(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 103038302 B
(45)授权公告日 2014.07.09

(21)申请号 201180037800.5
(22)申请日 2011.06.07
(30)优先权数据
61/394,726 2010.10.19 US
61/352,691 2010.06.08 US
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2013.01.31
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2011/039450 2011.06.07
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2011/156378 EN 2011.12.15
(73)专利权人 由俄勒冈州高等教育管理委员会代表的俄勒冈州立大学
地址 美国俄勒冈州
(72)发明人 K·李 A·李
(74)专利代理机构 北京北翔知识产权代理有限公司 11285
代理人 苏萌 钟守期
(51)Int.Cl.
C09J 7/02(2006.01)
审查员 毕晓博

权利要求书3页 说明书18页 附图1页

(54)发明名称

植物油基压敏粘合剂

(57)摘要

一种压敏粘性构件,包括:(a)背衬基底;和(b)置于背衬基底上的压敏粘合剂组合物,其中压敏粘合剂包括由至少一种环氧化植物油和至少一种二元酸或酸酐,或二元酸或其酸酐和一元酸或其酸酐的结合物制备的产品。

CN 103038302 B

1. 一种压敏粘性构件，包括：

(a) 背衬基底；和

(b) 置于背衬基底上的压敏粘合剂组合物，其中压敏粘合剂组合物包括由至少一种环氧化植物油和至少一种二元酸或其酸酐，或二元酸或其酸酐与一元酸或其酸酐的结合物制备的产品。

2. 一种压敏粘性构件，包括

(a) 背衬基底；和

(b) 置于背衬基底上的压敏粘合剂组合物，其中压敏粘合剂包括一种聚酯缩合产品，所述聚酯缩合产品包括与至少一种二元酸或其酸酐，或二元酸或其酸酐与一元酸或其酸酐的结合物交联的环氧化植物油组分。

3. 权利要求 1 或 2 的构件，其中环氧化植物油为环氧化的大豆油。

4. 权利要求 1 或 2 的构件，其中二元酸或酸酐为二元羧酸或其酸酐。

5. 权利要求 1 或 2 的构件，其中一元酸或其酸酐为一元羧酸或其酸酐。

6. 权利要求 1 或 2 的构件，其中二元酸或其酸酐选自丙二酸、琥珀酸、戊二酸、己二酸、庚二酸、辛二酸、壬二酸、癸二酸、十三烷二酸、邻苯二甲酸、间苯二甲酸、对苯二甲酸、琥珀酸酐、邻苯二甲酸酐或其混合物。

7. 权利要求 1 或 2 的构件，其中一元酸或酸酐选自甲酸、乙酸、丙酸、丁酸、戊酸、己酸、庚酸、辛酸、壬酸、癸酸、十一酸、十二酸、十三酸、十四酸、十五酸、十六酸、十七酸、十八酸、十九酸、二十酸、二十一酸、二十二酸、二十三酸、二十四酸、苯甲酸、萘酸、乙酸酐、丙酸酐或其混合物。

8. 权利要求 1 或 2 的构件，其中环氧化植物油为环氧化的大豆油，并且二元酸或其酸酐选自丙二酸、琥珀酸、戊二酸、己二酸、庚二酸、辛二酸、壬二酸、癸二酸、十三烷二酸、邻苯二甲酸、间苯二甲酸、对苯二甲酸、琥珀酸酐、邻苯二甲酸酐或其混合物。

9. 权利要求 1 或 2 的构件，其中压敏粘合剂组合物包括至少约 50 重量 % 所述产品，基于压敏粘合剂组合物的总重计。

10. 权利要求 1 或 2 的构件，其中压敏粘合剂以 2 至 10mg/cm2 的涂布水平置于背衬基底上。

11. 权利要求 1 或 2 的构件，其中植物油、二元酸或酸酐以及一元酸或酸酐均来自可再生来源。

12. 一种制备压敏粘性构件的方法，包括：

使至少一种环氧化植物油与至少一种二元酸或其酸酐，或二元酸或其酸酐和一元酸或其酸酐的结合物反应；并且

由得到的反应产品在背衬基底或防粘衬里上形成压敏粘合剂。

13. 权利要求 12 的方法，其中所述方法包括：

首先使环氧化植物油与至少一种二元酸或其酸酐，或二元酸或其酸酐与一元酸或其酸酐的结合物反应，以制备预聚物产品；

将预聚物产品施加至背衬基底或防粘衬里上；并且

使预聚物产品进一步反应以制备压敏粘合剂组合物。

14. 权利要求 13 的方法，其中首先使环氧化植物油与至少一种二元酸或其酸酐，或二

元酸或其酸酐和一元酸或其酸酐的结合物反应的过程包括在 80 至 300℃的温度下加热环氧化植物油和至少一种二元酸或其酸酐，或二元酸或其酸酐与一元酸或其酸酐的结合物的混合物。

15. 权利要求 12 至 14 中任一项的方法，其中环氧化植物油为环氧化的大豆油，并且二元酸或其酸酐选自丙二酸、琥珀酸、戊二酸、己二酸、庚二酸、辛二酸、壬二酸、癸二酸、十三烷二酸、邻苯二甲酸、间苯二甲酸、对苯二甲酸、琥珀酸酐、邻苯二甲酸酐或其混合物。

16. 权利要求 12 至 14 中任一项的方法，其中至少一种环氧化植物油与至少一种二元酸或其酸酐在催化剂存在下反应。

17. 权利要求 16 的方法，其中催化剂选自胺、金属盐或络合物、季铵化合物、季鏻化合物、膦或碱金属氢氧化物。

18. 权利要求 13 的方法，其中将预聚物产品施加至防粘衬里或背衬基底的过程包括将预聚物产品挤出至防粘衬里或背衬基底。

19. 权利要求 13 或 14 的方法，其中预聚物产品的进一步反应包括在 100 至 300℃下加热置于背衬基底上的预聚物产品。

20. 权利要求 12 至 14 中任一项的方法，其中环氧化植物油首先与至少一种一元酸或其酸酐反应得到改性环氧化植物油；并且改性环氧化植物油与至少一种二元酸或其酸酐，或二元酸或其酸酐与一元酸或其酸酐的结合物反应。

21. 权利要求 12 至 14 中任一项的方法，其中与环氧化植物油反应的二元酸或酸酐的用量为二元酸羧基与环氧化植物油环氧基团摩尔比为 3:1 至 1:3。

22. 权利要求 12 至 14 中任一项的方法，其中与环氧化植物油反应的二元酸或酸酐的用量为足够提供比环氧化植物油中存在的所有环氧基团酯化所需的二元酸羧基过量 5 至 80mol% 的羧基。

23. 权利要求 20 的方法，其中与环氧化植物油反应的一元酸或酸酐的用量为足够使每 1mol 改性环氧化植物油中留下 1.5 至 6 环氧基团的量。

24. 权利要求 13 或 14 的方法，其中：

将预聚物产品施加至防粘衬里或背衬基底；

将背衬基底置于与防粘衬里相对的预聚物涂层的表面，或将防粘衬里置于与背衬基底相对的预聚物涂层的表面，以形成防粘衬里 / 预聚物产品 / 背衬基底组件；

对得到的组件施压；并且

至少将背衬基底或防粘衬里上的预聚物产品加热以制备压敏粘合剂组合物。

25. 权利要求 24 的方法，其中对得到的组件施压的过程包括将得到的组件放入至少一组压延轧辊。

26. 权利要求 12 的方法，其中所述方法包括：

首先使环氧化植物油与至少一种二元酸或其酸酐，或二元酸或其酸酐和一元酸或其酸酐的结合物反应，以制备预聚物产品；

将预聚物产品施加至第一防粘衬里上；

将第二防粘衬里置于与第一防粘衬里相对的预聚物涂层表面上以形成第一防粘衬里 / 预聚物产品 / 第二防粘衬里组件；

对得到的组件施压；

将得到的组件加热；

移除第二防粘衬里；并且

将背衬基底放置于与第一防粘衬里相对的预聚物涂层的表面上以形成第一防粘衬里/预聚物产品/背衬基底组件。

27. 权利要求 26 的方法，其中第一防粘衬里和第二防粘衬里各自具有对预聚物产品不同的粘合排斥特性。

28. 权利要求 26 或 27 的方法，其中首先将环氧化植物油与至少一种二元酸或其酸酐，或二元酸或其酸酐和一元酸或其酸酐的结合物反应的过程包括在 80 至 300℃温度下加热环氧化植物油与至少一种二元酸或其酸酐，或二元酸或其酸酐和一元酸或其酸酐的结合物的混合物。

29. 权利要求 26 或 27 的方法，其中得到的组件在 100 至 300℃下加热。

30. 一种制备压敏粘合剂组合物的方法，包括：

(a) 使至少一种环氧化植物油与至少一种一元酸或其酸酐反应以得到改性环氧化植物油；并且

(b) 使改性环氧化植物油与至少一种二元酸或其酸酐，或至少一种二元酸或其酸酐和一元酸或其酸酐的结合物反应以制备压敏粘合剂组合物。

31. 一种制备压敏粘合剂组合物的方法，包括：

使至少一种环氧化植物油与至少一种二元酸或其酸酐，或二元酸或其酸酐和一元酸或其酸酐的结合物反应以制备压敏粘合剂组合物，其中与环氧化植物油反应的二元酸或酸酐的用量为二元酸羧基与环氧化植物油环氧基团的摩尔比为 3:1 至 1:3。

32. 由权利要求 30 的方法制备的压敏粘合剂组合物。

33. 由权利要求 31 的方法制备的压敏粘合剂组合物。

植物油基压敏粘合剂

[0001] 相关申请交叉引用

[0002] 本申请要求2010年6月8日提交的美国临时申请第61/352,691号和2010年10月19日提交的美国临时申请第61/394,726号的优先权，其全文以引用的方式纳入本说明书。

背景技术

[0003] 压敏粘合剂(PSA)(还已知为“自粘合剂”或“自粘接粘合剂”)为当施加光压时在室温下与多种不相似的表面形成粘合的粘合剂。不需要溶剂、热或辐射以活化粘合剂。其在压敏胶带和/或箔、一般用途的标签、便签、汽车装饰、包装、医疗和各种其他产品中具有广泛的应用。

[0004] 现在，大部分市售可得的PSA衍生自橡胶、丙烯酸、改性丙烯酸和硅氧烷基制剂，它们主要是由石油化学型聚合物制得。考虑到石油和天然气是消耗的非可再生资源，其具有自然有限的供应和增加的成本，有必要提供可以由可再生天然材料制备的PSA组合物。另外，特别可取的是PSA的生产和使用不产生环境污染。

[0005] 植物油为最丰富的可再生材料的一种。在美国每年生产约200亿磅。目前，小于6亿磅大豆油用于工业应用。因此，有大量大豆油可供于新的工业使用。

[0006] 植物油主要为具有不同组成的长链饱和和不饱和脂肪酸的甘油三酯的混合物，其取决于植物、作物和生长条件。在不饱和脂肪酸中的双键可以通过合适的反应转化为更活泼的环氧乙烷部分(环氧官能团)。环氧化植物油(EVO)如环氧化大豆油(ESO)为市售可得并且在橡胶、塑料、树脂、涂料和各种热固性复合材料中广泛应用。

[0007] 使用植物油作为起始材料制备PSA具有大量优点例如低成本、低毒性、固有的生物可降解性和相当高的纯度。已经公开三种由植物油制备PSA的常规方法(见WO 2008/144703)。在第一种方法中，可自由基聚合的官能团例如丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯基团被首先引入至脂肪酸、脂肪酯或植物油并随后通过自由基聚合方法例如紫外辐射而聚合形成PSA。官能团引入通常通过环氧化脂肪酸酯或环氧化油与丙烯酸/甲基丙烯酸反应而实现。在聚合反应过程中，各种丙烯酸或甲基丙烯酸单体可用于与丙烯酸酯化的脂族酯/脂肪酸/油共聚。在该方法中，仍然使用石油化学型丙烯酸酯。该方法被认为是制备石油化学型PSA的传统自由基聚合方法的扩展。在第二种方法中，脂族酯或植物油首先环氧化。环氧化脂族酯或环氧化植物油随后通过阳离子催化的环氧环开环聚合形成PSA。一些其他的环氧化合物可以与环氧化脂族酯或环氧化植物油共聚以改进PSA的性能。第三种方法包括脂肪酸、脂族酯或植物油上的碳碳双键与其他可自由基聚合的化合物如丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯直接聚合。与干性油如桐油中的那些不同，植物油中的大部分碳碳双键不是共轭的，因此在自由基聚合过程中具有相对低的反应性。在第三种方法中，脂肪酸、脂族酯或植物油在自由基聚合前必须改性以形成共轭的双键。

发明内容

[0008] 本文公开了压敏粘合剂组合物、压敏粘性构件(constructs),制备压敏粘合剂组合物的方法和制备压敏粘性构件的方法。

[0009] 本文公开的一个实施方案是一种压敏粘性构件,其包括 :

[0010] (a) 背衬基底 ;和

[0011] (b) 置于背衬基底上的压敏粘合剂组合物,其中压敏粘合剂组合物包括由至少一种环氧化植物油与至少一种二元酸或其酸酐,或二元酸或其酸酐与一元酸或其酸酐的结合物制得的产品。

[0012] 本文公开的其他实施方案为一种压敏粘性构件,其包括 :

[0013] (a) 背衬基底 ;和

[0014] (b) 置于背衬基底的压敏粘合剂组合物,其中压敏粘合剂组合物包含聚酯缩合产品,所述聚酯缩合产品包括与至少一种二元酸或其酸酐,或二元酸或其酸酐和一元酸或其酸酐的结合物交联的环氧化植物油组分。

[0015] 本文公开的另一实施方案为制备压敏粘性构件的方法,包括 :

[0016] 使至少一种环氧化植物油与至少一种二元酸或其酸酐,或二元酸或其酸酐与一元酸或其酸酐的结合物反应 ;并且

[0017] 在背衬基底上形成源自所得反应产物的压敏粘合剂。

[0018] 本文公开的另一个实施方案为制备压敏粘合剂组合物的方法,所述方法包括 :

[0019] (a) 使至少一种环氧化植物油与至少一种一元酸或其酸酐反应得到改性的环氧化植物油 ;并且

[0020] (b) 使改性的环氧化植物油与至少一种二元酸或其酸酐反应以制备压敏粘合剂组合物。

[0021] 本文还公开了制备压敏粘合剂组合物的方法,所述方法包括 :

[0022] 使至少一种环氧化植物油与至少一种二元酸或其酸酐,或二元酸或其酸酐与一元酸或其酸酐的结合物反应以制备压敏粘合剂组合物,其中与环氧化植物油反应的二元酸或酸酐的用量为二元酸羧基与环氧化植物油环氧基的摩尔比为 3:1 至 1:3。

附图说明

[0023] 图 1 说明用于制备本文公开的 PSA 和 PSA 胶带的反应性挤出和反应性压延(calendar)的结合。

具体实施方式

[0024] 如本文所使用,除非上下文另外清晰指出,单数术语“一个”和“该”包括复数指代。同样,如本文所使用,术语“包含”是指“包括”。

[0025] 术语“脂族”定义为包括如上描述的烷基、烯基、炔基、卤代烷基和环烷基。“低级脂族”基团是具有 1 至 10 个碳原子的支化或未支化的脂族基团。

[0026] 术语“烷基”指的是 1 至 24 个碳原子的支化或未支化的饱和烃基,如甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、叔丁基、戊基、己基、庚基、辛基、癸基、十四烷基、十六烷基、二十烷基、二十四烷基等。“低级烷基”为具有 1 至 10 个碳原子的饱和支化或未支化烃。优选的烷基具有 1 至 4 个碳原子。烷基可以为“取代的烷基”,其中一个或多个氢原子被取代

基如卤素、环烷基、烷氧基、氨基、羟基、芳基或羧基替代。

[0027] 术语“芳基”指的是任何碳基的芳香族基团，包括但不限于苯、萘等。术语“芳基”还包括“杂芳基”，其定义为具有至少一个结合进入芳环的杂原子。杂原子的实例包括但不限于氮、氧、硫和磷。芳基可以被一个或多个基团取代，包括但不限于烷基、炔基、烯基、芳基、卤素、硝基、氨基、酯、酮、醛、羟基、羧酸或烷氧基，或芳基可以未被取代。

[0028] 术语“环烷基”指的是由至少三个碳原子组成的非芳香族碳基环。环烷基的实例包括但不限于环丙基、环丁基、环戊基、环己基等。术语“杂环烷基”为如上所定义的环烷基，但其中环的至少一个碳原子被杂原子例如但不限于氮、氧、硫或磷所替代。

[0029] 本文公开了新的基于环氧化植物油(EVO)的PSA组合物，以及制备PSA制剂和PSA胶带和/或其箔的方法。通常，EVO与二元羧酸或一元羧酸与二元羧酸的结合物反应得到PSA。

[0030] 在一个实施方案中，PSA组合物包括在高温下由至少一种EVO和至少一种二元酸或其酸酐衍生物，以及任选至少一种一元酸或其酸酐衍生物制备的聚酯缩聚产物。

[0031] 本文公开的PSA粘合剂组合物的某些实施方案在室温下表现出粘合性或胶粘性，无味，并且不是用有机溶剂和/或毒性催化剂制备，仅由可再生材料组成，和/或为可热固化的。

[0032] EVO可以通过将植物油的至少部分双键转化为更活泼的环氧乙烷部分而由植物油制备。在具体的实施方案中，“EVO”通常指的是使用任何方法例如所谓的原位过甲酸方法(其在工业中应用最广)将植物油的双键完全或部分环氧化所得的任何植物油衍生物。在本文中，“植物油”指的是一类多不饱和甘油三酯，其由三个连接至甘油分子的脂肪酸组成。通常，脂肪酸为每个链具有多个双键的长链(C12至C24或甚至更长)材料。植物油可以为棕榈油、橄榄油、低芥酸菜子油、玉米油、棉籽油、大豆油、亚麻籽油、菜籽油、蓖麻油、椰油、棕榈仁油、米糠油、红花油、芝麻油、葵花油或其他多不饱和植物油(天然存在和基因改性的)或其混合物。在某些实施方案中，如果需要可以在一种混合物中使用多于一种EVO。EVO通常具有远大于2的官能度(包括环氧基团和其可能的羟基)，当与二元酸聚合时可以得到具有相当高交联密度的聚合物，并且因此增加了聚合物的模量并且降低了其作为PSA的应用性。因此，在一些实施方案中，进行组合物的改性和/或优化反应条件以获得具有适于用于PSA组合物的适当交联密度的聚酯。EVO如ESO和环氧化亚麻籽油也易于由商业供应商例如Spectrum Chemical Mfg Corp，California，和Sigma-Aldrich Corp，Missouri购得。

[0033] EVO每个甘油三酯可以包含约1.5至约6个环氧基团(或甚至更多)。优选EVO包含2至5，更优选2.5至4.5个官能度(环氧数目)。EVO的环氧官能度可以通过使少于起始植物油所有双键的双键环氧化而控制。或者，根据具体的实施方案，本PSA组合物中使用的高官能度EVO可以任选地通过与至少一种一元酸或其酸酐衍生物(“改性剂”)反应而改性以降低其环氧官能度，并在随后的与二元酸的聚合中——如下文更详细描述——降低交联的速率和密度。EVO(或改性的EVO)的环氧官能度在EVO与二元酸的聚合中确定了交联的速率和密度。改性剂的使用和用量以及聚合温度和时间的选择同样为最终决定PSA性能的因素。

[0034] 在具体的实施方案中，制备PSA中使用的二元酸可包括含有两个羧酸官能团的任何有机化合物及其衍生物或类似物。从缩聚化学角度讲下述化合物也被认为是二元酸：三

元或更高的 H 官能度的酸；以及每个分子包括两个或更多可替代的活性氢原子但是氢原子不是羧基的一部分的化合物。如果需要，在一种混合物中可以使用多于一种二元酸。二元酸可以为含有最高达 30 个碳原子，优选 3 至 22 个碳原子的脂族（直链、支化或环状）饱和羧酸，例如丙二酸、琥珀酸、戊二酸、己二酸、庚二酸、辛二酸、壬二酸、癸二酸和十三烷二酸。二元酸还可以为芳香族酸及其衍生物，包括但不限于邻苯二甲酸、间苯二甲酸和对苯二甲酸。二元酸还可以由其他衍生物如酸酐制备。具体实例包括但不限于琥珀酸酐和邻苯二甲酸酐。二元酸或酸酐衍生物优选衍生自天然资源。除了用于制备二元酸的高能耗传统方法外，已经报道了由可再生原料得到各种二元酸的替代方法（见例如“Lipids as renewable resources：current state of chemical and biotechnological conversion and diversification”J.O.Metzger 和 U.Bornscheuer（Appl. Microbiol.Biotechnol.2006））。

[0035] 可以形成 PSA 组合物一部分的一元酸（例如在某些实施方案中作为“改性剂”）可以为仅包含一个羧基例如游离酸或其衍生物的任何有机化合物。如果需要，在一种混合物中可以使用多于一种一元酸。一元酸可以为含有最高达 36 个碳原子、优选 1 至 24 个碳原子的脂族（直链、支化或环状）饱和酸，例如甲酸、乙酸、丙酸、丁酸、戊酸、己酸、庚酸、辛酸、壬酸、癸酸、十一酸、十二酸、十三酸、十四酸、十五酸、十六酸、十七酸、十八酸、十九酸、二十酸、二十一酸、二十二酸、二十三酸和二十四酸。一元酸还可以为芳香族酸及其衍生物，如苯甲酸、萘酸及其衍生物。本领域技术人员应理解一元酸也可以由其他衍生物如酸酐制备。具体实例包括但不限于，乙酸酐和丙酸酐。一元酸优选衍生自天然资源。例如，游离脂肪酸可以通过来自植物和动物来源的天然脂肪和油的水解获得。关于这一点，尽管优选饱和脂肪酸，为了成本有效性，也可以使用游离脂肪酸或其酯的混合物作为起始材料。

[0036] 在具体实施方案中，除 EVO、二元酸和 / 或一元酸外，反应混合物还可以包含约 0.05 至 10.0，更特别是 0.1 至 10.0 重量份的催化剂，优选约 0.1 至 2 重量份，基于反应物的重量计，特别是当反应在低温下进行时（例如 <120℃）。催化剂可以减少反应混合物的固化时间（例如 3 至 6 分钟的固化时间）。一些催化剂可以有效地用于催化羧基与环氧基之间的反应。这些催化剂可以为：

[0037] (1) 胺，特别是叔胺，实例包括但不限于三乙胺、三甲胺、三正戊胺、三辛胺、三癸胺、三月桂胺、三（二十烷）胺、二十二烷基二辛基胺、三十烷基二丁基胺、2- 乙基己基二正丙胺、异丙基二（正十二烷基）胺、异丁基二（正二十烷基）胺、2- 甲基二十二烷基二(2- 乙基己基）胺、三十烷基二 (2- 丁基癸基）胺、正十八烷基二（正丁基）胺、正二十烷基二（正癸基）胺、正三十烷基正十二烷基甲基胺、正辛基二甲基胺、正癸基二乙基胺、正十二烷基二乙基胺、正十八烷基二甲基胺、正二十烷基二甲基胺、正辛基正十二烷基甲基胺、正癸基正二十烷基乙基胺、正辛基二甲基胺、正癸基二甲基胺、正十二烷基二甲基胺、正十四烷基二甲基胺、正十六烷基二甲基胺、正十八烷基二甲基胺、正二十烷基二甲基胺、二（正辛基）甲基胺、二（正癸基）甲基胺、二（正十二烷基）甲基胺、二（正十四烷基）甲基胺、二（正十六烷基）甲基胺、二（正十八烷基）甲基胺、二（正二十烷基）甲基胺、正辛基正十二烷基甲基胺、正癸基正十八烷基甲基胺、二甲基苯甲基胺、N,N- 二甲基苯胺、N,N- 二甲基苯胺、N- 甲基二苯基胺、三苯基胺、N- 甲基 -N- 十二烷基苯胺吡啶、2- 甲基吡啶、三乙醇胺、N- 甲基吗啉、N- 甲基哌啶、N- 乙基哌啶、N,N- 二甲基哌嗪、1- 甲基咪唑、1- 丁基咪唑、1,8- 二氮杂二环 [5.4.0] 十一 -7- 烯、1,5- 二氮杂二环 [5.4.0] 十一 -5- 烯、1,5- 二氮杂二环 [4.3.0]

壬 -5- 烯、1,4- 二氮杂二环 [2.2.2]- 辛烷、四甲基胍、N,N,N',N' - 四甲基 -1,8- 二氨基萘、2- 苯基 -2- 咪唑啉、2- 乙基咪唑、二 (2- 乙基己基) 胺、等 ;

[0038] (2) 金属盐或络合物(例如弱有机酸的碱金属盐)——实例包括但不限于,三(乙酰丙酮酸)铬 (III)、2- 乙基己酸铬 (III)、己酸铬 (III)、辛酸铬 (III)、硬脂酸铬 (III)、环烷酸铬 (III)、3,5- 二异丙基水杨酰基铬 (III) 螯合物、二 (3,5- 二异丙基水杨酰基)- 单羟基铬 (III) 螯合物、乙酸锌、乙酸锌二水合物、乙酰丙酮酸锌、辛酸锌、月桂酸锌、水杨酸锌、甘氨酸锌、葡萄糖酸锌、油酰肌氨酸锌、环烷酸锌、2- 乙基己基酸锌磷酸盐、丁酸锌磷酸盐、二 -2- 乙基己基二硫代磷酸锌、十二碳烯基琥珀酸丁基半酯的锌盐、N- 丁基水杨醛亚胺锌 (II) 螯合物、异戊酸锌、琥珀酸锌、二丁基二硫代氨基甲酸锌、辛酸亚锡、2- 乙基己基酸亚锡 (II) 磷酸盐、乙基乙酰乙酸钛螯合物、乙酰乙酸钛螯合物、三乙醇胺钛螯合物、辛酸锆、6- 甲基己二酮锆、三氟乙酰丙酮锆 (IV)、3,5- 二异丙基水杨酰基镍 (II) 螯合物、乙酰丙酮酸镍、N- 丁基水杨醛亚胺镍 (II) 螯合物、3,5- 二异丙基水杨酰基锰 (II) 螯合物、环烷酸锰、环烷酸锰、2,4- 戊二酸镁、辛酸铁、亚油酸铁、乙酰丙酮酸铁 (III)、辛酸钴、环烷酸钴、乙酰丙酮酸钴 (III)、N- 丁基水杨醛亚胺钴 (II) 螯合物、N- 丁基水杨醛亚胺钴 (III) 螯合物、3,5- 二异丙基水杨酰基钴 (II) 螯合物、N- 丁基水杨醛亚胺铜 (II) 螯合物、3,5- 二异丙基水杨酰基铜 (II) 螯合物、3,5- 二异丙基水杨酰基氧钒 (IV) 螯合物、乙酰丙酮酸铝、乳酸铝、二月桂酸二丁基锡、二丁基锡氧化物、丁基氯化锡二水合物、环烷酸铈、辛酸钙、辛酸铋、乙酸锂、乙酸钠、乙酸钾、等 ;

[0039] (3) 季铵化合物,实例包括但不限于四丁基溴化铵、四丁基碘化铵、四丁基硫酸氢铵、四丁基氟化铵、四丁基氯化铵、四乙基溴化铵、四乙基碘化铵、四丙基溴化铵、四丙基碘化铵、四甲基氯化铵、四甲基溴化铵、四甲基碘化铵、四辛基溴化铵、苯甲基三乙基氯化铵、苯甲基三丁基氯化铵、苯甲基三甲基氯化铵、苯甲基三甲基溴化铵、丁基三乙基溴化铵、甲基三辛基氯化铵、甲基三辛基氯化铵、甲基三丁基氯化铵、甲基三丁基溴化铵、甲基三乙基氯化铵、十四烷基三甲基溴化铵、十四烷基三甲基溴化铵、鲸蜡基三甲基(或十六烷基三甲基) 溴化铵、十六烷基三甲基溴化铵、十六烷基三甲基氯化铵、十六烷基三甲基氯化铵、十二烷基三甲基氯化铵、十二烷基三甲基氯化铵、苯基三甲基氯化铵、苯扎氯铵、十六烷基二甲基苄基溴化铵、西他溴铵、十六烷基二甲基苯甲基氯化铵、西他氯铵、四丁基高氯酸铵、四丁基对甲基苯磺酸铵、四乙基对甲基苯磺酸铵、十六烷基三甲基对甲基苯磺酸铵、四乙基甲苯磺酸铵、四丁基甲苯磺酸铵、十六烷基三甲基甲苯磺酸铵、苯基三甲基溴化铵、苯甲基三甲基氢氧化铵、四丁基氢氧化铵、四甲基氢氧化铵等 ;

[0040] (4) 季鏻化合物,实例包括但不限于四丁基溴化鏻、乙基三苯基碘化鏻、乙基三苯基溴化鏻、乙基三苯基碘化鏻、丁基三苯基溴化鏻、苯甲基三苯基氯化鏻、甲基三苯基溴化鏻、甲基三苯基碘化鏻、四苯基溴化鏻、三苯基溴化鏻、甲基三苯基氯化鏻、丁基三苯基氯化鏻、(甲氧基甲基) 三苯基氯化鏻等 ;

[0041] (5) 膦例如三苯基膦等 ;

[0042] (6) 碱金属氢氧化物,例如氢氧化钾、氢氧化钠等。

[0043] 催化剂可以在由初始进料直至涂布反应混合物的预聚合过程中的任何时间点加入。在某些实施方案中,重要的是当催化剂可以均匀分布时加入催化剂。

[0044] PSA 组合物还可以包括添加剂和填料。填料可以或初始存在于起始材料如脂肪酸

酯中，或可以按目的被包括。添加剂如增粘剂、有色颜料、遮光剂、加工用油增塑剂、溶剂和其他胶带技术中已知的组分可以纳入至 PSA 中。

[0045] 在某些实施方案中，本文公开的聚酯缩合产品是压敏粘合剂的主要组分，意味着压敏粘合剂组合物包括至少约 50，特别是至少约 70，更特别是至少约 80，且最特别是至少约 90 重量 % 的聚酯缩合产品，基于压敏粘合剂组合物的总重计。

[0046] EVO 与二元酸和任选一元酸的反应（例如聚合反应）可以在控制的条件下（尤其是反应温度和时间）通过将 EVO 和二元酸或其酸酐衍生物，或二元酸或其酸酐衍生物和一元酸或其酸酐衍生物的结合物的反应混合物加热至交联不明显发生的温度并且中间反应混合物的粘度适于进行刮涂而完成。如果需要，反应优选在不含氧的惰性气氛例如在氮气中进行，因为酯在高温下易于氧化得到深色产物。聚合组合物可以看作二部分体系，其中 EVO 组分（或未改性或用一元酸改性）包括一部分（组分 a）且至少一种二元酸（和任选地至少一种一元酸）包括第二部分（组分 b）。所述两部分可以通过下面三种方法混合在一起 ：(1) 加热前将两部分在室温下混合 ；(2) 加热前将熔融或液体状态的组分 a 与固体状态的组分 b 在室温下混合 ；(3) 在混合和加热前组分 a 和 b 均为熔融或液态。

[0047] 根据某些具体实施方案，新的 EVO 基 PSA 组合物可以通过在 80℃至 300℃的适当温度范围下加热反应混合物 1 至 20 分钟而制备，优选 100 至 220℃加热 3 至 10 分钟，且更特别为 130 至 180℃加热 4 至 6 分钟。组合物可以具有最高达约 5 或 25 分钟的开放时间（open time），取决于二元酸的性质、EVO 的官能度、混合方法、反应温度以及催化剂的性质和用量（如上所述）。如本文所使用，“开放时间”表示从两部分混合直至交联进行至混合组合物不能再使用的时间。通常，反应温度越高，开放时间越短。在较低的温度下，羧酸基团主要被环氧基团消耗。但是在更高的温度下，衍生自羧基 - 环氧基反应的环氧基和羟基都可以与羧酸基团反应。随着反应进一步进行，羧酸 - 羟基酯化反应主导反应，结果是交联密度增加并且混合的组合物变得更难以涂布并且更不适于 PSA。可以控制反应以生成具有低玻璃化转变温度、足够的粘合强度和良好的初始胶粘性的涂层和适于 PSA 的粘合剂粉末。

[0048] 在本文公开的常规 EVO 基 PSA 组合物中，二元酸（或其酸酐）可以羧基与 EVO 环氧基团（或改性 EVO）摩尔比为约 3:1 至约 1:3 使用。然而，在反应混合物中优选需要过量羧基，以辅助控制交联的速率和密度并且促进形成最终聚酯产物的粘合剂粉末。更特别地，用于制备 PSA 组合物的二元酸的用量优选为提供比酯化反应混合物中存在的所有环氧基团所需的羧基过量 5 至 80mol% 的羧基。

[0049] 在某些实施方案中，初始或第一步聚合通过将反应混合物仅加热至交联未明显出现的程度，且第一步反应混合物的粘度足够低从而能将反应混合物刮涂至 PSA 背衬材料或防粘衬里（release liner）（例如硅氧烷化防粘衬里）而完成。PSA 背衬材料可以为纸、玻璃纸、塑料膜、布、胶带或金属箔。

[0050] 随后将在背衬上得到的预聚物涂层在例如空气循环烘箱中加热从而发生聚酯的适当交联得到具有足够的粘合强度、良好的初始胶粘性的“干”粘合剂层和适于 PSA 应用的粘合剂粉末。

[0051] 根据具体实施方案，在将混合的组合物加热后，可以立刻使用玻璃棒在开放时间内将均匀的混合物刮涂在 PSA 背衬基底（如 Kraft 纸和 PET 膜）或硅氧烷化防粘衬里上，从而在背衬或衬里上以涂布水平约 2 至约 10mg/cm^2 制备混合的组合物的薄的、均匀的层。在

本文中应当注意“单体”反应混合物(EVO和二元酸)本身通常为低粘度,并且实际上可能过低而难以方便处理。为增加其粘度至更想要的水平,在涂布至所需的程度前部分聚合“单体”反应混合物以达到相当高的二元酸转化但是交联并不明显出现,因此形成具有合适粘度的透明“浆体”。

[0052] 根据一些具体实施方案,随后将在PSA背衬上得到的粘合剂涂层在如空气循环烘箱中在100-300° C下加热8至100分钟(更特别是10至100分钟),优选在120-250° C加热30秒至80分钟,且更特别是在150-200° C加热1至60分钟,以使聚酯发生适当交联得到具有足够的粘合强度、良好的初始粘着性的“干”粘合剂层和适用于PSA的粘性粉末。通常,反应温度越高,完成聚合反应至理想程度所需的加热持续时间越短。然而,在选择烘箱温度前,应考虑PSA背衬或硅氧烷化防粘衬里的热稳定性。

[0053] 尽管不囿于任何理论,但认为由于热作用,在PSA背衬上在预聚合物中仍然存在的反应活性基团(羧酸基团、和环氧基团和/或羟基)被活化至能够进一步聚合和交联的程度。对于PSA应用,需要交联,特别是当需要增加粘合剂的粘合强度而不过度影响其柔软度时。然而,过高的交联密度对于PSA性能是有害的,严重降低柔软度,如剥离测试所反应。因此,为了PSA体系的适当交联,可以精细调整在该阶段的反应温度和时间。

[0054] 本文还公开了基于改性EVO的新的PSA组合物,以及制备所述PSA制剂和PSA胶带和/或其箔的方法。在该实施方案中,PSA组合物包括改性EVO和至少一种二元酸或其酸酐衍生物在高温下制备的聚酯缩合产品,其中改性EVO通过至少一种EVO和至少一种一元酸或其酸酐在高温下反应而制备。在本文中应注意,该改性由于引入羟基而同时增加了EVO的亲水性,这有助于EVO和二元酸之间的反应,并且改善了反应混合物对胶带背衬例如纸的涂布“浸湿”。

[0055] 新的EVO基PSA可以通过将改性EVO和至少一种二元酸或其酸酐衍生物,或二元酸或其酸酐衍生物和一元酸或其酸酐衍生物的结合物混合(通过上述的任何混合方法)和加热而制备。改性EVO首先通过EVO与至少一种一元酸或其酸酐衍生物以及催化剂(如上所述)——如果需要——在80至300℃范围内的适当温度反应10秒至300分钟而制备,优选100至220℃下30秒至200分钟,更特别是120至180℃下1至120分钟。通常,在EVO改性步骤中,不论反应温度和反应时间,不会发生交联反应。反应温度越高,完成改性所需的加热持续时间越短。在较低温度下,羧酸基团主要被环氧基团消耗,但是在较高温度下,衍生自羧酸-环氧反应的羟基可以与羧酸基团反应。根据具体实施方案,在本PSA组合物中用于与EVO反应的一元酸的用量优选为在1mol改性EVO中剩余约1.5至约6mol,更优选约2至约5mol,更特别约2.5至约4.5mol环氧基团。

[0056] 如此形成的改性EVO随后进一步与至少一种二元酸或其酸酐衍生物,或二元酸或其酸酐衍生物与一元酸或其酸酐衍生物的结合物,以及催化剂(如上所述) ——如果需要——在80至300℃范围内的适当温度混合(通过上述的任何混合方法)并反应10秒至50分钟,优选100至220℃下30秒至30分钟,且更特别为130至180℃下1至20分钟。混合的组合物可以具有开放时间最高达约10或60分钟,取决于二元酸性质、改性EVO官能度、混合方法、反应温度和催化剂的性质和用量(如上所述)。

[0057] 在另一个实施方案中,防粘衬里上的预聚物涂层用一片背衬材料覆盖,得到夹层组件,随后挤压所述夹层组件(例如用橡胶轧辊)以实现粘合剂在PSA背衬上足够的浸湿。

随后，从夹层组件移除防粘衬里，粘合剂转移至PSA背衬上。随后将背衬上生成的粘合剂涂层在如空气循环烘箱中加热以使聚酯能够进行适当交联以得到具有足够的粘合强度、良好的初始粘着性的干粘合层和适于PSA的粘合剂粉末。或者，夹层组件可以整体被加热以使聚酯交联并随后移除防粘衬里。

[0058] 应注意，背衬基底上的涂层在加热后可能不具有良好的外观，在PSA背衬上具有未带有或几乎不带有粘合剂的斑点，可能是由于在聚合反应和交联过程中粘合剂的收缩。研发上述新方法以解决该问题。如上所述，预聚反应后立即开始将反应混合物刮涂至硅氧烷化防粘衬里的硅氧烷化表面。随后用一片PSA背衬材料覆盖硅氧烷化防粘衬里上的生成的粘合剂涂层，得到夹层组件。

[0059] 在另一个实施方案中，PSA组合物和包括该组合物的PSA胶带的制备可以借助于两个硅氧烷化防粘衬里进行，该两个硅氧烷化防粘衬里对粘合剂组合物具有不同的粘合排斥能力。预聚反应后首先立即将反应混合物刮涂至部分硅氧烷化防粘衬里的硅氧烷化表面上。“部分”硅氧烷化防粘衬里是指防粘衬里表面仅一部分被硅氧烷试剂覆盖。“完全”硅氧烷化防粘衬里是指防粘衬里基本上所有表面均被硅氧烷试剂覆盖。然后用一片完全硅氧烷化防粘衬里覆盖得到的粘合剂涂层(硅氧烷化的面向内)，得到夹层组件，挤压所述夹层组件(例如用橡胶轧辊)以实现粘合剂组合物和两个衬里之间的良好接触。然后在空气循环烘箱中将夹层组件加热以使聚酯进行适当交联以得到具有足够的粘合强度、良好的初始粘着性的干粘合剂层和适于PSA的粘合剂粉末。然后，将完全硅氧烷化防粘衬里快速剥离而不带走任何粘合剂组合物，之后立即且仔细地将一片背衬材料如纸覆盖至粘合剂层。随后挤压新的“夹层”(例如用橡胶轧辊)以实现粘合剂在纸背衬上足够润湿，从而提供足够的粘性。夹层组件冷却后，部分硅氧烷化防粘衬里可以容易地剥离并且粘合剂组合物完全转移至纸背衬。在该实施方案中，第一防粘衬里例如部分硅氧烷化防粘衬里具有小于第二防粘衬里例如完全硅氧烷化防粘衬里的粘合排斥性。换句话说，第二防粘衬里与第一防粘衬里相比可以更容易移除，意味着可以移除一个防粘衬里而PSA组合物仍然粘附在另一个防粘衬里上。可以任选保留硅氧烷化防粘衬里以保护纸背衬上的粘合剂层。该方法的一个优点为用于制备PSA组合物的低分子量起始材料不渗入纸背衬而使得到的PSA胶带具有油腻或脏的外观。

[0060] 根据具体实施方案，本PSA可以用于制备许多不同类型的PSA胶带。因此，可以使用各种柔性胶带背衬和衬里，包括膜(透明的和不透明的)、塑料如PET膜或改性天然物质如玻璃纸、布、纸、无纺纤维结构、金属箔、金属化塑料箔、排列细丝(aligned filaments)等。

[0061] 粘合剂层可以用例如包括粘合排斥性层的纸或膜覆盖，例如由硅氧烷组成的分隔层，用于保护PSA背衬上的粘合剂层。PSA膜，胶带或箔的背面可以用粘合排斥性涂料(例如硅氧烷涂料)涂布以便于PSA辊轧。

[0062] 在另一个实施方案中，本文公开的PSA及其PSA胶带的制备可以使用反应性挤出和反应性压延而连续进行，其示于图1。反应性压延装置为包括一系列置于烘箱室内的轧辊的装置。在一个实施方案中，轧辊可以是未加热的并且在预设温度下置于烘箱室内部。在另一个实施方案中，可以使用加热的轧辊并且整个压延装置不需要装在烘箱室内。

[0063] 如图1所示，预聚反应在单螺杆挤出机或双螺杆挤出机中使用反应性挤出连续进行。由挤出机获得的热预聚物立即涂布在背衬材料(例如膜或纸等)或防粘衬里上，然后与

对粘合剂组合物具有不同粘附能力的另一防粘衬里层压以得到夹层组件。然后，夹层组件转移至加热的压延轧辊或置于烘箱室中预设温度下的压延轧辊。该过程的持续时间可以通过调节轧辊的数量和尺寸或烘箱室内组件的移动距离而精细调节，以使聚酯进行适当交联以得到具有足够的粘合强度、良好的初始粘着性的干粘合剂层和适于 PSA 的粘合剂粉末。

[0064] 植物油基 PSA 组合物和制备所述组合物的方法从商业和环境角度均是有吸引力的。这些新的 PSA 的优点包括但不限于：

[0065] (1) 起始材料可以全部衍生自天然丰富且可再生的资源，提供了石油化学型 PSA 的替换方案；

[0066] (2) 产品为生物可降解的，因此通过使用含 PSA 产品而降低环境污染；

[0067] (3) 组合物相对简单并且所有组分便宜、无毒且环境友好。可以不需要通常用于许多石油化学型 PSA 中的添加剂如增粘剂和蜡；并且

[0068] (4) 制备 PSA 的方法耗时短且简单，因此便于低能耗的大规模生产。可以不使用任何有机溶剂或有危险的昂贵催化剂制备 PSA。所有过程为非常环境友好的。

[0069] 实施例 1

[0070] 本实施例描述了由 ESO 和己二酸以环氧乙烷基团与羧酸基团摩尔比为 1:1 制备 PSA 组合物以及制备包含所述组合物的 PSA 胶带。将 ESO（2.88g，含有约 12.6mmol 的环氧乙烷基团）和己二酸（0.93g，含有 12.7mmol 羧基）加入至配有加热套和磁力搅拌的 50mL 圆底烧瓶中。然后在搅拌下将混合物加热至 180℃。混合物变得透明和无色后，在相同温度下再继续加热三分钟以得到浅黄绿色、粘稠状“浆体”。然后将烧瓶从加热套中取出，并将浆体用玻璃棒以约 8mg/cm^2 的涂布水平快速刮涂至一片白色牛皮纸，以得到粘性的、形成长纤维 (long-fiber-forming) 的“湿”涂料的薄的、连续的、均匀的层。随后，将涂布有粘合剂层的纸置于保持在 160℃的空气循环烘箱中。热引起涂层组合物的交联反应。在烘箱中 35 分钟后，涂层变为具有足够粘性的透明、浅黄绿色“干”粘合剂层。可能由于在聚合和交联过程中粘合剂的收缩，在纸背衬上可以注意到一些未带有或几乎不带有粘合剂的斑点。由此获得的最终的 PSA 胶带具有良好的初始粘性、当其从施加的表面（例如，金属、漆器、玻璃、人类皮肤）移除时形成粘丝结构，并且在不锈钢（302 型）上表现出约 1.6lbf/ 英寸的良好的粘合力。90° 剥离粘合力测试方法和条件记载于实施例 2；在测试中样品胶带几乎干净利落地移除，仅在面板上留下极少量粘合剂残余物。

[0071] 实施例 2

[0072] 本实施例记载了样品胶带在不锈钢上的 90° 剥离粘合力测试。粘合剂和基底之间的粘合强度的测试定义为粘合力。粘合力特性通常使用 90° 剥离粘合力测试方法通过在规定的 90° 角和规定速度下测定从不锈钢移除压敏材料所需的力而测试。样品胶带在不锈钢测试面板（302 型不锈钢）上的示例 90° 剥离粘合力测试由以下步骤组成：

[0073] (1) 用 Kimwipe 巾和丙酮清洗不锈钢测试面板（2”宽乘以 6”长）两次，将胶带施加至面板前使面板适应约 15 分钟。

[0074] (2) 从每个 PSA 涂布的样品片上随机剪下 5 个条样本。样本尺寸为 1”宽乘以 6”长。

[0075] (3) 将样本带以粘合剂侧向下与不锈钢测试面板相对的方式铺至不锈钢面板上，并且通过 4.5 磅硬橡胶轧辊以平行于面板长度的方向两次通过而挤压，以实现面板表面的

充分浸湿从而提供足够的粘合力。

[0076] (4) 使粘贴的样本带在测试前保持 20 分钟。

[0077] (5) 根据制造说明书设置并校准 Instron 5582 测试仪。使用 5 磅负载单元，并且测试速度设置为 12 英寸每分钟。

[0078] (6) 将测试的样本置于 Instron 仪的上钳，并开始测试。上钳向上移动，面板沿着夹具以水平方向被动移动以使样本胶带在整个测试中保持 90° 剥离角。

[0079] (7) 与该运动相抗衡的力被自动以磅为单位记录作为平均负载。

[0080] (8) 重复上面步骤以测试其余样本(通常，每个样品胶带选择五个样本)并对结果取平均值。

[0081] 实施例 3

[0082] 本实施例记载了由 ESO 和己二酸以环氧乙烷基团与羧酸基团摩尔比为 1:1.35 制备 PSA 组合物以及制备包含所述组合物的 PSA 胶带。将 ESO(2.69g，含有约 11.8mmol 的环氧乙烷基团)和己二酸(1.16g，含有 15.9mmol 羧基)加入配有加热套和磁力搅拌的 50mL 圆底烧瓶中。在搅拌下通过预加热的加热套(180℃)将混合物加热。混合物变得透明和无色后，在相同温度下再继续加热四分钟以得到透明的浅黄绿色、粘稠状“浆体”。然后将烧瓶从加热套中取出，并用玻璃棒以约 10mg/cm^2 的涂布水平快速将浆体刮涂至一片白色牛皮纸，以得到粘性的、形成长纤维的“湿”涂料的薄的、连续的、均匀的层。随后，将涂布有粘合剂层的纸置于保持在 160℃的空气循环烘箱中。热引起涂层组合物的交联反应。45 分钟后，涂层变为具有足够粘合强度的透明、浅黄绿色“干”粘合剂层，尽管可能由于在聚合和交联过程中粘合剂的收缩，在纸背衬上可观察到一些未带有或几乎不带有粘合剂的斑点。由此获得的最终的 PSA 胶带具有良好的初始粘性、当其从施加的表面(例如金属、漆器、玻璃、人类皮肤)移除时形成粘丝结构，并且在不锈钢(302 型)上表现出约 3.1lbf/ 英寸的良好的粘合力。90° 剥离粘合力测试方法和条件记载于实施例 2；样品胶带在测试中几乎干净利落地移除，仅在面板上留下极少量粘合剂残余物。

[0083] 实施例 4

[0084] 本实施例记载了由 ESO 和己二酸以环氧乙烷基团与羧酸基团摩尔比为 1:1.2 制备 PSA 组合物以及制备包含所述组合物的 PSA 胶带。将 ESO (2.56g，含有约 11.2mmol 的环氧乙烷基团)和己二酸(1.16g，含有 13.7mmol 羧基)加入配有加热套和磁力搅拌的 50mL 圆底烧瓶中。在搅拌下通过预加热的加热套(180℃)将混合物加热。混合物变得透明和无色后，在相同温度下再继续加热四分钟以得到透明的、浅黄绿色、粘稠状“浆体”。然后将烧瓶从加热套中取出，并且用玻璃棒以约 10mg/cm^2 的涂布水平将浆体快速刮涂至一片白色牛皮纸，以得到粘性的、形成长纤维的“湿”涂料的薄的、连续的、均匀的层。随后，将涂布有粘合剂层的纸置于保持在 160℃的空气循环烘箱中。热引起涂层组合物的交联反应。30 分钟后，涂层变为具有足够粘合强度的透明、浅黄绿色、光亮的“干”粘合剂层，尽管可能由于在聚合和交联过程中粘合剂的收缩，在纸背衬上可观察到一些未带有或几乎不带有粘合剂的斑点。由此获得的最终的 PSA 胶带具有良好的初始粘性、当其从施加的表面(例如金属、漆器、玻璃、人类皮肤)移除时形成粘丝结构，并且在不锈钢(302 型)上表现出约 3.2lbf/ 英寸的良好的粘合力。90° 剥离粘合力测试方法和条件记载于实施例 2；样品胶带在测试中几乎干净利落地移除，仅在面板上留下极少量粘合剂残余物。

[0085] 实施例 5

[0086] 本实施例记载了由 ESO 和己二酸以环氧乙烷基团与羧酸基团摩尔比为 1.66:1 制备 PSA 组合物以及制备包含所述组合物的 PSA 胶带。将 ESO（3.26g，含有约 14.3mmol 的环氧乙烷基团）和己二酸（0.63g，含有 8.6mmol 羧基）加入配有加热套和磁力搅拌器的 50mL 圆底烧瓶中。在搅拌下通过预加热的加热套（180℃）将混合物加热。混合物变得透明和无色后，在相同温度再继续加热四分钟以得到浅黄绿色、有点混浊、粘的“浆体”。然后将烧瓶从加热套中取出，并且用玻璃棒以约 6.8mg/cm^2 的涂布水平将浆体快速刮涂至一片白色牛皮纸，以得到浅黄绿色、有些粘性的、形成短纤维的“湿”涂料的薄的、连续的、均匀的层。随后，将涂布有粘合剂层的纸置于保持在 160℃的空气循环烘箱中。热引起涂层组合物的交联反应。60 分钟后，涂层变为具有相当好粘合强度的透明、浅黄绿色、光亮、几乎“干的”粘合剂层，尽管可能由于在聚合和交联过程中粘合剂的收缩，在纸背衬上可观察到一些未带有或几乎不带有粘合剂的斑点。由此获得的最终的 PSA 胶带具有良好的初始粘性、当其从施加的表面（例如金属、漆器、玻璃、人类皮肤）移除时形成粘丝结构，并且在不锈钢（302 型）上表现出约 0.95lbf/ 英寸的良好的粘合力。90° 剥离粘合力测试方法和条件记载于实施例 2；样品胶带在测试中几乎干净利落地移除，仅在面板上留下少量粘合剂残余物。

[0087] 实施例 6

[0088] 本实施例记载了由 ESO 和己二酸（环氧乙烷基团与羧酸基团摩尔比为 1:1）制备 PSA 组合物以及制备包括所述组合物的 PSA 箔。将 ESO（2.23g，含有约 9.8mmol 的环氧乙烷基团）和己二酸（0.72g，含有 9.8mmol 羧酸基团）加入配有加热套和磁力搅拌的 50mL 圆底烧瓶中。在搅拌下通过预加热的加热套（150℃）将混合物加热。混合物变得透明和无色后，在相同温度再继续加热五分钟以得到透明的、浅黄绿色、粘稠状“浆体”。然后将烧瓶从加热套中取出，并且用玻璃棒以约 10mg/cm^2 的涂布水平将浆体快速刮涂至一片铝箔，以得到粘性的、形成纤维的“湿”涂料的薄的、连续的、均匀的层。随后，将涂布有粘合剂层的箔置于保持在 160℃的空气循环烘箱中。热引起涂层组合物的交联反应。在烘箱中 70 分钟后，涂层变为具有足够粘合强度的透明、浅黄绿色、光亮“干”粘合剂层，尽管可能是由于在聚合和交联过程中粘合剂的收缩，在箔背衬上可观察到一些未带有或几乎不带有粘合剂的斑点。由此获得的最终的 PSA 箔具有相当好的初始粘性、当其从施加的表面（例如金属、漆器、玻璃、人类皮肤）移除时形成粘丝结构，并且在不锈钢（302 型）上表现出约 1.5lbf/ 英寸的良好的粘合力。90° 剥离粘合力测试方法和条件记载于实施例 2；样品胶带在测试中干净利落地移除，在面板上没有留下粘合剂残余物。

[0089] 实施例 7

[0090] 本实施例记载了由 ESO 和癸二酸（环氧乙烷基团与羧酸基团摩尔比为 1:1）制备 PSA 组合物以及制备包含所述组合物的 PSA 胶带。将 ESO（2.74g，含有约 12.0mmol 的环氧乙烷基团）和癸二酸（1.22g，含有 12.1mmol 羧酸基团）加入配有加热套和搅拌棒的 50mL 圆底烧瓶中。在搅拌下通过预加热的加热套（180℃）将混合物加热。混合物变得透明和无色后，在相同温度再继续加热四分钟以得到透明的、浅黄绿色、粘的“浆体”。然后烧瓶从加热套中取出，并且用玻璃棒以约 8mg/cm^2 的涂布水平将浆体快速刮涂至一片白色牛皮纸，以得到透明的、有点粘性的、形成长纤维的“湿”涂料的薄的、连续的、均匀的层。随后，将涂布有粘合剂层的纸置于保持在 160℃的空气循环烘箱中。热引起涂层组合物的交联反应。在烘箱

中 50 分钟后，涂层变为具有足够粘合强度的透明、浅黄绿色、光亮、几乎“干的”粘合剂层，尽管在纸背衬上留下一些未带有或几乎不带有粘合剂的斑点(可能是由于在聚合和交联过程中粘合剂的收缩)。由此获得的最终的 PSA 胶带具有良好的初始粘性、当其从施加的表面(例如金属、漆器、玻璃、人类皮肤)移除时形成粘丝结构，并且在不锈钢(302 型)上表现出约 1.4lbf/ 英寸的良好的粘合力。90° 剥离粘合力测试方法和条件记载于实施例 2 ;样品胶带在测试中几乎干净利落地移除，在面板上留下少量粘合剂残余物。

[0091] 实施例 8

[0092] 本实施例记载了由 ESO 和琥珀酸以环氧乙烷基团与羧酸基团摩尔比为 1:1 制备 PSA 组合物以及制备包含所述组合物的 PSA 胶带。将 ESO(2.78g，含有约 12.2mmol 的环氧乙烷基团)和琥珀酸(0.73g，含有 12.4mmol 羧酸基团)加入配有加热套和磁力搅拌的 50mL 圆底烧瓶中。在搅拌下通过预加热的加热套将混合物加热至最高达 180℃，并且在相同温度再继续加热五分钟以得到透明的、浅黄绿色且粘的“浆体”。然后烧瓶从加热套中取出，并且用玻璃棒以约 8.6mg/cm^2 的涂布水平将浆体快速刮涂至一片白色牛皮纸，以得到透明的、浅黄绿色、粘性的、形成纤维的“湿”涂料的薄的、连续的、均匀的层。随后，将涂布有粘合剂层的纸置于保持在 160℃的空气循环烘箱中。热引起涂层组合物的交联反应。在烘箱中 20 分钟后，涂层变为具有足够粘合强度的透明、浅黄绿色、光亮、“干的”粘合剂层，可能由于在聚合和交联过程中粘合剂的收缩，在纸背衬上可观察到一些未带有或几乎不带有粘合剂的斑点。由此获得的最终的 PSA 胶带具有良好的初始粘性、当其从施加的表面(例如金属、漆器、玻璃、人类皮肤)移除时形成粘丝结构，并且在不锈钢(302 型)上表现出约 2.3lbf/ 英寸的良好的粘合力。90° 剥离粘合力测试方法和条件记载于实施例 2 ;样品胶带在测试中干净利落地移除，在面板上没有留下粘合剂残余物。

[0093] 实施例 9

[0094] 本实施例记载了由 ESO 和琥珀酸以环氧乙烷基团与羧酸基团摩尔比为 1:1.53 制备 PSA 组合物以及制备包含所述组合物的 PSA 胶带。将 ESO (2.35g，含有约 10.3mmol 的环氧乙烷基团)和琥珀酸(0.93g，含有 15.8mmol 羧酸基团)加入配有加热套和磁力搅拌的 50mL 圆底烧瓶中。在搅拌下通过预加热的加热套(160℃)将混合物加热，并且在相同温度再继续加热六分钟以得到透明的、浅黄绿色的粘的“浆体”。然后烧瓶从加热套中取出，并且用玻璃棒以约 9mg/cm^2 的涂布水平将浆体快速刮涂至一片白色牛皮纸，以得到透明的、浅黄绿色的、粘的、形成纤维的、“湿”涂料的薄的、连续的、均匀的层。随后，将涂布有粘合剂层的纸置于保持在 160℃的空气循环烘箱中。热引起涂层组合物的交联反应。在烘箱中 25 分钟后，涂层转变为具有足够粘合强度的透明、浅黄绿色、光亮、“干的”粘合剂层，尽管可能由于在聚合和交联过程中粘合剂的收缩，在纸背衬上可观察到一些未带有或几乎不带有粘合剂的斑点。由此获得的最终的 PSA 胶带具有良好的初始粘性、当其从施加的表面(例如金属、漆器、玻璃、人类皮肤)移除时形成粘丝结构，并且在不锈钢(302 型)上表现出约 2.1lbf/ 英寸的良好的粘合力。90° 剥离粘合力测试方法和条件记载于实施例 2 ;样品胶带在测试中干净利落地移除，在面板上没有留下粘合剂残余物。

[0095] 实施例 10

[0096] 该实施例记载了由 ESO 和琥珀酸(环氧乙烷基团与羧酸基团摩尔比为 1:1.05)制备 PSA 组合物以及通过由硅氧烷化防粘衬里将所述 PSA 组合物转移制备 PSA 胶带。将 ESO

(2.53g,含有约 11.1mmol 的环氧乙烷基团)和琥珀酸(0.69g,含有 11.7mmol 羧酸基团)加入配有加热套和磁力搅拌的 50mL 圆底烧瓶中。然后在搅拌下通过预加热的加热套(180℃)将混合物加热,并且在相同温度再继续加热五分钟以得到透明的、浅黄绿色的粘的“浆体”。然后烧瓶从加热套中取出,并且用玻璃棒以约 10mg/cm^2 的涂布水平将浆体快速刮涂至一片硅氧烷化纸的硅氧烷化面,以得到粘性的、形成纤维的、“湿”涂料的薄的、均匀的层。随后,用一片牛皮纸覆盖粘合剂涂层,得到“夹层”,随后用橡胶轧辊挤压所述夹层以实现粘合剂在牛皮纸背衬上的充分浸湿以提供足够的粘合力和粘合剂的完全转移。然后,将硅氧烷化纸从“夹层”剥离,大部分粘合剂转移至纸背衬,但是在硅氧烷化纸上仍留下不规则的斑。最后,将涂布有粘合剂层的纸背衬置于保持在 160℃的空气循环烘箱中。热引起涂层组合物的交联反应。在烘箱中 25 分钟后,涂层转变为具有足够粘合强度的透明、浅黄绿色、光亮并且“干的”粘合剂层,但是在纸背衬上留下一些未带有或几乎不带有粘合剂的斑点(可能是由于在聚合和交联过程中粘合剂的收缩)。由此获得的最终的 PSA 胶带具有良好的初始粘性、当其从施加的表面(例如金属、漆器、玻璃、人类皮肤)移除时形成粘丝结构,并且在不锈钢(302 型)上表现出约 1.5lbf/ 英寸的良好的粘合力。测试方法和条件记载于实施例 2;样品胶带在测试中干净利落地移除,在面板上没有留下粘合剂残余物。

[0097] 实施例 11

[0098] 本实施例记载了由 ESO 和己二酸(环氧乙烷基团与羧酸基团摩尔比为 1:1.2)制备 PSA 组合物以及制备包含所述组合物的 PSA 胶带。将 ESO(4.03g,含有约 17.6mmol 的环氧乙烷基团)和 1.53g 的己二酸(含有 20.9mmol 羧酸基团)加入配有加热套和磁力搅拌的 50mL 圆底烧瓶中。然后在搅拌下通过预加热的加热套(160℃)将混合物加热,以得到透明的、几乎无色的和低至中等粘度的“浆体”。然后将烧瓶从加热套中取出,并且用玻璃棒以约 8mg/cm^2 的涂布水平将浆体快速刮涂至一片白色牛皮纸,以得到非形成纤维的、“蜡状”涂料的薄的层。随后,将涂布有粘合剂层的纸置于保持在 160℃的空气循环烘箱中。热引起涂层组合物的聚合和交联反应。在烘箱中 50 分钟后,涂层转变为具有相当足够粘合强度的透明、浅黄绿色、光亮、“干的”粘合剂层,但是在纸背衬上明显留下未带有或几乎不带有粘合剂的斑点(可能是由于在聚合和交联过程中粘合剂的收缩)。由此获得的最终的 PSA 胶带具有相当良好的初始粘性、当其从施加的表面(例如金属、漆器、玻璃、人类皮肤)移除时形成粘丝结构。

[0099] 实施例 12

[0100] 本实施例记载了由 ESO 和己二酸以环氧乙烷基团与羧酸基团摩尔比为 1:1.2 并借助溶剂对二甲苯制备 PSA 组合物以及制备包含所述组合物的 PSA 胶带。将 ESO (0.95g,含有约 4.16mmol 的环氧乙烷基团)和己二酸(0.36g,含有 4.9mmol 羧酸基团)和 0.39g 对二甲苯加入配有加热套和磁力搅拌的 50mL 圆底烧瓶中。在搅拌下通过预加热的加热套将混合物加热至 130℃。混合物变得透明和无色后,在相同温度再继续加热三分钟以得到有点混浊的、浅黄绿色、中等粘度的“浆体”。然后将烧瓶从加热套中取出,并且用玻璃棒以约 10mg/cm^2 的涂布水平将浆体快速刮涂一片至白色牛皮纸,以得到透明的、浅黄绿色、有点粘性的、形成纤维的、“湿”涂料的薄的、连续的、均匀的层。随后,将涂布有粘合剂层的纸置于保持在 160℃的空气循环烘箱中。热引起涂层组合物的交联反应。在烘箱中 30 分钟后,涂层变为具有足够粘合强度的透明、浅黄绿色、光亮、“干的”粘合剂层,但是在纸背衬上留下未带

有或几乎不带有粘合剂的小斑点(可能是由于在聚合和交联过程中粘合剂的收缩)。由此获得的最终的PSA胶带具有相当良好的初始粘性、当其从施加的表面(例如金属、漆器、玻璃、人类皮肤)移除时形成粘丝结构,并且在不锈钢(302型)上表现出约3.11bf/英寸的良好的粘合力。90°剥离粘合力测试方法和条件记载于实施例2;样品胶带在测试中几乎干净利落地移除,在面板上仅留下少量粘合剂残余物。

[0101] 实施例13

[0102] 本实施例记载了由ESO和己二酸以环氧乙烷基团与羧酸基团摩尔比为1:1.2制备PSA组合物以及借助于硅氧烷化防粘衬里制备包含所述组合物的PSA胶带。将ESO(7.89g,含有约34.5mmol的环氧乙烷基团)和3.03g的己二酸(含有41.5mmol羧酸基团)加入配有加热套和搅拌棒的50mL圆底烧瓶中。在搅拌下通过预加热的加热套(140℃)将混合物加热。混合物变得透明和无色后,在相同温度再继续加热九分钟以得到透明(略微混浊)、浅黄绿色、粘性的“浆体”。然后将烧瓶从加热套中取出,并且用玻璃棒以约10mg/cm^{2}的涂布水平将浆体快速刮涂至一片硅氧烷化纸片,以得到非常粘的、形成纤维的“湿”涂料的薄的均匀的层。随后,用一片牛皮纸覆盖粘合剂涂层,得到“夹层”,随后用橡胶轧辊挤压所述夹层以实现粘合剂在牛皮纸背衬上的充分浸湿从而提供充分的粘合。随后,将“夹层”置于保持在160℃的空气循环烘箱中。热引起涂层组合物的交联反应。在烘箱中20分钟后再用橡胶轧辊挤压“夹层”,并且在烘箱中10分钟后从烘箱中取出。然后剥离硅氧烷化纸,且粘合剂完全转移;发现纸背衬上的涂层转变为具有足够粘合强度的透明的、浅黄绿色的、光亮的、均匀的“干的”粘合剂层。由此获得的最终的PSA胶带具有相当良好的初始粘性、当其从施加的表面(例如金属、漆器、玻璃、人类皮肤)移除时形成粘丝结构,并且在不锈钢(302型)上表现出约3.21bf/英寸的良好的粘合力。90°剥离粘合力测试方法和条件记载于实施例2;样品胶带在测试中几乎干净利落地移除,在面板上仅留下少量粘合剂残余物。

[0103] 实施例14

[0104] 本实施例记载了由ESO和己二酸以环氧乙烷基团与羧酸基团摩尔比为1:1.2制备PSA组合物以及借助硅氧烷化防粘衬里制备包含所述组合物的聚丙烯胶带。将ESO(3.68g,含有约16.1mmol的环氧乙烷基团)和己二酸(1.45g,含有19.8mmol羧酸基团)加入配有加热套和磁力搅拌的50mL圆底烧瓶中。在搅拌下通过预加热的加热套(140℃)将混合物加热。混合物变得透明和无色后,在相同温度再继续加热4.5分钟以得到透明(略微混浊)、浅黄绿色、粘的“浆体”。然后将烧瓶从加热套中取出,并且用玻璃棒以约10mg/cm^{2}的涂布水平将浆体快速刮涂至硅氧烷化纸片的硅氧烷化一侧,以得到非常粘的、形成纤维的且“湿的”涂料的薄的、均匀的层。随后,用一片PP膜覆盖粘合剂涂层,得到“夹层”,随后用橡胶轧辊挤压所述夹层以实现粘合剂在牛皮纸背衬上的充分浸湿从而提供充分的粘合。随后,将“夹层”置于保持在130℃的空气循环烘箱中。热引起涂层组合物的交联反应。在烘箱中30分钟后再用橡胶轧辊挤压“夹层”,并且在烘箱中120分钟后从烘箱中取出。然后剥离硅氧烷化纸,且粘合剂完全转移;并且发现在聚丙烯膜上的涂层转变为具有足够粘合强度的透明的、浅黄绿色的、光亮的、均匀的/平整的、“干的”粘合剂层。由此获得的最终的PSA胶带具有相当良好的初始粘性、当其从施加的表面(例如金属、漆器、玻璃、人类皮肤)移除时形成粘丝结构,并且在不锈钢(302型)上表现出约2.21bf/英寸的良好的粘合力。90°剥离粘合力测试方法和条件记载于实施例2;样品胶带在测试中几乎干净利落地移除,在面板上

仅留下极少量粘合剂残余物。

[0105] 实施例 15

[0106] 本实施例记载了由ESO、己二酸和月桂酸(环氧乙烷基团 / 羧酸基团摩尔比为 1:1)制备 PSA 组合物以及制备包含所述组合物的 PSA 胶带。将 ESO (2.3g,含有约 10.1mmol 的环氧乙烷基团)、己二酸(0.6g,含有 8.2mmol 羧酸基团) 和月桂酸(0.4g,含有 2.0mmol 羧酸基团) 加入配有加热套和磁力搅拌的 50mL 圆底烧瓶中。在搅拌下通过预加热的加热套(160℃) 将混合物加热。混合物变得透明和无色后,在相同温度再继续加热 3.5 分钟以得到透明(略微混浊)、浅黄绿色、低至中等粘度的“浆体”。然后将烧瓶从加热套中取出,并且用玻璃棒以约 7mg/cm^2 的涂布水平将浆体快速刮涂至一片白色牛皮纸,以得到透明的、浅黄绿色的、有点粘的、形成纤维的“湿”涂料的薄的、连续的均匀的层。随后,将涂布有粘合剂层的纸置于保持在 160℃的空气循环烘箱中。热引起涂层组合物的交联反应。在烘箱中 90 分钟后,涂层变为具有足够粘合强度的浅黄绿色、透明、光亮、“干的”粘合剂层。然而可能由于在聚合和交联过程中粘合剂的收缩,在纸背衬上可观察到一些未带有或几乎不带有粘合剂的小斑点。由此获得的最终的 PSA 胶带具有相当良好的初始粘性、当其从施加的表面(例如金属、漆器、玻璃、人类皮肤)移除时形成粘丝结构,并且在不锈钢(302 型)上表现出约 1.5lbf/ 英寸的良好的粘合力。90° 剥离粘合力测试方法和条件记载于实施例 2 ;样品胶带在测试中几乎干净利落地移除,在面板上仅留下少量粘合剂残余物。

[0107] 实施例 16

[0108] 本实施例记载了由 ESO、己二酸和月桂酸(环氧乙烷基团 / 羧酸基团摩尔比为 1:1.14) 分两步制备 PSA 组合物以及制备包含所述组合物的 PSA 胶带。将 ESO (6.32g,含有约 27.7mmol 的环氧乙烷基团)和月桂酸(1.28g,含有 6.39mmol 羧酸基团)加入配有加热套和磁力搅拌的 50mL 圆底烧瓶中。在搅拌下通过预加热的加热套(139℃)将混合物加热,并且在相同温度再继续加热 75 分钟以得到透明、低至中等粘度的黄色液体。然后将加热套的温度升高至 160℃,并且在搅拌下将己二酸(1.85g,含 25.3mmol 羧酸基团)缓慢加入至混合物。再过 8 分钟后将烧瓶从加热套中取出,并且将粘的浆体用玻璃棒以约 10mg/cm^2 的涂布水平快速刮涂至一片白色牛皮纸,以得到透明的、浅黄色、有点粘的、形成短纤维的“湿”涂料的薄的、连续的、均匀的层。随后,将涂布有粘合剂层的纸置于保持在 160℃的空气循环烘箱中。热引起涂层组合物的交联反应。在烘箱中 100 分钟后,涂层转变为具有足够粘合强度的透明、浅黄绿色、光亮、“干的”粘合剂层。但是可能由于在聚合和交联过程中粘合剂的收缩,在纸背衬上可观察到一些未带有或几乎不带有粘合剂的小斑点。由此获得的最终的 PSA 胶带具有相当良好的初始粘性、当其从施加的表面(例如金属、漆器、玻璃、人类皮肤) 移除时形成粘丝结构,并且在不锈钢(302 型) 上表现出约 2.5lbf/ 英寸的良好的粘合力。90° 剥离粘合力测试方法和条件记载于实施例 2 ;样品在测试中几乎干净利落地移除,在面板上仅留下少量粘合剂残余物。

[0109] 实施例 17

[0110] 本实施例记载了由 ESO、己二酸和月桂酸(环氧乙烷基团 / 羧酸基团摩尔比为 1:1.16) 分两步制备 PSA 组合物以及包含所述组合物的 PSA 胶带。将 ESO (6.38g,含有约 27.9mmol 的环氧乙烷基团) 和乙酸(0.48g,含有 8.0mmol 羧酸基团) 加入配有加热套和磁力搅拌的 50mL 圆底烧瓶中。在搅拌下通过预加热的加热套(120℃)将混合物加热,并且在

相同温度再继续加热 90 分钟以得到透明、低至中等粘度的黄色液体。然后将加热套的温度升高至 160℃，并且在搅拌下将 1.78g 的己二酸（含有 24.4mmol 羧酸基团）缓慢加入至混合物。再过 10 分钟后将烧瓶从加热套中取出，并且将粘的浆体用玻璃棒以约 10mg/cm^2 的涂布水平快速刮涂至一片白色牛皮纸，以得到透明的、浅黄色、有点粘的、形成短纤维的“湿”涂料的薄的、连续的、均匀的层。随后，将涂布有粘合剂层的纸置于保持在 160℃的空气循环烘箱中。热引起涂层组合物的交联反应。在烘箱中 60 分钟后，涂层转变为具有足够粘合强度的透明、浅黄绿色、光亮、“干的”粘合剂层。但是可能由于在聚合和交联过程中粘合剂的收缩，在纸背衬上仍可观察到一些未带有或几乎不带有粘合剂的小斑点。由此获得的最终的 PSA 胶带具有相当良好的初始粘性、当其从施加的表面（例如金属、漆器、玻璃、人类皮肤）移除时形成粘丝结构，并且在不锈钢（302 型）上表现出约 2.3lbf/ 英寸的良好的粘合力。90° 剥离粘合力测试方法和条件记载于实施例 2；样品在测试中几乎干净利落地移除，在面板上仅留下少量粘合剂残余物。

[0111] 实施例 18

[0112] 本实施例记载了由 ESO、己二酸和月桂酸（环氧乙烷基团 / 羧酸基团摩尔比为 1:1.14）分两步制备 PSA 组合物以及借助于硅氧烷化防粘衬里制备包含所述组合物的 PSA 胶带。将 ESO（4.53g，含有约 19.8mmol 的环氧乙烷基团）和乙酸（0.35g，含有 5.83mmol 羧酸基团）加入配有加热套和磁力搅拌的 50mL 圆底烧瓶中。在搅拌下通过预加热的加热套（120℃）将混合物加热，并且在相同温度再继续加热 160 分钟以得到透明、低至中等粘度的黄色液体。然后将加热套的温度升高至 130℃，并且在搅拌下将 1.23g 的己二酸（含有 16.8mmol 羧基）缓慢加入至混合物。再过 13 分钟后将烧瓶从加热套中取出，并且将粘的浆体用玻璃棒以约 7mg/cm^2 的涂布水平快速刮涂至一片白色牛皮纸的硅氧烷化一侧，以得到透明的、浅黄色、非常粘的、形成纤维的“湿”涂料的薄的、连续的、均匀的层。随后，用一片牛皮纸覆盖粘合剂涂层，得到“夹层”，然后用橡胶轧辊挤压所述夹层以实现粘合剂在牛皮纸上的足够浸湿从而提供足够的粘合。最后，将“夹层”置于保持在 160℃的空气循环烘箱中。热引起涂层组合物的交联反应。在烘箱中 60 分钟后将“夹层”从烘箱中取出。剥离硅氧烷化纸，且粘合剂几乎完全转移；并且发现在纸背衬上的涂层转变为具有足够粘合强度的透明的、浅黄绿色的、光亮的、均匀的、“干的”粘合剂层。由此获得的最终的 PSA 胶带具有相当良好的初始粘性、当其从施加的表面（例如金属、漆器、玻璃、人类皮肤）移除时形成粘丝结构，并且在不锈钢（302 型）上表现出约 2.5lbf/ 英寸的良好的粘合力。90° 剥离粘合力测试方法和条件记载于实施例 2；样品在测试中几乎干净利落地移除，在面板上仅留下少量粘合剂残余物。

[0113] 实施例 19

[0114] 本实施例记载了由 ESO 和己二酸以环氧乙烷基团与羧酸基团摩尔比为 1:1.2 制备 PSA 组合物以及借助于对于粘合剂组合物具有不同粘合排斥性的两种硅氧烷化防粘衬里制备包含所述组合物的 PSA 胶带。将 ESO（2.82g，含有约 12.3mmol 的环氧乙烷基团）加入配有硅油浴和磁力搅拌的 50mL 圆底烧瓶中，并在搅拌下通过预加热的油浴加热至 135℃，之后将得到的透明且无色的液体保持在相同温度下。然后在 3 分钟内向烧瓶中加入 1.06g 己二酸（含有 14.5mmol 羧酸基团）以得到透明的（略微混浊）、几乎无色的低粘度溶液。在相同温度下再持续加热和搅拌（600rpm）23 分钟以得到透明（略微混浊）、浅黄绿色、粘的“浆体”。

当磁力搅拌棒在高于 200rpm 搅拌速度下不能平稳工作时，将烧瓶从油浴中取出，并且将浆体用玻璃棒以约 3mg/cm^2 的涂布水平快速刮涂至一片部分硅氧烷化的防粘衬里的硅氧烷化表面上，以得到粘的、形成纤维的且“湿的”涂料的薄的、均匀的层。然后用完全硅氧烷化防粘衬里片仔细覆盖（硅氧烷化面向内）粘合剂层，得到“夹层”，随后用橡胶轧辊挤压所述夹层以实现粘合剂组合物和两个衬里之间的良好接触。随后，将“夹层”置于保持在 160℃的空气循环烘箱中。热引起涂层组合物的交联反应。在烘箱中 30 分钟后将“夹层”从烘箱中取出。然后将完全硅氧烷化防粘衬里快速剥离，而不带走任何粘合剂组合物；将一片纸立即并仔细地覆盖在粘合剂层上。随后用橡胶轧辊挤压新的“夹层”以实现粘合剂在纸衬里上的足够浸湿从而提供足够的粘合。“夹层”冷却后，可以容易地将部分硅氧烷化防粘衬里剥离，且粘合剂完全转移至纸背衬。硅氧烷化防粘衬里可以任选地留下以保护在纸背衬上的粘合剂层或可以回收再使用。在纸背衬上的粘合剂涂层为具有足够粘合强度的薄的、透明的、浅黄绿色的、光亮的、均匀的“干的”粘合剂层，并且没有发现渗入纸背衬而得到油腻外观的 PSA 胶带。由此获得的最终的 PSA 胶带具有良好的初始粘性、当其从施加的表面（例如金属、漆器、玻璃、人类皮肤）移除时形成粘丝结构，并且在不锈钢（302 型）上表现出约 2.8lbf/ 英寸的良好的粘合力。90° 剥离粘合力测试方法和条件记载于实施例 2；样品在测试中干净利落地移除，在面板上没有留下粘合剂残余物。

[0115] 实施例 20

[0116] 本实施例记载了由 ESO 和己二酸以环氧乙烷基团与羧酸基团摩尔比为 1:1.2 在十六烷基三甲基溴化铵（1.0 重量％，基于反应混合物的重量计）存在下制备 PSA 组合物以及制备包含所述组合物的 PSA 胶带。将 ESO（2.36g，含有约 10.3mmol 的环氧乙烷基团）加入配有硅油浴和磁力搅拌的 50mL 圆底烧瓶中，在搅拌下通过预加热的油浴加热至 135℃，并将得到的透明且无色的液体保持在相同温度下。然后将 0.89g 己二酸（含有 12.2mmol 羧酸基团）在 5 分钟内分批加入烧瓶中以得到透明（略微混浊）、几乎无色的低粘度溶液。5 分钟后，将 0.033g 十六烷基三甲基溴化铵加入反应混合物。随即在相同温度下继续加热和搅拌（600rpm）18 分钟以得到透明（略微混浊）、浅黄绿色、粘的“浆体”（这时，磁力搅拌棒在高于 200rpm 搅拌速度下不能平稳工作）。然后将烧瓶从油浴中取出，并且将浆体用玻璃棒以约 6mg/cm^2 的涂布水平快速刮涂至一张白纸上，以得到粘的、形成长纤维的“湿”涂料的薄的、连续的、均匀的层。随后，将涂布有粘合剂层的纸置于保持在 160℃的空气循环烘箱中。热引起涂层组合物的交联反应。在烘箱中 6 分钟后，从烘箱中取出涂布有粘合剂层的纸。由此获得的最终的 PSA 胶带具有足够粘合强度的透明的、浅黄绿色的、光亮的、“干的”粘合剂层，具有良好的初始粘性、当其从施加的表面（例如金属、漆器、玻璃、人类皮肤）移除时形成粘丝结构，并且在不锈钢（302 型）上表现出约 2.5lbf/ 英寸的良好的粘合力。90° 剥离粘合力测试方法和条件记载于实施例 2；样品在测试中干净利落地移除，在面板上没有留下粘合剂残余物。

[0117] 实施例 21

[0118] 本实施例记载了由 ESO 和己二酸以环氧乙烷基团与羧酸基团摩尔比为 1:1.2 在三乙醇胺（1.4 重量％，基于反应混合物的重量计）存在下制备 PSA 组合物以及制备包含所述组合物的 PSA 胶带。将 ESO（3.34g，含有约 14.6mmol 的环氧乙烷基团）加入配有硅油浴和磁力搅拌的 50mL 圆底烧瓶中，在搅拌下通过预加热的油浴加热至 135℃，并且将得到的透明

且无色的液体保持在相同温度下。然后在 3 分钟内将 1.28g 己二酸(含有 17.5mmol 羧酸基团)加入烧瓶中以得到透明(略微混浊)、几乎无色的低粘度溶液。再过 5 分钟后,将 0.065g 三乙醇胺加入至反应混合物。随即在相同温度下继续加热并搅拌(600rpm)10 分钟以得到透明(略微混浊)、浅橙黄色、粘的“浆体”(这时,磁力搅拌棒在高于 200rpm 搅拌速度下不能平稳工作)。然后将烧瓶从油浴中取出,并且用玻璃棒以约 6mg/cm^2 的涂布水平将浆体快速刮涂至一张白纸上,以得到粘的、形成长纤维的“湿”涂料的薄的、连续的、均匀的层。随后,将涂布有粘合剂层的纸置于保持在 160℃的空气循环烘箱中。热引起涂层组合物的交联反应。在烘箱中 4 分钟后,从烘箱中取出涂布有粘合剂层的纸。最终的 PSA 胶带具有足够粘合强度的透明的、浅黄色的、光亮的、“干的”粘合剂层,具有良好的初始粘性、当其从施加的表面(例如金属、漆器、玻璃、人类皮肤)移除时形成粘丝结构,并且在不锈钢(302 型)上表现出约 2.6lbf/ 英寸的良好的粘合力。90° 剥离粘合力测试方法和条件记载于实施例 2 ;样品在测试中干净利落地移除,在面板上没有留下粘合剂残余物。

[0119] 实施例 22

[0120] 本实施例记载了由 ESO 和己二酸以环氧乙烷基团与羧酸基团摩尔比为 1:1.2 在三(乙酰丙酮酸)铬(III)(0.2 重量 %,基于反应混合物的重量计)存在下制备 PSA 组合物以及制备包含所述组合物的 PSA 胶带。将 ESO (2.26g,含有约 11.6mmol 的环氧乙烷基团)加入配有硅油浴和磁力搅拌的 50mL 圆底烧瓶中,在搅拌下通过预加热的油浴加热至 135℃,并将得到的透明且无色的液体保持在相同温度下。然后在 3 分钟内将 1.00g 己二酸(含有 13.9mmol 羧酸基团)加入烧瓶中以得到透明(略微混浊)、几乎无色的低粘度溶液。4 分钟后,将 0.007g 三(乙酰丙酮酸)铬(III)加入反应混合物。随即在相同温度下继续加热和搅拌(600rpm)8 分钟以得到透明(略微混浊)、浅橄榄黄色、粘的“浆体”(这时,磁力搅拌杆在高于 200rpm 搅拌速度下不能平稳工作)。然后将烧瓶从油浴中取出,并且用玻璃棒以约 6mg/cm^2 的涂布水平将浆体快速刮涂至白纸片上,以得到粘的、形成长纤维的“湿”涂料的薄的、连续的、均匀的层。随后,将涂布有粘合剂层的纸置于保持在 160℃的空气循环烘箱中。热引起涂层组合物的交联反应。在烘箱中 4 分钟后,从烘箱中取出涂布有粘合剂层的纸。最终的 PSA 胶带具有足够粘合强度的透明的、浅黄色的、光亮的、“干的”粘合剂层,具有良好的初始粘性、当其从施加的表面(例如金属、漆、玻璃、人类皮肤)移除时形成粘丝结构,并且在不锈钢(302 型)上表现出约 2.6lbf/ 英寸的良好的粘合力。90° 剥离粘合力测试方法和条件记载于实施例 2 ;样品在测试中干净利落地移除,在面板上没有留下粘合剂残余物。

[0121] 鉴于本公开组合物、制造部件以及方法的主旨可以应用的许多可能的实施方案,应理解阐明的实施方案仅为本发明的优选实施例并且不应理解为对本发明范围的限制。

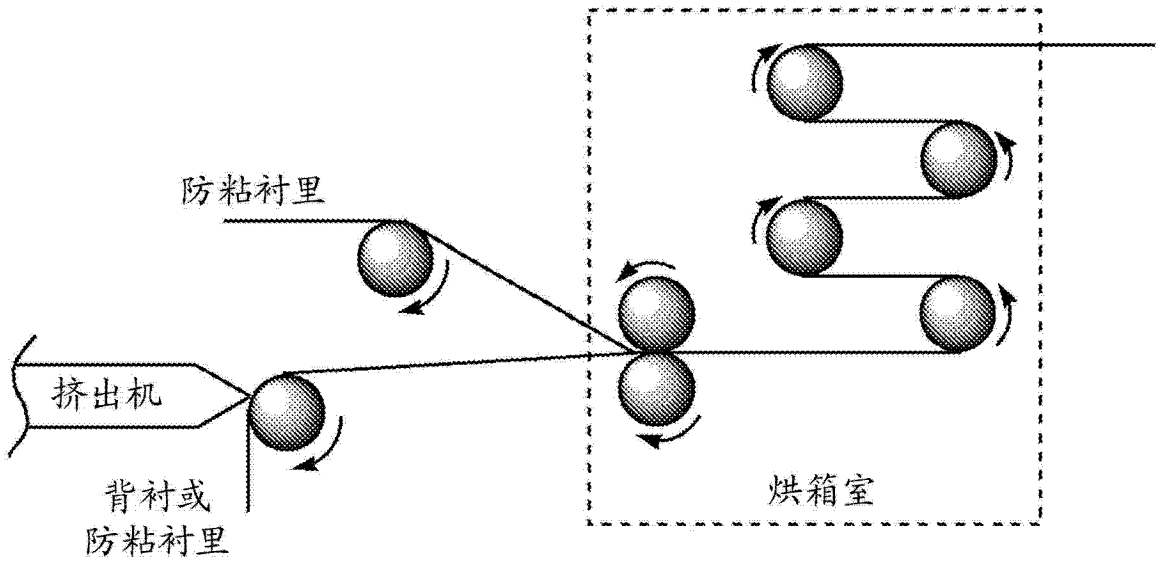


图 1