上。将每一带涂层样本在大约 70°C 的鼓风烘箱中干燥。每一 PET 膜上的干燥组合物的厚度为大约 0.0254 毫米(0.001 英寸)。将每一样本在 23°C 的温度和 50% 的相对湿度下储存至少 18 小时。如上所述测定剥离强度和表面电阻率。对于实例 1,使用剪切强度测试程序 A。对于实例 2,使用剪切强度测试程序 B。对于实例 3-5,使用剪切强度测试程序 C。剥离强度、剪切强度和表面电阻率数据在表 1 中给出。使用 8870TCS Plus 型分光光度计(由 BYK-Gardner USA, Columbia, MD 制造),根据 CIE 标准测定实例 5 的组合物的光学性质(透射比、雾度和 L*a*b* 色带间隔)。另外,测定未涂布的 PET 膜的光学性质作为对照。光学性质数据在表 2 中给出。

[0130] 表 1 :实例 1-5 的数据

实例	2-EHDPP 浓度(phr)	剥离强度(N/dm)	剪切强度(分钟)	表面电阻率(欧姆/平方)
[0131]	1	0	23	3.5×10^{11}
	2	0	18	4.7×10^{11}
	3	5	10	2.4×10^{11}
	4	10	3	6.2×10^{10}
	5	15	2	3.2×10^{10}

[0132] 表 2 :实例 5 的组合物和对照 PET 膜的光学性质

[0133]

实例	L*	a*	B*	透射比	雾度 C2°	雾度 A2°
5	95.3	0.05	1.25	88.1%	2.3%	2.2%
对照(PET)	94.7	0.03	1.32	86.5%	3.1%	3.0%

[0134] 实例 6-9

[0135] 在室温下将三嵌段 2 的粒料溶解于滚筒研磨机上的广口瓶内的乙酸乙酯中的 10 重量% 的甲苯中过夜,以提供各自具有 40 重量% 浓度的溶液。对于实例 7-9 中的每一者,溶解二嵌段(在与溶解三嵌段 2 相同的溶剂中)以提供具有 40 重量% 浓度的溶液,并将聚合物溶液中的每一者的经称量的样本合并,以提供其中三嵌段 2 对二嵌段的重量比(干燥聚合物的重量比)为如表 3 中所示的混合物。将乙酸乙酯中 10 重量% 的甲苯中的 TBMA TFSI 的 25 重量% 溶液添加至每一溶液中,以提供以干燥聚合物的重量计具有 5phr 的盐的组合物。将每一聚合物混合物以 0.114 毫米(0.0045 英寸)的涂层厚度涂覆至 PET 膜上。将每一带涂层样本在大约 70°C 的鼓风烘箱中干燥。每一 PET 膜上的干燥组合物的厚度为大

约 0.0254 毫米 (0.001 英寸)。将每一样本在 23°C 的温度和 50% 的相对湿度下储存至少 18 小时。如上所述测定剥离强度、剪切强度和表面电阻率。对于实例 6-9，使用剪切强度测试程序 A。数据列于表 3。在表 3 中，“比率”意指三嵌段 2 对二嵌段的重量比。

[0136] 表 3 : 实例 6-9 的数据

实例	比率	剥离强度 (N/dm)	剪切强度 (分钟)	表面电阻率 (欧姆/平方)
6	100/0	24	>10,000	5.7×10^{11}
7	75/25	23	>10,000	2.8×10^{11}
8	50/50	13	>10,000	1.7×10^{11}
9	25/75	7	2,600	6.6×10^{10}

[0138] 实例 10

[0139] 用乙酸乙酯中 10 重量% 的甲苯冲洗三嵌段 2 的粒料，然后根据基本上如实例 7 中所述的程序将其用于制备溶液。将 75/25 的三嵌段 2 / 二嵌段聚合物混合物的溶液涂覆至光学级 PET 膜上，并将涂层在大约 70°C 的鼓风烘箱中干燥。防粘衬垫上的干燥组合物的厚度为约 0.025 毫米 (0.001 英寸)。使用 8870TCS Plus 型分光光度计 (由 BYK-GardnerUSA, Columbia, MD 制造)，根据 CIE 标准测定光学性质 (透射比、雾度和 L*a*b* 色带间隔)。另外，测定未涂布的 PET 膜的光学性质作为对照。数据在表 4 中给出。

[0140] 表 4 : 实例 10 的组合物和对照 PET 膜的光学性质

[0141]

实例	L*	a*	B*	透射率	雾度 C2°	雾度 A2°
10	97.1	0.03	0.15	92.5%	2.5%	2.5%
对照 (PET)	96.9	0.03	0.14	92.2%	2.6%	2.6%

[0142] 实例 11

[0143] 在将三嵌段 2 的粒料在室温下溶解于滚筒研磨机上的广口瓶内的甲苯中 30 重量% 的异丙醇中过夜以提供具有 40 重量% 浓度的溶液之前，用异丙醇冲洗三嵌段 2 的粒料。将二嵌段溶解于相同溶剂中以提供具有 40 重量% 浓度的溶液。将聚合物溶液中的每一者的经称量的样本合并以提供其中三嵌段 2 对二嵌段的重量比 (干燥聚合物的重量比) 为 75 : 25 的混合物。将甲苯中 30 重量% 异丙醇中的 TBMA TFSI 的 25 重量% 溶液添加至上述溶液中，以提供以干燥聚合物的重量计具有 5phr 的盐的组合物。如上所述将聚合物混合物涂覆至 PET 膜上，并对涂层进行干燥、储存和测试。样本的剥离强度值为 24 牛顿 / 分米，剪切强度值 (程序 C) > 10,000 分钟，并且表面电阻率为 4×10^{11} 欧姆 / 平方。

[0144] 实例 12

[0145] 在将三嵌段 1 的粒料在室温下溶解于滚筒研磨机上的广口瓶内的甲基乙基酮中过夜以提供具有 40 重量% 浓度的溶液之前，用异丙醇冲洗三嵌段 1 的粒料 (如实例 2-5 中所述)。将二嵌段溶解于 MEK 中以提供具有 40 重量% 浓度的溶液。将聚合物溶液中的每一

者的经称量的样本合并以提供其中三嵌段 1 对二嵌段的重量比（干燥聚合物的重量比）为 75 : 25 的混合物。将甲基乙基酮中的 EMI TFSI 的 25 重量% 溶液添加至上述溶液中以提供以干燥聚合物的重量计具有 5phr 的盐的组合物。如上所述将聚合物混合物涂覆至 PET 膜上，并对涂层进行干燥、储存和测试。样本的剥离强度值为 11 牛顿 / 分米，剪切强度值（程序 C) > 10,000 分钟，并且表面电阻率为 6.1×10^{11} 欧姆 / 平方。

[0146] 实例 13

[0147] 在将三嵌段 1 的粒料在室温下溶解于滚筒研磨机上的广口瓶内的甲基乙基酮中过夜以提供具有 40 重量% 浓度的溶液之前，用异丙醇冲洗三嵌段 1 的粒料。将二嵌段溶解于相同溶剂中以提供具有 40 重量% 浓度的溶液。将聚合物溶液中的每一者的经称量的样本合并以提供其中三嵌段 1 对二嵌段的重量比（干燥聚合物的重量比）为 75 : 25 的混合物。将甲基乙基酮中的 LiTFSI 的 25 重量% 溶液添加至上述溶液中以提供以干燥聚合物的重量计具有 5phr 的盐的组合物。如上所述将聚合物混合物涂覆至 PET 膜上，并对涂层进行干燥、储存和测试。样本的剥离强度值为 4 牛顿 / 分米，剪切强度值（程序 C) > 10,000 分钟，并且表面电阻率为 2.6×10^{10} 欧姆 / 平方。

[0148] 使用 8870TCS Plus 型分光光度计（由 BYK-Gardner USA, Columbia, MD 制造），根据 CIE 标准测定光学性质（透射比、雾度和 L*a*b* 色带间隔）。另外，测定未涂布的 PET 膜的光学性质作为对照。数据在表 5 中给出。

[0149] 表 5 : 实例 13 的组合物和对照 PET 膜的光学性质

[0150]

实例	L*	a*	B*	透射率	雾度 C2°	雾度 A2°
13	95.4	0.05	1.19	88.4%	1.9%	1.8%
对照 (PET)	94.7	0.02	1.26	86.7%	3.0%	2.8%

[0151] 实例 14

[0152] 除将足够的 MEK 中 50 重量% 的 DBOX 添加至聚合物溶液以提供以干燥聚合物计具有 5phr 的 DBOX 的组合物外，基本上如实例 13 中所述进行实例 14 的聚合物溶液的制备和涂覆及测试。样本的剥离强度值为 12 牛顿 / 分米，剪切强度值（程序 C) > 10,000 分钟，并且表面电阻率为 4.1×10^{10} 欧姆 / 平方。

[0153] 实例 15-18

[0154] 对于实例 15-18 中的每一者，在将三嵌段 1 的粒料在室温下溶解于滚筒研磨机上的广口瓶内的甲基乙基酮中过夜以提供各自具有 40 重量% 浓度的溶液之前，用异丙醇冲洗三嵌段 1 的粒料（如上所述）。将二嵌段溶解于 MEK 中以提供具有 40 重量% 浓度的溶液。将聚合物溶液中的每一者的经称量的样本合并以提供其中三嵌段 1 对二嵌段的重量比（干燥聚合物的重量比）为 75 : 25 的混合物。将甲基乙基酮中 LiClO₄ 的 25 重量% 溶液的份样添加至每一溶液中，以提供以干燥聚合物的重量计具有 5phr 的盐的组合物。将 MEK 中 PEO ETHER 的 50 重量% 溶液的份样添加至实例 16-18 的组合物中的每一者中，以提供以干燥聚合物的总重量计分别具有 5phr、10phr 和 15phr 的 PEO ETHER 的组合物。未将 PEO ETHER 的溶液添加至实例 15 的组合物中。如上所述将每一聚合物混合物涂覆至 PET 膜上，

并对涂层进行干燥、储存和测试。使用程序 C 进行剪切强度测试。资料在表 6 中给出。表 6 中，“n/a”意指未获得数据。

[0155] 表 6 :实例 15-18 的数据

[0156]

实例	剥离强度 (N/dm)	剪切强度 (分钟)	表面电阻率 (欧姆 / 平方)
15	1	> 10,000	1×10^{13}
16	2	2800	4.2×10^{11}
17	n/a	500	1.5×10^{10}
18	n/a	400	6.8×10^9

[0157] 实例 19

[0158] 将三嵌段 1 (4.5g) 的粒料溶解于滚筒研磨机上的广口瓶内的异丙醇 (10g) 中的 ATO 分散体中, 以提供三嵌段 1 于分散体中的溶液。将二嵌段溶解于甲苯中 30 重量% 的异丙醇中, 以提供具有 40 重量% 的二嵌段浓度的溶液。将每一聚合物混合物的份样合并以提供干燥聚合物重量比为 75 : 25 且具有 50phr 的 ATO 纳米粒子 (以干燥聚合物的总重量计) 的混合物。用滚筒研磨机在室温下混合组分过夜。将甲基乙基酮中的 2-EHDPP 的 50 重量% 溶液添加至该混合物, 以提供以干燥聚合物的总重量计具有 5phr 的 2-EHDPP 的组合物。如上所述将聚合物混合物涂覆至 PET 膜上, 并对涂层进行干燥、储存和测试。样本的剥离强度值为 7 牛顿 / 分米, 剪切强度值 (程序 C) > 10,000 分钟, 并且表面电阻率为 4.9×10^{13} 欧姆 / 平方。

[0159] 实例 20-21

[0160] 对于实例 20-21 中的每一者, 在将三嵌段 1 的粒料在室温下溶解于滚筒研磨机上的广口瓶内的甲基乙基酮中过夜以提供各自具有 40 重量% 浓度的溶液之前, 用异丙醇冲洗三嵌段 1 的粒料 (如上所述)。将二嵌段溶解于 MEK 中以提供具有 40 重量% 浓度的溶液。将聚合物溶液中的每一者的经称量的样本合并以提供其中三嵌段 1 对二嵌段的重量比 (干燥聚合物的重量比) 为 75 : 25 的混合物。将甲基乙基酮中 25 重量% 的 TBAHFP 溶液的份样添加至每一溶液中, 以提供以干燥聚合物的重量计具有 5phr 的盐的组合物。将 MEK 中的 2-EHDPP 的 50 重量% 溶液的份样添加至实例 20 和 21 的组合物中的每一者中, 以提供以干燥聚合物的重量计分别具有 5phr 和 10phr 的 2-EHDPP 的组合物。如上所述将每一聚合物混合物涂覆至 PET 膜上, 并对涂层进行干燥、储存和测试。数据在表 7 中给出。

[0161] 表 7 :实例 20-21 的数据

[0162]

实例	剥离强度 (N/dm)	剪切强度 (分钟)	表面电阻率 (欧姆 / 平方)
20	4	> 10,000	8.9×10^{12}
21	4	6,000	2.9×10^{12}

[0163] 实例 22

[0164] 除使用甲基乙基酮中碘化钠的 12.5 重量% 溶液代替 TBAHFP 溶液以提供以干燥聚合物的总重量计具有 5phr 的碘化钠的组合物外,基本上如实例 20 中所述进行实例 22 的聚合物溶液的制备和涂覆及测试。样本的剥离强度值为 1N/dm, 剪切强度值(程序 C) 为 800 分钟, 并且表面电阻率为 4.3×10^{11} 欧姆 / 平方。

[0165] 实例 23

[0166] 除使用异丙醇中 CYASTAT 的 50 重量% 溶液代替 LiClO₄ 溶液以提供以干燥聚合物的重量计具有 5phr 的 CYASTAT 的组合物外,基本上如实例 15 中所述进行实例 23 的聚合物溶液的制备和涂覆及测试。样本具有 0.3 牛顿 / 分米的剥离值和 1.8×10^{12} 欧姆 / 平方的表面电阻率。未测量剪切值。

[0167] 实例 24

[0168] 使用氯化十六烷基吡啶鎓 (1.0g) 经由氯仿 (50mL) 萃取 PEDOT 的水分散体 (50mL)。将三嵌段 1 的粒料 (1.5g) 和 1.25g 的甲基乙基酮中二嵌段的 40 重量% 溶液添加至 PEDOT 的氯仿分散体的 10 克样本中。该混合物的三嵌段对二嵌段的重量比为 75 : 25, 并且以总聚合物干重计具有 5phr 的 PEDOT。然后将足量的甲基乙基酮中的 2-EHDPP 的 50 重量% 溶液添加至所述混合物, 以提供以总聚合物干重计具有 5phr 的 2-EHDPP 的混合物。除 PET 膜上的干燥组合物的厚度为大约 0.0381mm (0.0015 英寸) 外, 基本上如上文所述进行涂覆和测试。样本具有 2N/dm 的剥离强度值, 以及 7.1×10^9 欧姆 / 平方的表面电阻率。剪切强度值(程序 A) 为 > 10,000 分钟。

[0169] 实例 25

[0170] 用异丙醇冲洗三嵌段 2 的粒料。分别制备甲苯中 30 重量% 的异丙醇混合物中的三嵌段 2 和二嵌段的 40 重量% 溶液。将该溶液合并以提供具有 50 干重量份的三嵌段 2 和 20 干重量份的二嵌段的溶液。将 25 重量% TBMA TFSI 和 50 重量% KE 100 的溶液 (各自在甲苯中的 30 重量% 的异丙醇的混合物中) 添加至上述溶液, 以提供具有 30 重量% KE100 (和 5phr 的 TBMA TFSI) 的组合物。在该实例中, 5phr 的 TBMA TFSI 是以三嵌段 2 和二嵌段的混合物计。如上所述将聚合物混合物涂覆至 PET 膜上, 并对涂层进行干燥、储存和测试。样本的剥离强度值为 71N/dm, 剪切强度值(程序 C) > 10,000 分钟, 并且表面电阻率为 3.1×10^{13} 欧姆 / 平方。

[0171] 使用 8870TCS Plus 型分光光度计 (由 BYK-Gardner USA, Columbia, MD 制造), 根据 CIE 标准测定光学性质 (透射比、雾度和 L*a*b* 色带间隔)。将有机溶剂中的组合物溶液涂覆至带有机硅涂层的防粘衬垫上, 然后将其干燥以提供厚度为 25 微米 (0.001 英寸) 的干燥涂层。通过将组合物按压于载片上并用橡胶辊加压来将组合物转移至尺寸为 75 毫米 × 50 毫米的玻璃显微镜载片。然后移除防粘衬垫以提供玻璃显微镜载片上的组合物。结果 (使用干净的玻璃显微镜载片作为参考获得) 为 L*(100)、a*(0.00)、b*(0.05)、透射比 (100%)、C2° (0.4%) 和 A2° (0.4%)。

[0172] 实例 26

[0173] 除使用 S520 代替 KE 100 外, 基本上如实例 25 中所述进行实例 26 的聚合物溶液的制备和涂覆及测试。样本的剥离强度值为 71N/dm, 剪切强度值(程序 C) > 10,000 分钟, 并且表面电阻率为 5.7×10^{13} 欧姆 / 平方。

[0174] 实例 27

[0175] 用异丙醇冲洗三嵌段 2 的粒料。制备甲苯中的 30 重量% 异丙醇的混合物中的三嵌段 2 的 40 重量% 溶液。将足量的 50 重量% 2-EHDPP 和 50 重量% KE 100 的溶液（各自在甲苯中的 30 重量% 的异丙醇的混合物中）添加至上述溶液，以提供以干燥组合物的总重量计具有 48 重量% 的三嵌段 2、8 重量% 的 2-EHDPP 和 44 重量% 的 KE 100 的组合物。将足量的 25 重量% TBMA TFSI 的溶液添加至上述溶液中，以提供以干燥聚合物的重量计具有 5phr 的 TBMA TFSI 的组合物。如上所述将聚合物混合物涂覆至 PET 膜上，并对涂层进行干燥、储存和测试。样本的剥离强度值为 81N/dm，剪切强度值（程序 B）> 10,000 分钟，并且表面电阻率为 4.2×10^{13} 欧姆 / 平方。

[0176] 实例 28

[0177] 除使用 S520 代替 KE 100 外，基本上如实例 27 中所述进行实例 28 的聚合物溶液的制备和涂覆及测试。样本的剥离强度值为 84N/dm，剪切强度值（程序 C）> 10,000 分钟，并且表面电阻率为 9.1×10^{13} 欧姆 / 平方。

[0178] 使用 8870TCS Plus 型分光光度计（由 BYK-Gardner USA, Columbia, MD 制造），根据 CIE 标准测定光学性质（透射比、雾度和 L*a*b* 色带间隔）。将有机溶剂中的组合物溶液涂覆至带有机硅涂层的防粘衬垫上，然后将其干燥以提供厚度为 25 微米（0.001 英寸）的干燥涂层。通过将组合物按压于载片上并用橡胶辊加压来将组合物转移至尺寸为 75 毫米 × 50 毫米的玻璃显微镜载片。然后移除防粘衬垫以提供玻璃显微镜载片上的组合物。结果（使用干净的玻璃显微镜载片作为参考获得）为 L*(99.83)、a*(0.00)、b*(0.10)、透射比（99.5%）、C2°（0.9%）和 A2°（0.8%）。

[0179] 实例 29

[0180] 用异丙醇冲洗三嵌段 1 的粒料。制备甲苯中的 30 重量% 异丙醇的混合物中的三嵌段 1 的 40 重量% 溶液。将足量的 50 重量% 2-EHDPP 和 50 重量% KE 100 的溶液（各自在甲苯中的 30 重量% 的异丙醇的混合物中）添加至上述溶液，以提供以干燥组合物的总重量计具有 65.3 重量% 的三嵌段 1、5.9 重量% 的 2-EHDPP 和 28.8 重量% 的 KE 100 的组合物。将足量的 25 重量% TBMA TFSI 的溶液添加至上述溶液中，以提供以三嵌段 1、2-EHDPP 和 KE 100 的组合重量计具有 5phr 的 TBMA TFSI 的组合物。如上所述将聚合物混合物涂覆至 PET 膜上，并对涂层进行干燥、储存和测试。样本的剥离强度值为 48N/dm，剪切强度值（程序 B）> 10,000 分钟，并且表面电阻率为 1.1×10^{13} 欧姆 / 平方。

[0181] 实例 30

[0182] 用异丙醇冲洗三嵌段 3 的粒料。分别制备甲苯中 30 重量% 的异丙醇混合物中的三嵌段 3 和二嵌段的 40 重量% 溶液。将上述溶液合并以提供具有 75 干重量份的三嵌段 2 和 25 干重量份的二嵌段的溶液。将甲苯中 30 重量% 异丙醇的混合物中的 25 重量% 的 TBMA TFSI 溶液添加至上述溶液中，以提供以干燥聚合物的重量计具有 5phr 的 TBMA TFSI 的组合物。如上所述将聚合物混合物涂覆至 PET 膜上，并对涂层进行干燥、储存和测试。样本的剥离强度值为 4N/dm，剪切强度值（程序 C）> 10,000 分钟，并且表面电阻率为 1.7×10^{12} 欧姆 / 平方。

[0183] 实例 31

[0184] 将三嵌段 4 在室温下溶解于滚筒研磨机上的广口瓶内的甲基乙基酮中过夜，以提

供具有 40 重量% 浓度的溶液。将二嵌段溶解于甲基乙基酮中以提供具有 40 重量% 的二嵌段浓度的溶液。将每一聚合物混合物的份样合并以提供干燥聚合物重量比为 75 : 25 的混合物。将甲基乙基酮中的 2-EHDPP 的 50 重量% 溶液添加至该混合物，以提供以干燥聚合物的重量计具有 5phr 的 2-EHDPP 的组合物。将乙酸乙酯中 10 重量% 的甲苯中的 TBMA TFSI 的 25 重量% 溶液添加至上述溶液中，以提供以干燥聚合物的重量计具有 5phr 的盐的组合物。如上所述将聚合物混合物涂覆至 PET 膜上，并对涂层进行干燥、储存和测试。样本具有 0.4N/dm 的剥离强度值，以及 5.7×10^{12} 欧姆 / 平方的表面电阻率。未测量剪切强度。

[0185] 将本文所引用的专利、专利文献和出版物的完整公开内容以引用方式全文并入本文，就如同将它们各自单独地并入本文一样。在不偏离本发明范围和实质的情况下，对本发明的各种修改和更改对于本领域技术人员而言是显而易见的。应当理解，本发明并非意图受本文中示出的示例性实施例和实例的不当限制，这些实例和实施例仅以举例的方式提供，本发明的范围仅旨在受本文示出的以下权利要求书的限制。