

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200680013027.8

[51] Int. Cl.

C09J 7/00 (2006.01)
C08F 299/06 (2006.01)
C09J 175/16 (2006.01)
C08G 18/67 (2006.01)

[43] 公开日 2008 年 4 月 16 日

[11] 公开号 CN 101163768A

[22] 申请日 2006.4.18

[21] 申请号 200680013027.8

[30] 优先权

[32] 2005.4.18 [33] JP [31] 120204/2005

[86] 国际申请 PCT/US2006/014565 2006.4.18

[87] 国际公布 WO2006/113715 英 2006.10.26

[85] 进入国家阶段日期 2007.10.18

[71] 申请人 3M 创新有限公司

地址 美国明尼苏达州

[72] 发明人 高贵俊辅

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责任
公司

代理人 郇春艳 郭国清

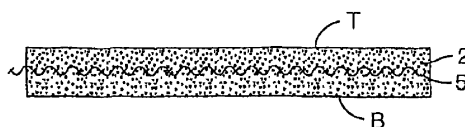
权利要求书 3 页 说明书 21 页 附图 1 页

[54] 发明名称

没有支撑基底的紫外线固化压敏粘合带或膜

[57] 摘要

一种通过固化包含 UV - 可固化聚合物或低聚物的 UV - 可固化压敏粘合剂组合物得到的压敏粘合带或膜, 其中控制所述 UV 固化, 以得到在所述压敏粘合带或膜的一个表面的固化度比相反面的固化度更高, 并且从而所述压敏粘合性在所述一面上被抑制, 而在相反的面上得以保持。



1. 一种压敏粘合带或膜，其通过固化包含 UV-可固化聚合物或低聚物的 UV-可固化压敏粘合剂组合物而得到，其中控制所述 UV 固化，以得到在所述压敏粘合带或膜的一个表面的固化度比相反面的固化度更高，并且从而所述压敏粘合性在所述一面上被抑制，而在所述相反面上得以保持。

2. 根据权利要求 1 所述的压敏粘合带或膜，其中对于在进行 UV-固化时的涂层厚度，所述 UV-可固化压敏粘合剂组合物在 UV 固化波长处表现出 1-4 的吸光率。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的压敏粘合带或膜，其中所述 UV-可固化压敏粘合剂组合物包含 UV-可固化聚合物或低聚物和紫外线吸收剂。

4. 根据权利要求 3 所述的压敏粘合带或膜，其中所述 UV-可固化低聚物包括 UV-可固化聚氨酯丙烯酸酯低聚物，并且所述组合物还包括 UV 引发剂。

5. 根据权利要求 1 或 2 所述的压敏粘合带或膜，其中所述 UV-可固化聚合物或低聚物具有紫外吸收性。

6. 根据权利要求 5 所述的压敏粘合带或膜，其中具有紫外吸收性的所述 UV-可固化聚合物或低聚物是具有马来酰亚胺基团的 UV-可固化聚合物或低聚物。

7. 根据权利要求 6 所述的压敏粘合带或膜，其中具有马来酰亚胺基团的所述 UV-可固化聚合物或低聚物是通过包含多元醇、多异氰酸酯和具有羟基和马来酰亚胺基团的单体的反应混合物的反应而合成的。

8. 根据权利要求 7 所述的压敏粘合带或膜，其中所述多元醇是聚丙二醇；聚亚烷基二醇，其基于包括 10-40 质量%的环氧乙烷和 60-90 质量%的环氧丙烷的无规或嵌段共聚物；或聚酯多元醇。

9. 根据权利要求 1-8 中任一项所述的压敏粘合带或膜，其中所述 UV-可固化压敏粘合剂组合物还包括选自抗氧化剂、紫外线吸收剂、增粘剂、增塑剂、填料、染料和药物的添加剂。

10. 根据权利要求 1-9 中任一项所述的压敏粘合带或膜，其中所述压敏粘合带或膜是仅包括所述 UV-可固化压敏粘合剂组合物的 UV 固化产品的单层带或膜。

11. 根据权利要求 10 所述的压敏粘合带或膜，其中所述单层带或膜在所述单层带的一侧具有无纺布或平纹织物作为补强物。

12. 根据权利要求 11 所述的压敏粘合带或膜，其中所述压敏粘合剂组合物未被涂覆到所述无纺布或平纹织物的端部，以在所述的压敏粘合带或膜的端部形成非压敏粘合的短小突出部。

13. 根据权利要求 1-11 中任一项所述的压敏粘合带或膜，其中在所述压敏粘合带或膜的端部的两个表面上辐射紫外线，以在所述压敏粘合带或膜的端部形成非压敏粘合的短小突出部。

14. 根据权利要求 1-13 中任一项所述的压敏粘合带或膜，其中在所述压敏粘合带或膜的压敏粘合性被抑制的面上，进一步提供油墨印刷层。

15. 一种 UV-可固化的压敏粘合剂组合物，包括被调节至在 UV-固化波长处表现 1-4 吸光率的 UV-可固化的聚合物或低聚物。

16. 一种包括 UV-固化压敏粘合剂组合物的压敏粘合带或膜，其中所述压敏粘合剂组合物包括 UV-可固化聚合物或低聚物；其中所述组合物中的 UV-固化度从所述带或膜的一侧到相反侧在厚度方向上降低；和

其中所述具有增加的 UV-固化度的一侧相对于相反侧具有被抑制的压敏粘合性。

17. 一种制备 UV-固化压敏粘合带或膜的方法，包括：

提供 UV-可固化聚合物或低聚物和任选的 UV-吸收剂，以形成 UV-可固化组合物；

涂覆 UV-可固化组合物；和

在所述涂层的厚度方向上固化 UV-可固化压敏粘合剂组合物。

18. 根据权利要求 17 所述的方法，其中在厚度方向上固化度的增加抑制了所述涂层在具有高固化度的一侧的压敏粘合性。

19. 根据权利要求 17 所述的方法，其中所述固化发生在 UV 波长为 300nm 处。

20. 根据权利要求 17 所述的方法，其中所述压敏粘合剂组合物的吸光率为 1-4。

21. 根据权利要求 17 所述的方法，其中所述 UV-可固化聚合物或低聚物包括马来酰亚胺基团。

22. 根据权利要求 18 所述的方法，还包括将喷墨层施加到具有抑制的压敏粘合性的涂层的一侧。

23. 根据权利要求 2-14 中任一项所述的压敏粘合带或粘合剂，其中所述的 UV 固化波长为 300nm。

没有支撑基底的紫外线固化压敏粘合带或膜

技术领域

本发明涉及一种通过控制在压敏粘合带或膜在厚度方向的固化度被紫外线辐射固化的压敏粘合带或膜，其不需要支撑基底。

背景技术

通常，压敏粘合带或膜通过将压敏粘合剂涂覆到支撑基底的一面或两面上而构成，并且所述支撑基底在使用中携带(carry)所述压敏粘合剂。另一方面，自支撑压敏粘合带（例如，当使用时没有支撑基底）也是已知的。

例如，日本未审专利公开(Kokai) No. 58-145490 公开了一种没有支撑基底的薄转移膜。更具体地，该转移膜包括压敏粘合剂层、由提供在所述压敏粘合剂层一面上的细粒构成的油墨接受层、和提供在所述油墨接受层上的印刷油墨层，并用于装饰的目的。

日本未审专利公开(Kokai) No. 2000-109763 公开了一种具有防粘纸的经处理的压敏粘合带。更具体地，该经处理的压敏粘合带包括压敏粘合剂层和部分压敏粘合性阻挡层，其包括提供在所述防粘纸光滑表面上的非压敏粘合印刷油墨。所述部分压敏粘合性阻挡层被转移并被提供到所述压敏粘合剂层上。

所述压敏粘合带没有支撑基底，粘合力通过在所述压敏粘合层的一个表面上涂覆细粒或油墨而被抑制。就压敏粘合带的制备而言，这种技术是不利的，因为不同于所述压敏粘合层的材料必须被分开制备，并被涂覆到所述压敏粘合剂层上。而且，具有包括压敏粘合层和表面涂层的多层结构具有压敏粘合层的伸长在表面涂层上导致例如裂缝的

缺陷，并暴露所述粘合剂层。

附图说明

图 1 本发明压敏粘合带或膜的预切割产品的横截面图。

图 2 本发明压敏粘合带或膜的预切割产品的横截面图。

图 3 当卷型产品解卷时，压敏粘合带或膜的横截面图。

图 4 当卷型产品解卷时，压敏粘合带或膜的横截面图。

发明内容

本发明的一个目的是提供一种不需要支撑基底的压敏粘合带或膜。

在一个实施方式中，本发明提供一种压敏粘合带或膜，其通过固化包含 UV-可固化聚合物或低聚物的 UV-可固化压敏粘合剂组合物而获得，其中控制所述 UV-固化，以得到压敏粘合带或膜的一个表面上的固化度比在相反表面上的固化度更高。从而，压敏粘合性在一个表面上被抑制，而在相反表面上得以保留。

在另一个实施方式中，本发明提供一种包含 UV-可固化聚合物或低聚物的 UV-可固化压敏粘合剂组合物，其用于生产上述压敏粘合带或膜，所述 UV-可固化压敏粘合剂组合物包括 UV-可固化聚合物或低聚物，并且对于当进行 UV 固化时的涂层厚度，被调节至在 UV 波长处表现出 1-4 的吸光率。

发明效果

根据本发明，当具有特定波长和特定强度的紫外线（以下称为“UV”）沿着厚度方向从由对在特定波长处的紫外线具有吸光性的紫外线可固化压敏粘合剂组合物形成的涂层的表面的一侧进行辐射时，那么粘着性和粘合力在所述面的一侧上被基本抑制，粘着性和粘合力在所述面的相反侧上被保持，从而可获得不具有支撑基材的压敏粘合

带或膜。

通过固化包含 UV-可固化聚合物或低聚物、并在特定波长处特定条件下具有吸光性的 UV-可固化组合物可获得本发明压敏粘合带或膜（以下称为“自支撑压敏粘合带”、“压敏粘合带”等）。该可固化组合物优选具有的紫外吸收性至通过使用特定紫外线波长进行 UV 固化对特定涂层厚度表现出 1-4 吸光率的程度。具有这样的吸收水平，当所述 UV-固化在特定紫外线波长处进行时，所涂覆的组合物可在用紫外光辐射的表面上被完全固化，并且因此，所述压敏粘合性（例如，粘着性和粘合力）基本上被抑制。另一方面，所述紫外线被涂覆的组合物吸收，因为它在所述组合物的涂层厚度方向上进行，因此，通过紫外线的固化很少发生在所述表面的相反侧，因而保持了压敏粘合性。这样，可获得不具有支撑基底的压敏粘合带，其在单层压敏粘合层的一侧上具有非压敏粘合性，而在相反侧上具有压敏粘合性。

所述 UV-可固化压敏粘合剂组合物是包含 UV-可固化聚合物或低聚物的可固化混合物，并具有紫外线吸收性。在一个实施方式中，所述 UV-可固化压敏粘合剂组合物包括紫外线吸收剂和 UV-可固化聚合物或低聚物。在其他实施方式中，UV-可固化压敏粘合剂组合物包括自身具有紫外线吸收性的 UV-可固化聚合物或低聚物。

所述 UV-可固化聚合物或低聚物是例如在分子中具有（甲基）丙烯酸酯基团的聚合物或低聚物，其中所述（甲基）丙烯酸酯基团通过紫外线照射而发生反应，以产生交联和从而发生固化。在分子中具有（甲基）丙烯酸酯基团的聚合物或低聚物例如在所述聚合物或低聚物链的端部具有（甲基）丙烯酸酯基团。

术语“（甲基）丙烯酸酯”或“（甲基）丙烯酸”指丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯和丙烯酸或甲基丙烯酸。另外，具有（甲基）丙烯酸酯基团的 UV-可固化聚氨酯聚合物或低聚物被称为“UV-可固化丙烯酸酯

聚合物或低聚物”。

更具体地，在一个实施方式中的所述 UV-可固化聚合物或低聚物是具有（甲基）丙烯酸酯基团的 UV-可固化的聚氨酯丙烯酸酯聚合物或低聚物，优选在其端部具有（甲基）丙烯酸酯基团的 UV-可固化聚氨酯丙烯酸酯聚合物或低聚物。这种 UV-可固化聚合物或低聚物是例如从包含多元醇、多异氰酸酯、含羟基的丙烯酸酯单体和/或含羟基的甲基丙烯酸酯单体的反应混合物得到的聚合物或低聚物。

通常，所述聚酯多元醇往往使所制得的低聚物疏水，而聚醚多元醇往往使所制得的低聚物亲水。例如，所述多元醇可为（1）聚丙二醇；（2）基于包括 10-40%的环氧乙烷和 60-90%的环氧丙烷的无规或嵌段共聚物的聚亚烷基二醇；或（3）聚酯多元醇。因此，所述聚酯多元醇对所述压敏粘合剂的粘合力 and 防水性起贡献，然而在聚亚烷基二醇中的环氧乙烷单元对所述压敏粘合剂赋予亲水性。环氧丙烷单元往往对所述压敏粘合剂赋予粘合力 and 防水性。

所述多元醇的分子量与所述低聚物的粘度相关。具有低分子量的低聚物在室温下变成流体，而具有高分子量的低聚物在室温下为高粘度物质，并在加热下变为流动低聚物。就所述压敏粘合剂组合物的可涂覆性而言，所述多元醇的分子量优选为约 2000-4000。

所述含羟基的（甲基）丙烯酸酯单体的例子包括（甲基）丙烯酸 2-羟乙酯。所述含羟基的（甲基）丙烯酸酯单体在所述低聚物原料中的量在 UV 固化后可交联，并因而产生所述物理性能。含羟基的（甲基）丙烯酸酯单体在所述低聚物原料中优选存在 0.2-4mol%。特别地，当所述含羟基的（甲基）丙烯酸酯单体存在量为 0.5mol%或更高时，在充分的 UV 固化后获得非粘性物质或粘性降低的物质，并且这可有效地用在本发明中。

所述聚异氰酸酯的例子包括通常的二异氰酸酯，例如异佛乐酮二异氰酸酯。

在使用上述 UV-可固化聚合物或低聚物的情况下，所述 UV-可固化压敏粘合剂组合物通常包含 UV 光引发剂。对于所述 UV 固化剂，用于形成典型的丙烯酰基树脂并适用于辐射紫外线的能带而使用的 UV 引发剂可以常规量使用。但是，当本发明的压敏粘合带被用作施加于皮肤的医用压敏粘合带时，选择引发剂必须考虑对皮肤的刺激、溶解性能和辐射后的气味。所述引发剂的例子包括，但不限于，选自如下的一些：被离子基团、亲水基团或两者同时取代的二苯酮；被离子基团、亲水基团或两者同时取代的噻吨酮；和苯基酮，例如 4-取代的-(2-羟基-2-丙基)苯基酮(其中所述 4-取代的基团是离子基团或亲水基团)。所述 UV 引发剂的特别优选的例子包括 IRGACURE-2959[1-(4-(2-羟基)-苯基)-2-2-羟基-2-甲基-1-丙-1-酮]]，其由 Ciba Specialty Chemicals 制备。关于所加入的量，适当的配方是由 UV 剂量和粘合性之间的关系确定，但是当考虑所述压敏粘合剂的共混平衡外时，所共混的 UV 添加剂的量基于所述压敏粘合剂组合物的重量通常为 0.01-10wt%。

商购 UV-可固化聚氨酯丙烯酸酯低聚物的例子包括但不限于日本的 Shin-Nakamura Chemical Co. Ltd. 的 NK-OLIGO 系列、Daicel UCB 的 Ebecry 系列和 Kyoeisha Chemical Co. Ltd. 的 Light-Tack PUA 系列。当通过加入 UV 光引发剂完全固化时，这种低聚物的粘性变弱而没有粘着性，从而不能充分粘着于人的皮肤。所述压敏粘合剂还需要具有柔韧性以顺应人类皮肤表面。为了获得这一性能，构成所述压敏粘合剂的聚合物的玻璃化转变点(Tg)可低于使用时的温度。因而，具有玻璃化转变点(Tg)为 0°C 或更低的低聚物优选作为所述 UV-可固化低聚物。

所述 UV-可固化压敏粘合剂组合物应当被调节至特定的粘度，从而控制从上表面到下表面(从一侧到另一侧)在厚度方向上的固化度。为此，当需要时，将紫外线吸收剂加到 UV-可固化压敏粘合剂中，例

如，当所述 UV-可固化聚合物或低聚物自身没有紫外线吸收性时。所述紫外线吸收剂包括多种物质，例如，紫外线吸收剂、光稳定剂、染料和无机或有机填料。所述紫外线吸收剂的适当例子包括但不限于购自 Ciba Specialty Chemicals 的 TINUVIN 系列。所述紫外线吸收剂优选是购自 Ciba Specialty Chemicals 的 TINUVIN 400（羟基苯基三嗪）。优选控制加入的紫外线吸收剂的量，使得所涂覆层在有效进行 UV 固化的约 350nm 波长处的吸收水平为 1-4。所加入的适当量取决于所述组合物的涂层厚度和共混配方。所述紫外线吸收剂的量，基于 UV-可固化压敏粘合剂组合物的重量，通常为 0.1-1wt%，优选为 0.15-1wt%。

所述 UV-可固化聚合物或低聚物可为其自身具有紫外线吸收性的聚合物或低聚物。在这种情况下，不需要向所述压敏粘合剂组合物中加入所述紫外线吸收剂。所述紫外线吸收性 UV-可固化聚合物或低聚物是例如具有马来酰亚胺基团的 UV-可固化聚合物或低聚物。在一个实施方式中，所述 UV-吸收性 UV-可固化聚合物或低聚物是具有马来酰亚胺基团的 UV-可固化聚合物或低聚物，并且通过例如使包含如上所述的多元醇、多异氰酸酯和具有羟基和马来酰亚胺基团的反应混合物反应而得到该聚合物或低聚物。关于所述多元醇和多异氰酸酯，对于所述 UV-可固化聚氨酯丙烯酸酯聚合物或低聚物（不具有马来酰亚胺基团）可使用如上所述的相同多元醇和多异氰酸酯。

就压敏粘合剂组合物的可涂覆性而言，所述多元醇的分子量优选为约 2,000-10,000。包含羟基和马来酰亚胺基团的化合物的例子包括 2-羟乙基柠檬酰亚胺(Citra imide)。包含羟基和马来酰亚胺基团的化合物在所述低聚物原料中的含量在 UV 固化后产生所述交联，并因而产生所述物理性质。包含羟基和马来酰亚胺基团的化合物在所述低聚物原料中的比例优选为 1-5mol%，更优选为 3-4mol%。具有这样的量，在完全 UV 固化后可获得无粘性的物质或粘性降低的物质，并且这可有效地用于本发明。所述多异氰酸酯的例子包括通常的有机二异氰酸酯，例如异佛乐酮二异氰酸酯。

具有马来酰亚胺基团的 UV-可固化聚合物或低聚物可为通过选择某些种类的多元醇而被赋予具有多种功能的官能化的 UV-可固化聚氨酯聚合物或低聚物。这类 UV-可固化聚氨酯低聚物可由 Toagosei Co., Ltd 供应。例如 ARONTAC UVA-2200 系列是使用聚丙二醇作为所述多元醇的 UV-可固化聚氨酯低聚物。所述固化的材料具有光粘性和高水蒸气透射率 (MVTR)。ARONTAC UVA-2200-2 是适合医用的材料, ARONTAC UVA-2200-E3 是这样的 UV-可固化聚氨酯低聚物, 其使用基于包括 10%环氧乙烷和 90%环氧丙烷的嵌段共聚物的聚亚烷基二醇作为所述多元醇, 而 ARONTAC P-2 是这样的 UV-可固化聚氨酯低聚物, 其使用基于包括 40%环氧乙烷和 60%环氧丙烷的嵌段共聚物的聚亚烷基二醇作为所述多元醇。使用 ARONTAC UVA-2200-E3 的固化的材料比使用 ARONTAC UVA-2200-2 的材料具有更低的粘性和更高的 MVTR。使用 ARONTAC P-2 的固化的材料仍具有高的 MVTR, 但水自身被吸收至所述固化材料, 并且因此, 使用 ARONTAC P-2 的固化的材料可能是不防水的。ARONTAC UVA-2100 系列是使用聚酯多元醇作为所述多元醇的 UV-可固化聚氨酯低聚物。使用 UVA-2100 系列的固化的材料具有高的粘合力 and 低的 MVTR。UVA-2103 是适合医用的材料。

这类 UV-可固化低聚物通过当 UV 辐射时键合两个马来酰亚胺基团而被交联, 并且因此, 不需要加入 UV 光敏剂和阻挡氧气。所述马来酰亚胺基团具有 UV 吸收效果, 并因而具有马来酰亚胺的 UV-可固化聚氨酯低聚物自身是 UV-吸收性的。因此, 对于包含具有马来酰亚胺的 UV-可固化聚氨酯低聚物的混合物, 加入紫外线吸收剂不是必须的。但是, 为了在 UV 固化中控制从上表面到下表面的垂直方向的固化度, 必须调节吸收性。在这方面, 可加入少量的紫外线吸收剂。

所述 UV-可固化聚合物或低聚物可为多种 UV-可固化聚合物或低聚物的混合物。例如, 具有键合的马来酰亚胺基团的 UV-可固化聚氨酯低聚物可为通过共混不同于所述多元醇原料的 UV-可固化聚氨酯低

聚物得到的低聚物。特别地，当将通过使用聚丙二醇作为所述多元醇原料而得到的含马来酰亚胺基团的聚氨酯低聚物与通过使用聚酯多元醇作为所述多元醇原料而得到的含马来酰亚胺基团的聚氨酯低聚物共混时，可有利地增加粘合力。而且，当将通过使用基于包括 10-40%环氧乙烷和 60-90%环氧丙烷的无规或嵌段共聚物的聚亚烷基二醇作为所述多元醇原料而获得的包含马来酰亚胺基团的聚氨酯低聚物，与通过使用聚酯多元醇作为所述多元醇原料而获得的包含马来酰亚胺基团的聚氨酯低聚物共混时，所述粘合力 and 所述水蒸气透过率 (MVTR) 均可有利地被提高。

具有 UV 吸收性的 UV-可固化聚合物或低聚物也可通过共混使用聚丙二醇作为所述多元醇的包含马来酰亚胺基团的 UV-可固化聚氨酯低聚物 (例如, ARONTAC UVA-2200-2) 和使用聚酯多元醇作为所述多元醇的包含马来酰亚胺基团的 UV-可固化聚氨酯低聚物 (例如, ARONTAC UVA-2103) 而获得的聚合物或低聚物。所述包含马来酰亚胺基团的 UV-可固化聚氨酯低聚物可为通过共混如下物质得到的低聚物: 使用基于包括 10-40mol%环氧乙烷和 60-90mol%环氧丙烷的嵌段共聚物的聚亚烷基二醇作为所述多元醇的 UV-可固化聚氨酯低聚物 (例如, ARONTAC UVA-2200-E3 或 ARONTAC P-2) 和使用聚酯多元醇的包含马来酰亚胺基团的 UV-可固化聚氨酯低聚物 (例如, ARONTAC UVA-2103)。另外, 所述 UV-可固化低聚物混合物可以通过共混如下物质得到的混合物: 向其中加入 UV 光引发剂的 UV-可固化聚氨酯丙烯酸酯低聚物, 和马来酰亚胺基团键合其上的 UV-可固化聚氨酯低聚物。在完全固化的 UV-可固化聚氨酯低聚物得到压敏粘合剂的情况下, 该低聚物可与一定量的其上键合马来酰亚胺基团的 UV-可固化聚氨酯低聚物共混, 使得其上键合马来酰亚胺基团的 UV-可固化聚氨酯低聚物可覆盖上表面层的一定区域, 并在所述上表面层上形成非粘性侧。

如上所述, 通过共混多种不同低聚物可控制粘合力、MVTR 和其他性质。所述 UV-可固化聚合物或低聚物可进一步包含例如 UV 光引发

剂、抗氧化剂、紫外线吸收剂、增粘剂、增塑剂、填充剂、染料和药剂的添加物。另外，也可加入具有非 UV 固化性能的其他聚合物，只要满足本发明的目的。但是，在压敏粘合剂组合物待被施加至皮肤的情况下，加入例如某些丙烯酸酯的活性单体可能不是优选的。

如上所述，为了获得其中所述压敏粘合性在一个面上基本上被抑制，而在相反面上被保留的本发明压敏粘合带，所述压敏粘合剂组合物必须具有对用在 UV 固化中的特定紫外线波长的适当的吸收和压敏粘合剂组合物的涂层厚度。所述压敏粘合剂组合物的吸光率优选被调节至 1-4。

所述“吸光率”是 $A = -\log(T/100) = \log(Y/X)$ (其中 A 是吸光率，T 是透射率 (%) = $(X/Y) \times 100$)，X 是入射光强度，Y 是透射光强度)，并通过 $A = \log(I_0/I)$ (其中 I_0 是空白室中的透射光强度，I 是样品室的透射光强度)来计算。

可通过例如如下方法制备本发明的压敏粘合带。将包含 UV-可固化聚合物或低聚物的压敏粘合剂组合物涂覆在基础衬垫上至适当厚度。通过称为温热熔融的热熔涂覆器在 40°C-100°C 的温度下将所述压敏粘合剂组合物适当地涂覆在聚酯衬垫上，使得可得到 100,000mPaS 或更低的粘度。所述粘度优选为 10,000mPaS 或更低。调节涂覆温度以得到对各种混合物适当的粘度。涂层厚度通常为 0.02-1mm。如果厚度超过 1mm，在许多情况下难以将吸光率控制在 1-4，并且因为 UV 光难以到达下表面层，所述组合物不能充分地固化。在仅使用含马来酰亚胺的 UV-可固化聚氨酯低聚物的组合物的情况下，所述涂层可通过从高压汞灯直接辐射 UV 而固化。但是，在使用具有其中加入 UV 光引发剂的 UV-可固化聚氨酯丙烯酸酯的组合物的情况下，必须将顶部覆盖衬垫层压到所述涂层上，从而阻挡氧。对于仅使用具有其中加入 UV 光引发剂的 UV-可固化聚氨酯丙烯酸酯低聚物的组合物，所述顶部覆盖衬垫可为聚酯或聚丙烯衬垫，其中将聚硅氧烷防粘剂涂覆到与压敏粘

合层接触的一侧上。

对于使用含马来酰亚胺基团的 UV-可固化聚氨酯低聚物的组合物，就马来酰亚胺基团的吸光性而言，可有效地使用波长为 300nm 的紫外线。作为所述顶部覆盖衬垫，可使用能透射 300nm 紫外线（将被马来酰亚胺吸收）的聚丙烯衬垫。在需要轻度防粘的情况下，将聚硅氧烷防粘剂涂覆到与所述压敏粘合层接触的一侧。

所述压敏粘合带可通过固化所述压敏粘合剂组合物获得，但例如塑料网状物的无纺布或平纹织物可被插入到所述压敏粘合剂层中作为补强物。所述平纹织物可通过将无纺织物或平纹织物放置到基础衬垫上、将压敏粘合剂组合物涂覆到其上、如果需要覆盖顶部覆盖衬垫，和然后进行 UV 固化而被插入。所述平纹织物的例子包括但不限于由聚酯、聚丙烯、尼龙或聚氨脂制成的无纺布，和由聚乙烯或聚丙烯制成的塑料网状物。当使用具有低伸长性或不具有伸长性的平纹织物时，所述压敏粘合层的拉伸性可被折中。不具有伸长性的平纹织物的例子包括但不限于 MELFIT，一种聚酯制的无纺布，其从日本的 Unisel, Ltd 获得。不具有伸长性的网状平纹织物的例子包括但不限于 DELNET，一种聚酯制的网状物，其从日本的 Sansho Co., Ltd. 获得。为了获得延伸性和补强性，聚氨酯制无纺布是优选的。具有伸长性的无纺布的例子包括但不限于 ESPANSIONE，聚氨酯制无纺布，其从日本的 Kanebo Co., Ltd 获得。

通过 UV 辐射对涂层进行固化。对于聚氨酯丙烯酸酯低聚物组合物，用于固化的波长不限于但可为 300-350nm，并且对于含马来酰亚胺基团的聚氨酯丙烯酸酯低聚物组合物，优选为 300nm。总辐射能取决于所述低聚物组合物的吸光率。对于具有吸光率为 1-4 的涂层的适当剂量为 200-1500mJ/cm²。通过测量例如对聚丙烯片的粘合力 and 粘合剂残余来确定适当的能量。在适当条件下固化的单层压敏粘合剂具有良好的粘合力，并且不留下粘合剂残余。所述紫外线源优选是高压汞灯。

使用由 Fusion 制造的 H 灯紫外线源也可用于固化。为了保持恒定固化状态，通过 20℃-40℃ 的冷却盘来控制所述固化温度。

使用本发明压敏粘合带或膜的最终产品具有多种结构。结构的不同归因于衬垫的种类、平纹织物的种类、防粘性的短小突出部和供应模式（片或卷）。图 1 和图 2 分别是本发明压敏粘合带或膜的预切割产品的横截面示意图。压敏粘合带或膜 1 的压敏粘合层 2 放置在基础衬底 3 与顶部衬垫（携带衬垫）4 之间，其中基础衬垫 3 与其中压敏粘合性（粘性）得以保持的底表面 B 接触，和顶部衬垫作为携带膜，并与其中压敏粘合性被抑制的顶表面 T 接触。首先，基础衬垫 3 被分离，压敏粘合层 2 被粘合至粘着物（例如人的皮肤）。粘合后，顶部衬垫 4 被从所述非粘性顶部表面分离。

如图 1 所示的压敏粘合带或膜 1 不包含平纹织物，并且如图 2 所示的压敏粘合带包含平纹织物 5。在各种情况下，不具有压敏粘合性的短小突出部位优选被提供至少一个端部，使得有助于从被粘物分离衬垫或除去压敏粘合带的操作。所述短小突出部位可通过留下平纹织物部分不被压敏粘合剂涂覆而形成。这样的短小突出部位作为有助于从被粘物分离的防粘短小突出部。另一方面，具有或不具有平纹织物的非粘性短小突出部位可通过在端部的 UV-固化压敏粘合剂组合物的两个表面而形成。

图 3 和图 4 分别是当卷状产品解卷时压敏粘合带或膜的横截面示意图。图 3 表明具有携带层的卷状产品的结构。在粘合后，携带层 4 被去除。图 4 表明不使用携带衬垫、具有平纹织物的卷状产品的结构。具有良好粘着力底表面 B 不能自焊接到非粘性顶部表面 T 上，并且因此，所述卷状产品可被形成不涂覆低粘性背衬（LAB）的卷。对于该结构，当插入平纹织物 5 作为补强物的情况下，在解卷时可获得充分高的强度。所述产品的其他模式包括这样的结构，其中在图 1 或 2 所示的带中，未提供顶部衬底 4。在这些结构中，非粘性顶部表面 T 暴

露在所述产品的外侧。在该产品模式中，通过印刷机例如喷墨印刷机可将某些图案印刷到所述顶表面上，和/或通过使用涂覆设备例如凹版涂覆法将色彩用油墨涂覆。这种具有图案或色彩的产品可被用于工业装饰膜。

本发明的压敏粘合带或膜是通过具有在一侧上具有非粘性表面和在相反侧上具有充分高粘性和粘着力而不需要支撑基底的压敏粘合带或膜。本发明的压敏粘合带或膜不仅可广泛应用在涉及与人皮肤接触的卫生保健领域，而且可应用于其他领域。本发明的带或膜具有包括单层的基础结构，并且因此，其结构非常简单，使得可实现制备方法的简化。所述单层压敏粘合带自身容易伸长，使得所述压敏粘合带可被固定至弯曲的表面、复杂的结构或可运动的部分上。另外，可获得通过拉伸脱模作用的分离。本发明压敏粘合带的非粘性表面是完全固化的，并且相反面具有充分高的内聚力和良好的粘着力。自焊接不会发生在所述表面之间，使得在所述非粘性表面上不涂覆防粘剂（LAB）而形成卷状带。

在卫生保健应用中，与使用支撑基底的常规薄外科用带或敷料膜相比，本发明的压敏粘合带或膜具有许多有益的特征。所述压敏粘合带或膜容易被拉伸，因而可被固定至弯曲表面、复杂的结构或可运动部分。本发明的压敏粘合带或膜可被无间隙地（gaplessly）固定至人体的几乎所有部分，并因而可被施加至保护伤口的外科用带、外科用敷料膜或保护皮肤的薄膜，例如褥疮或 shoe sores。本发明的压敏粘合带或膜不使用支撑基底，并因而导致较少的由所述基底膜的边缘产生的皮肤刺激。所述单层压敏粘合带产品可被制造成具有绝缘性和 $500\text{gm/m}^2 \cdot 24$ 小时或更高的水蒸气透过率（MVTR），因而不会产生水分滞留，且对皮肤温和。另外，本发明的压敏粘合带可包含医用制剂，例如抗菌剂、皮肤洗液、香味剂、水杨酸和消炎痛。

本发明的压敏粘合带或膜可被广泛用于其他工业应用。所述压敏

粘合带或膜可被印刷上图案，或被涂覆上色彩，并因而可被用作弯曲表面或复杂形状的装饰膜。

本发明可参照实施例进行以下更详细的描述，但本发明不限于这些实施例。所有混合比例是以质量为基础。

实施例

实施例 1

单层压敏粘合带的制备：

以如下表 1 所示的比例混合作为所述 UV-可固化低聚物的 Daicel UCB、或 LIGHT-TACK PUA 901 或 Kyoisha Chemical, Ltd.的 UV-可固化聚氨酯丙烯酸酯低聚物 EBERCY 2001 (EB2001)，作为所述 UV 引发剂的 Ciba Specialty Chemicals 的 IRGACURE-2959 和作为所述抗氧化剂的 Ciba Specialty Chemicals 的 IRGANOX-245，以得到 HEB2001 和 PUA2300。

表 1

	HEB2001	PUA2300
EB2001	99.85	
PUA-901		99.85
IRGANOX-245	0.1	0.1
IRGACURE-2959	0.05	0.05
总计	100	100

以如下表 2 和表 3 所示的混合比例，将 HEB2001 和 PUA2300 分别与作为所述紫外线吸收剂的 Ciba Specialty Chemicals 的 TINUVIN 400 混合。

表 2

	HEB2001	HEB2001T0.1	HEB2001T0.15	HEB2001T0.4	HEB2001T0.6
HEB2001	100	99.9	99.85	99.6	99.4
TINUVIN 400	0	0.1	0.2	0.4	0.6
总计	100	100	100	100	100

表 3

	PUA2300	PUA2300T0.15	PUA2300T0.17	PUA2300T0.2
PUA2300	100	99.85	99.83	99.8
TINUVIN 400	0	0.15	0.17	0.2
总计	100	100	100	100

通过手动涂覆器对上面分别得到的共混产物进行涂覆，以在两片由 Tohcello Co., Ltd 制备的 OPP-40, 40- μm 厚的聚丙烯衬垫之间得到 0.1mm 的缝。该混和产物的吸光率按照如下方法测量。由在 350nm 下插在两衬垫间的样品片的透射光强度 (I) 和在 350nm 下包括两个衬垫的空白样品的透射光强度 (I_0) 来确定吸光率。所述吸光率是 $A = \log(I_0/I)$ 。分别地，用热熔融涂覆器在 80°C 下涂覆所述混和产物，以在由 Tohcello Co., Ltd 制备的 OPP-40, 40 μm 厚的聚丙烯衬垫与由 Teijin DuPont Films Japan Limited 制备的 A50, 50- μm 聚酯衬垫之间得到 0.1mm 的缝，和然后通过用安装 H 灯泡的熔融 UV 灯 (120W/cm) 从所述聚酯衬垫侧辐射 UV 来固化。调节用于固化的 UV 能，使得到固化态的程度，当通过固化获得的单层压敏粘合剂从所述聚丙烯衬垫上被分离时，不会导致在所述聚丙烯衬垫上的粘合剂残留。评价固化的单层压敏粘合剂的厚度、在两面的指压粘合性和两面对聚丙烯片的粘合力。

通过将所述压敏粘合带粘合至聚丙烯片，并以 300mm/min 的速度进行 180° 剥离试验来判断粘合力。10 克/英寸或更小的粘合力被定义为弱粘合力，和 50 克/英寸或更大的粘合力被定义为好的粘合力。

通过将所述压敏粘合带粘合至人前臂，并进行 180° 剥离试验来判断皮肤粘合力。50 克/英寸或更小的粘合力是弱皮肤粘合力，50 克/英

寸或更大的粘合力定义为好的皮肤粘合力。最佳的皮肤粘合力为 70 克/英寸-200 克/英寸。

“非粘性”指表面被判断为通过指接触是非粘性的，其中对聚丙烯片的粘合力为 10 克/英寸或更小，对人皮肤的粘合力为 50 克/英寸或更小。“好的粘合力”指表面被判断为没有粘合剂残留，并表现出良好的粘合力，其中对聚丙烯片的粘合力为 50 克/英寸或更高，和对人皮肤的粘合力为 50 克/英寸或更高。结果示于表 4 和表 5。

表 4

	HEB2001	HEB2001T0.1	HEB2001T0.15	HEB2001T0.4	HEB2001T0.6
吸光率	0.27	0.83	1.77	3.7	3.8
固化能	100 mJ/cm ²	100 mJ/cm ²	100 mJ/cm ²	100 mJ/cm ²	130 mJ/cm ²
厚度	0.072 mm	0.072 mm	0.075 mm	0.075 mm	0.068 mm
表面1的粘性	非粘性	非粘性	非粘性	非粘性	非粘性
表面2的粘性	非粘性	非粘性	轻微粘性	轻微粘性	轻微粘性
表面1的粘合力	1 g/inch>	1 g/inch>	1 g/inch	1 g/inch>	1 g/inch>
表面1的粘合力	1 g/inch>	1 g/inch>	50 g/inch	95 g/inch	78 g/inch

表 5

	PUA2300	PUA2300T0.15	PUA2300T0.17	PUA2300T0.2
吸光率	0.08	1.8	2.3	2.8
固化能	465 mJ/cm ²	233 mJ/cm ²	233 mJ/cm ²	155 mJ/cm ²
厚度	0.12 mm	0.12 mm	0.12 mm	0.12 mm
表面1的粘性	非粘性	非粘性	非粘性	非粘性
表面2的粘性	非粘性	轻微粘性	轻微粘性	轻微粘性
表面1的粘合力	5 g/inch	5 g/inch	5 g/inch	5 g/inch
表面2的粘合力	7 g/inch	52 g/inch	63 g/inch	50 g/inch

当所述压敏粘合剂组合物的吸光率是 1 或更小时，紫外线透过率

高，并且在几乎相同的条件下，该层状压敏粘合剂从一侧到另一侧固化。可以看出，当所述压敏粘合剂组合物具有预定的涂层厚度，并在用于 UV 固化的紫外线波长处吸光率为 1-4 时，可控制从一面到其他面在压敏粘合剂层厚度方向的固化度。换句话说，当使用具有这样吸光率的压敏粘合剂组合物时，可获得在一面上丧失压敏粘合性而在相反面上保持压敏粘合性的单层压敏粘合带。

实施例 2

使用具有马来酰亚胺的 UV-可固化聚氨酯低聚物作为所述 UV-可固化低聚物。这些 UV-可固化聚氨酯低聚物是 ARONTAC UVA-2200-2、UVA-2200-E3 和 UVA-2103（Toagosei Co., Ltd.）。ARONTAC UVA-2200-2 是使用聚丙二醇作为所述多元醇的医用级 UV-可固化聚氨酯低聚物。ARONTAC UVA-2200-E3 是使用基于包括 10%环氧乙烷和 90%环氧丙烷的嵌段共聚物的聚亚烷基多元醇作为所述多元醇的医用级 UV-可固化聚氨酯低聚物。UVA-2103 是使用聚酯多元醇作为所述多元醇的医用级 UV-可固化聚氨酯低聚物。向这些可固化的低聚物中的每一种中，加入 Ciba Specialty Chemicals 的 IRGANOX-245 作为所述抗氧化剂。在 UVA-2200-E3 的情况下，进一步加入包括丙烯酸乙酯/丙烯酸共聚物的增粘剂（BF-Goodrich 的 AVALURE AC210），从而获得更高粘性和粘合力。各种压敏粘合剂组合物的混和比例示于表 6。

表 6

	3M-2	3M-E2-AC10	HA100
UVA-2200-2	99.9		
UVA-2200-E3		89.9	
UVA-2103			99.9
IRGANOX 245	0.1	0.1	0.1
AVALURE AC210		10.0	
总计	100	100	100

以与实施例 1 相同的方式测量这些组合物在 300nm 处的吸光率。另外，通过热熔涂覆器在 50-80℃ 下分别涂覆这些组合物，以在由

Tohcello Co., Ltd 制备的 OPP-40, 40 μ m 厚的聚丙烯衬垫与由 Teijin DuPont Films Japan Limited 制备的 A50, 50- μ m 聚酯衬垫间得到 0.1mm 的缝, 然后在控制所述固化温度为 25 $^{\circ}$ C 的同时, 通过用安装 H 灯泡的熔融 UV 灯 (120W/cm) 来固化。

在一些样品中, 在基础衬垫上放置 Unisel, Ltd. 的 MELFIT 聚酯无纺布平纹织物 B7202W 或 Sansho Co., Ltd. 的 DELNET X550 作为无纺布用以补强, 并将所述压敏粘合组合物涂覆其上, 从而将补强物插入到所述压敏粘合剂层中。调解用于固化的 UV 能, 以得到的固化态至不会导致一个表面的粘合剂留在聚丙烯衬垫上的程度。评价固化压敏粘合剂的厚度、在两个表面上的指压粘合、两个表面对聚丙烯片的粘合力、对表面 2 的皮肤粘合力和在 37 $^{\circ}$ C-40%RH 的水蒸气透过率(MVTR)。测量没有平纹织物的样品在通过拉伸机被拉伸时的断裂强度 (以 300mm/min 下 g/inch 为单位) 和伸长率(%). 测试结果如表 7 所示。

表 7

混和物	3M-2	3M-2	3M-E2-AC10	3M-E2-AC10	HA-100
在300nm的吸光率	1.5		2.8		3.6
平纹织物	无	B7202 W	无	X550	无
固化温度	25 $^{\circ}$ C	25 $^{\circ}$ C	25 $^{\circ}$ C	25 $^{\circ}$ C	25 $^{\circ}$ C
能 (mJ/sq.cm)	465	510	465	465	465
表面1的粘性	无	无	无	无	无
表面2的粘性	好	好	好	好	好
厚度	0.12 mm	0.12 mm	0.13 mm	0.13 mm	0.11 mm
皮肤粘合力	65 g/inch	55 g/inch	83 g/inch	87 g/inch	243 g/inch
PP粘合力 (AD)	173 g/inch	156 g/inch	138 g/inch	117 g/inch	572 g/inch
PP粘合力 (TOP)	5 g/inch>	5 g/inch>	5 g/inch>	5 g/inch>	10 g/inch
伸长率 (%/inch)	135%	***	163%	***	490%
断裂强度 (g/inch)	191	***	153	***	163
MVTR @37C-40% RH	782	550	799	653	432

在所有压敏粘合剂组合物中, 在 300nm 下对 0.1mm 厚度的涂层的吸光率为 1-4, 从一个面到相反面在厚度方向上的固化度可被满意地控

制，并且可获得在一个面上不具有压敏粘合性而在相反面上具有压敏粘合性的单层压敏粘合带。在具有平纹织物的单层压敏粘合带的情况下，不仅有助于粘合操作，而且有助于在不被压敏粘合剂涂覆的平纹织物的端部拉动短小突出部位的剥离操作。

实施例 3

使用多种 UV-可固化低聚物的混和物作为所述 UV-可固化低聚物。向所述 UV-可固化低聚物混和物中加入 UV 引发剂（IRGACURE-2959）、抗氧化剂（IRGANOX-245）和紫外线吸收剂（TINUVIN 400）。各种压敏粘合剂组合物的配方示于下表 8。

表 8

	HA30	HE30	UVH-210T0.05
UVA-2200-2	69.93		69.87
UVA-2200-E3		69.93	
UVA-2103	29.97	29.97	
PSA-901-1			29.97
IRGANOXI-245	0.10	0.10	0.1
IRGACURE-2959			0.01
TINUVIN 400			0.05
总计	100	100	100

ARONTAC UVA-2200-2 和 ARONTAC UVA-2103 的混和物在 90℃下放置一天，直到在完全混和这些低聚物后发生相分离。由于这些混和物在短时间内不发生相分离，可通过双螺杆挤出机在不导致相分离的情况下将所述压敏粘合剂组合物进行涂覆。ARONTAC UVA-2200-E3 和 ARONTAC UVA-2103 在不发生相分离的情况下可被较好地混和。ARONTAC UVA-2200-2 与 LIGHT-TACK PSA-901-1 在不发生相分离的情况下可被较好地混和。

以与实施例 1 相同的方式测量这些压敏粘合剂在 300nm(或 350nm)处的吸光率。而且，以与实施例 2 相同的方式涂覆和评价各种这些压敏粘合剂组合物。通过混和多种不同的低聚物来控制粘合力、MVTR

和其他性能。

表 9

混和物	HA30		HE-30	UVH210T0.05	
在300nm的吸光率	3.0		2.8	2.2(300 nm)/ 0.33(350 nm)	
平纹织物	无	X550	无	无	B7202W
固化温度	25°C	25°C	25°C	25°C	25°C
能 (mJ/sq.cm)	341	400	222	400	465
表面1的粘性	无	无	无	无	无
表面2的粘性	好	好	好	好	好
厚度	0.13 mm	0.13 mm	0.11 mm	0.13 mm	0.13 mm
皮肤粘合力	95 g/inch	138 g/inch	98 g/inch	70 g/inch	80 g/inch
PP粘合力 (AD)	230 g/inch	187 g/inch	97 g/inch	147 g/inch	80 g/inch
PP粘合力 (TOP)	5 g/inch>	5 g/inch>	5 g/inch>	5 g/inch>	5 g/inch
伸长率 (%/inch)	235%	***	306%	259%	***
断裂强度 (g/inch)	171	***	161	207	***
MVTR @37C-40% RH	682	474	1010	808	869

从实施例 1-3 得到的压敏粘合带，形成具有多种结构的最终产物。图 1 和图 2 分别表明通过将上述实施例中两个衬垫间 UV-固化的压敏粘合带切割成适当大小而得到的预切割片状产品的横截面图。从具有压敏粘合性的表面分离所述基础衬底，并且将所述压敏粘合层粘合至人皮肤。在粘合后，从所述压敏粘合层的顶表面分离所述顶部衬垫，结果，具有非压敏粘合性的表面被暴露，而保留仅包括单层的压敏粘合剂层。图 1 是不使用平纹织物的例子，和图 2 是包含平纹织物的例子。在各种情况下，没有压敏粘合剂的短小突出部位存在于至少一个端部，从而有助于衬垫分离和从被粘物上除去的操作。在包含平纹织物的情况下，可通过在平纹织物的端部不涂覆压敏粘合剂组合物而形成作为分离短小突出部的短小突出部位。在不包含平纹织物的情况，可通过从两个表面仅固化压敏粘合层的端部，使两个表面都没有粘性而形成作为分离短小突出部的短小突出部位。

从实施例 2 和 3 的单层压敏粘合带，形成在图 3 和图 4 中所示的

卷状产物。图 3 表示当解卷时具有携带衬垫的卷产物的横截面图。在粘合后，除去所述携带衬垫。图 4 表示当解卷时具有平纹织物而不使用携带衬垫的卷产物的横截面图。由于具有粘合力的底表面不能自焊接至非粘性顶表面，因此可形成卷状产物，而不用涂覆低粘性背衬（LAB）。对于该结构，平纹织物可被插入作为补强物，从而提高了在解卷时压敏粘合带的强度。

所述产物的其它模式包括这样的结构，其中在使用实施例 2 和 3 的单层压敏粘合带的图 1 和图 2 中所示的预切割产物中，不提供顶部携带衬垫。在这些结构中，非粘性顶表面暴露在外面。在该产品中，通过喷墨印刷机可将图案引导顶表面上。具有图案的该产物可被用作装饰膜。

实施例 5

通过进一步向实施例 2 和图 3 的含 UV-可固化低聚物的压敏粘合剂组合物中加入添加剂，得到本发明的压敏粘合带。向包含具有马来酰亚胺基团的 UV-可固化低聚物的压敏粘合剂组合物中加入从绿茶中萃取的微胶囊封装儿茶酚的配方如下表 10 所示。所用的儿茶酚微胶囊是 ENEX Co., Ltd. 的 CATECHIN HCMt-1 粉末。以与实施例 3 相同的方式，涂覆和固化包含微胶囊封装儿茶酚的压敏粘合剂组合物。形成含儿茶酚的单层压敏粘合剂作为功能医用带。

表 10

	HE30CATECHIN
UVA-2200-E3	69.43
UVA-2103	29.47
IRGANOX-245	0.10
CATECHIN MCMt-1	1.00
总计	100.00

通过加入这种添加剂，该固化的压敏粘合带可用于各种应用。儿

茶酚具有多种效果例如抗菌效果和抗过敏效果。其中具有加入的这种添加剂的单层压敏粘合带预期提供相同的效果。

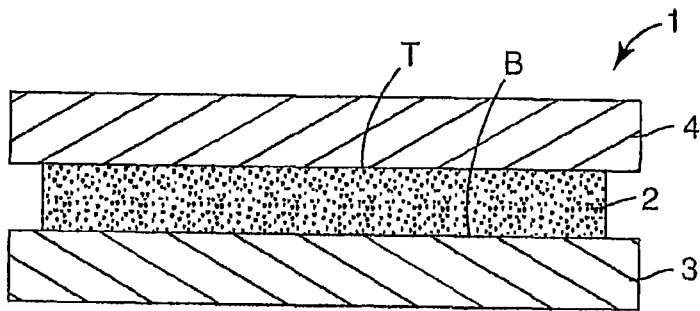


图1

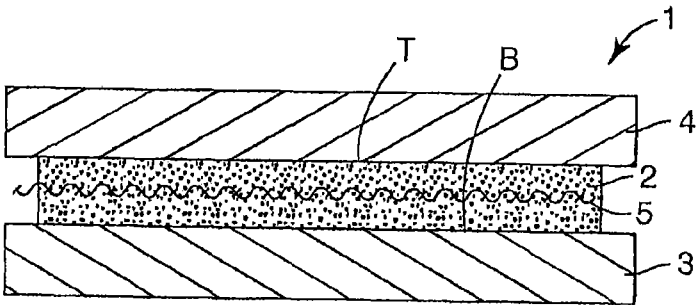


图2

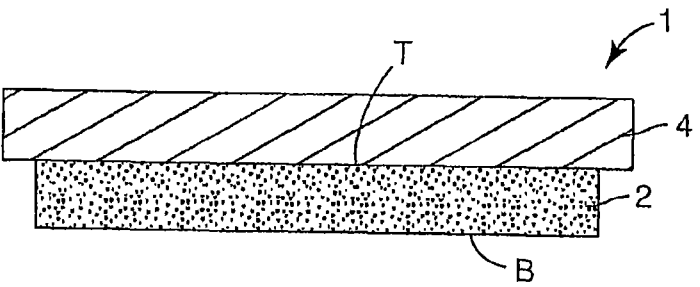


图3

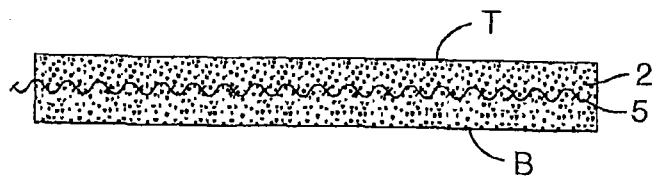


图4