

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03825337.2

[51] Int. Cl.

C08L 75/04 (2006.01)
C09D 175/04 (2006.01)
B24D 3/28 (2006.01)

[45] 授权公告日 2007 年 6 月 6 日

[11] 授权公告号 CN 1320058C

[22] 申请日 2003.9.24 [21] 申请号 03825337.2

[30] 优先权

[32] 2002.11.25 [33] US [31] 10/303,554

[86] 国际申请 PCT/US2003/030065 2003.9.24

[87] 国际公布 WO2004/048473 英 2004.6.10

[85] 进入国家阶段日期 2005.5.23

[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 L·L·小巴伯 T·E·克洛斯

周允中

[56] 参考文献

EP0324334 A1 1989.7.19

US5830248 A 1998.11.3

EP0626401 A1 1994.11.30

WO0015390 A1 2000.3.23

WO9307195 A1 1993.4.15

WO9530719 A1 1995.11.16

审查员 唐少华

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 朱黎明

权利要求书 5 页 说明书 24 页 附图 2 页

[54] 发明名称

可固化的乳液及其制得的磨具

[57] 摘要

一种可固化的乳液包含：油相，它包含封端多异氰酸酯和固化剂；以及水相，它包含至少部分中和的交联的单体共聚物，所述单体包括至少一种可自由基聚合的羧酸和至少一种(甲基)丙烯酸烷基酯或(甲基)丙烯酸芳基酯。在一些实施方式中，所述可固化的乳液还包含非离子表面活性剂。还公开了制备可固化乳液的方法，以及用于制造磨具的用途。

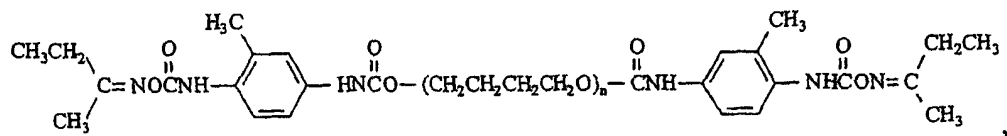
1. 一种可固化的乳液，所述乳液包含：
油相，它包含：
封端多异氰酸酯和固化剂；
水相，它包含：
水；
至少部分中和的交联的单体共聚物，所述单体包括至少一种可自由基聚合的羧酸和至少一种(甲基)丙烯酸烷基酯或(甲基)丙烯酸芳基酯；
其中，所述至少一种(甲基)丙烯酸烷基酯或(甲基)丙烯酸芳基酯具有 11-34 个碳原子，所述水相的 pH 为 4-10。
2. 如权利要求 1 所述可固化的乳液，其特征在于，所述可固化的乳液不含非离子表面活性剂。
3. 如权利要求 1 所述可固化的乳液，它还包含非离子表面活性剂，其特征在于，以所述油相的总重量计，非离子表面活性剂的量小于 5 重量%。
4. 如权利要求 3 所述可固化的乳液，其特征在于，以所述油相的总重量计，非离子表面活性剂的量为 0.1-5 重量%。
5. 如权利要求 3 所述可固化的乳液，其特征在于，以所述油相的总重量计，非离子表面活性剂的量为 0.8-1.5 重量%。
6. 如权利要求 3 所述可固化的乳液，其特征在于，所述非离子表面活性剂的重均 HLB 值为 12-14。
7. 如权利要求 3 所述可固化的乳液，其特征在于，所述非离子表面活性剂包含聚氧乙烯山梨糖醇酐单油酸酯。
8. 如权利要求 1 所述可固化的乳液，其特征在于，所述单体包括丙烯酸。
9. 如权利要求 1 所述可固化的乳液，其特征在于，所述单体包括丙烯酸和丙烯酸烷基酯，所述丙烯酸烷基酯具有 13-33 个碳原子。
10. 如权利要求 1 所述可固化的乳液，其特征在于，所述水相基本上不含挥发性有机化合物。
11. 如权利要求 1 所述可固化的乳液，其特征在于，所述水相的 pH 为 4-7。
12. 如权利要求 1 所述可固化的乳液，其特征在于，以所述乳液的总重量计，至

少部分中和的交联的共聚物的量为 0.1-1 重量%。

13. 如权利要求 1 所述可固化的乳液，其特征在于，所述油相还包含至少一种选自填料、润滑剂、抗静电剂、研磨助剂和着色剂的添加剂。

14. 如权利要求 1 所述可固化的乳液，其特征在于，所述油相和水相的重量比为 40:60 到 65:35。

15. 如权利要求 1 所述可固化的乳液，其特征在于，所述封端多异氰酸酯包括具有如下通式的化合物，



式中，n 大于或等于 1。

16. 如权利要求 1 所述可固化的乳液，其特征在于，所述固化剂包括二(4-氨基-3-乙基苯基)甲烷或二(4-氨基-3,5-二乙基苯基)甲烷中的至少一种。

17. 一种组合物，它包含可固化乳液的聚合反应产物，所述乳液包含：

油相，它包含封端多异氰酸酯和固化剂；

水相，它包含：

水；

至少部分中和的交联的单体共聚物，所述单体包括至少一种可自由基聚合的羧酸和至少一种(甲基)丙烯酸烷基酯或(甲基)丙烯酸芳基酯；

其中，所述至少一种(甲基)丙烯酸烷基酯或(甲基)丙烯酸芳基酯具有 11-34 个碳原子，所述水相的 pH 为 4-10。

18. 如权利要求 17 所述的组合物，其特征在于，所述可固化的乳液还包含非离子表面活性剂，以所述油相的总重量计，所述非离子表面活性剂的量小于 5 重量%。

19. 如权利要求 17 所述的组合物，其特征在于，所述组分还包含非离子表面活性剂，以所述油相的总重量计，所述非离子表面活性剂的量小于 5 重量%。

20. 一种制造可固化乳液的方法，所述方法包括：

提供封端多异氰酸酯，

固化剂，以及

水相，所述水相包含：水和至少部分中和的交联的单体共聚物，所述单体包括至少一种可自由基聚合的羧酸和至少一种(甲基)丙烯酸烷基酯或(甲基)丙烯酸芳基酯，其中，所述至少一种(甲基)丙烯酸烷基酯或(甲基)丙烯酸芳基酯具有 11-34

个碳原子，而且，所述水相的 pH 为 4-10；

将所述封端多异氰酸酯和固化剂混合，形成预混合物；并

将所述预混合物和水相混合，形成具有分散的油相的可固化乳液，以所述油相的总重量计，所述可固化乳液中非离子表面活性剂的量小于 5 重量%。

21. 如权利要求 20 所述的方法，其特征在于，在将预混合物和水相混合之前，将封端多异氰酸酯、固化剂和水相中的至少一个加热至 50-70℃。

22. 如权利要求 20 所述的方法，其特征在于，所述预混合物加入水相中。

23. 如权利要求 20 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

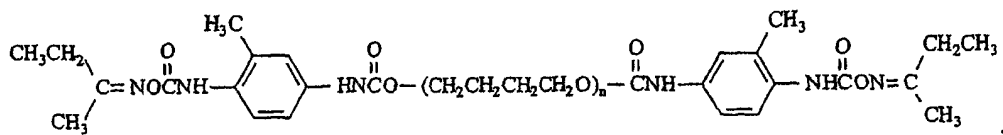
提供非离子表面活性剂；

将非离子表面活性剂和封端多异氰酸酯和固化剂混合，其中，以所述油相的总重量计，非离子表面活性剂的量小于 5 重量%。

24. 如权利要求 20 所述的方法，其特征在于，所述至少一种可自由基聚合的羧酸包括丙烯酸。

25. 如权利要求 20 所述的方法，其特征在于，所述油相还包含磨粒。

26. 如权利要求 20 所述的方法，其特征在于，所述封端多异氰酸酯包括具有如下通式的化合物，



式中，n 大于或等于 1。

27. 如权利要求 20 所述的方法，其特征在于，所述固化剂包括二(4-氨基-3-乙基苯基)甲烷或二(4-氨基-3,5-二乙基苯基)甲烷中的至少一种。

28. 如权利要求 20 所述的方法，或权利要求 15 所述的方法，其特征在于，以所述乳液的总重量计，至少部分中和的交联的共聚物的量为 0.1-1 重量%。

29. 如权利要求 20 所述的方法，或权利要求 15 所述的方法，其特征在于，所述油相还包含至少一种选自填料、润滑剂、抗静电剂、研磨助剂和着色剂的添加剂。

30. 如权利要求 20 所述的方法，或权利要求 15 所述的方法，其特征在于，所述油相和水相的重量比为 40:60 到 65:35。

31. 一种磨具，它包含磨粒和可固化乳液的反应产物，其特征在于，所述可固化的乳液包含：

油相，它包含封端多异氰酸酯和固化剂；

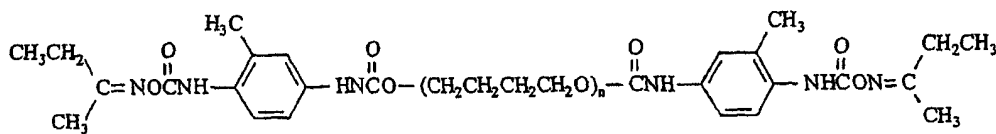
水相，它包含：

水；

至少部分中和的交联的单体共聚物，所述单体包含至少一种可自由基聚合的羧酸和至少一种(甲基)丙烯酸烷基酯或(甲基)丙烯酸烷芳基酯；

其中，所述至少一种(甲基)丙烯酸烷基酯或(甲基)丙烯酸烷芳基酯具有 11-34 个碳原子，所述水相的 pH 为 4-10。

32. 如权利要求 31 所述的 磨具，其特征在于，所述封端多异氰酸酯包括具有如下通式的化合物，



式中，n 大于或等于 1。

33. 如权利要求 31 所述的 磨具，其特征在于，所述固化剂包括二(4-氨基-3-乙基苯基)甲烷或二(4-氨基-3,5-二乙基苯基)甲烷中的至少一种。

34. 如权利要求 31 所述的磨具，其特征在于，所述可固化的乳液还包含非离子表面活性剂，以所述油相的总重量计，所述非离子表面活性剂的量小于 5 重量%。

35. 如权利要求 31 所述的磨具，其特征在于，所述组分还包含非离子表面活性剂，以所述油相的总重量计，所述非离子表面活性剂的量小于 5 重量%。

36. 如权利要求 31 所述的磨具，其特征在于，所述反应产物不含研磨助剂。

37. 如权利要求 31 所述的磨具，其特征在于，所述反应产物不含填料。

38. 如权利要求 31 所述的磨具，其特征在于，所述磨具包括涂布磨具。

39. 如权利要求 38 所述的磨具，其特征在于，所述涂布磨具包括：

背衬；

和至少部分背衬接触的构造涂层；

磨粒，其中，所述磨粒和构造涂层接触；

上胶涂层，其中，所述上胶涂层和至少部分构造涂层和至少一个磨粒接触，所述构造涂层和上胶涂层中的至少一个包含所述反应产物。

40. 如权利要求 38 所述的磨具，其特征在于，所述涂布磨具还包括背衬以及和所述背衬接触的研磨剂涂层，所述研磨剂涂层包含粘结剂前体和磨粒的固化的浆液，所述浆液涂层包含所述反应产物。

41. 如权利要求 38 所述的磨具，其特征在于，所述涂布磨具具有选自带、辊、

盘和片的形式。

42. 如权利要求 38 所述的磨具，其特征在于，所述磨具包括非织造磨具。

43. 如权利要求 42 所述的磨具，其特征在于，所述非织造磨具包括蓬松的敞开式纤维织物。

44. 如权利要求 42 所述的磨具，其特征在于，所述非织造磨具包括连续长丝。

45. 如权利要求 42 所述的磨具，其特征在于，所述非织造磨具具有选自片、盘、带、辊、轮、手持垫、清洗刷和块的形式。

46. 如权利要求 31 所述的磨具，其特征在于，所述磨具是粘结磨具。

47. 如权利要求 46 所述的磨具，其特征在于，所述粘结磨具具有选自轮、油石和镶嵌点的形式。

48. 如权利要求 31 所述的磨具，其特征在于，所述粘结磨具包括整体刷，它包括具有第一弯曲模量值的硬毛，通过所述反应产物粘结到至少部分硬毛上的磨粒，所述反应产物具有第二弯曲模量值。

49. 如权利要求 48 所述的磨具，其特征在于，所述第二弯曲模量值在第一弯曲模量值的 20% 内。

50. 如权利要求 48 所述的磨具，其特征在于，所述整体刷是杯刷或径向刷。

51. 一种研磨工件的方法，所述方法包括：

提供包含磨粒和可固化乳液的反应产物的磨具，所述可固化乳液包含：

油相，它包含封端多异氰酸酯和固化剂；

水相，所述水相包含：

水；

至少部分中和的交联的单体共聚物，所述单体包括至少一种可自由基聚合的羧酸和至少一种(甲基)丙烯酸烷基酯或(甲基)丙烯酸芳基酯；

其中，所述至少一种(甲基)丙烯酸烷基酯或(甲基)丙烯酸芳基酯具有 11-34 个碳原子，所述水相的 pH 为 4-10；

使所述至少一个磨粒和工件表面摩擦接触；并

使所述至少一个磨粒或工件中的至少一个相对另一个移动，用磨粒研磨至少部分表面。

可固化的乳液及其制得的磨具

技术领域

本发明涉及可固化的乳液。本发明还涉及用于制造磨具的可固化乳液。

背景

在制造包含粘结剂材料的制件中广泛用到可固化的乳液，其中包含可固化材料的油相分散在水相中。

可固化乳液的常见问题是在一定时间内存在沉降的趋势，这会导致产生运输问题和/或降低可固化乳液的使用寿命。解决这种沉降问题的一种方法就是往所述油相中加入相对较多(例如，约 10 重量%或以上)的乳化剂。虽然这种方法在一定程度上减轻了沉降，但是在干燥和固化乳液时，大量的乳化剂通常会降低所得固化材料(即，聚合和/或交联至足以提供有用物理性质的材料)的一种或多种性能(例如，降低拉伸强度和/或断裂伸长率)。

由于聚氨酯类(即，在主链中包含氨基甲酸酯和/或脲键的聚合物)的物理性质(例如，强度、伸长率和/或韧性)，在许多应用中广泛使用聚氨酯类作为粘结剂材料。

要求包含可固化乳液的材料长时间稳定，并且干燥固化形成具有良好物理性能的聚氨酯类。

概述

本发明一方面提供一种可固化的乳液，它包含：

油相，它包含封端多异氰酸酯和固化剂；

水相，它包含水和至少部分中和的交联的单体共聚物，所述单体包括至少一种可自由基聚合的羧酸和至少一种(甲基)丙烯酸烷基酯或(甲基)丙烯酸芳基酯；

其中，所述至少一种(甲基)丙烯酸烷基酯或(甲基)丙烯酸芳基酯具有 11-34 个碳原子，而且，所述水相的 pH 为 4-10。

本发明另一方面提供一种可固化的乳液，它包含：

油相，它可由包括封端多异氰酸酯和固化剂的组分制得；

水相，它可由包括水、至少部分中和的交联的单体共聚物的组分制得，所述单体包括至少一种可自由基聚合的羧酸和至少一种(甲基)丙烯酸烷基酯或(甲基)丙烯酸芳基酯；

其中，所述至少一种(甲基)丙烯酸烷基酯或(甲基)丙烯酸芳基酯具有 11-34 个碳原子，而且，所述水相的 pH 为 4-10。

另一方面，本发明提供包含本发明可固化乳液的聚合反应产物的组合物。

任选地，本发明可固化乳液和组合物还包含非离子表面活性剂。

另一方面，本发明提供制备本发明可固化乳液的方法，所述方法包括：

提供封端多异氰酸酯，

固化剂，以及

水相，所述水相包含：水和至少部分中和的交联的单体共聚物，所述单体包括至少一种可自由基聚合的羧酸和至少一种(甲基)丙烯酸烷基酯或(甲基)丙烯酸芳基酯，其中，所述至少一种(甲基)丙烯酸烷基酯或(甲基)丙烯酸芳基酯具有 11-34 个碳原子，而且，所述水相的 pH 为 4-10；

将所述封端多异氰酸酯和固化剂混合，形成预混合物；并

将所述预混合物和水相混合，形成具有分散的油相的可固化乳液，以所述油相的总重量计，所述可固化乳液中非离子表面活性剂的量小于 5 重量%。

另一方面，本发明提供包含磨粒和本发明可固化乳液的反应产物的磨具。

另一方面，本发明提供一种研磨工件的方法，所述方法包括：

提供包含磨粒和本发明可固化乳液的反应产物的磨具；

使所述磨具的至少一个磨粒和工件表面摩擦接触；并

使所述至少一个磨粒或工件中的至少一个相对另一个移动，用磨粒研磨至少部分表面。

本发明可固化乳液通常具有良好的抗沉降性，并通常可以固化成具有良好物理性能的粘结剂。本发明可固化乳液可以制造有用的磨具，有用的磨具包括例如涂布磨具、非织造磨具、粘结磨具和整体刷(unitary brush)。

在一些实施方式中，本发明制得的乳液较好包含少量的挥发性有机溶剂。

附图简要说明

图 1 和 2 是本发明示例性涂布磨具的截面图。

图 3a 是本发明示例性非织造磨具的透视图。

图 3b 是图 3a 所示非织造磨具的局部放大图。

图 4 是本发明示例性粘结磨具的透视图。

图 5 是本发明示例性整体刷的侧视图。

图 6 是本发明另一示例性整体刷的前视图。

详述

本发明可固化乳液包含油相和水相。通常，所述可固化乳液具有连续水相和不连续的油相，虽然油相和/或水相可以任一或两者均为连续或不连续的。所述油相包含封端多异氰酸酯、固化剂和任选的非离子表面活性剂。所述水相包含至少一种可自由基聚合的羧酸和至少一种丙烯酸烷基酯的至少部分中和的交联的共聚物。

在本文中，术语“封端多异氰酸酯”是指一种封端多异氰酸酯，或两种或多种封端多异氰酸酯类的混合物；术语“固化剂”是指一种固化剂，或两种或多种固化剂的混合物；术语“非离子表面活性剂”是指一种非离子表面活性剂，或两种或多种非离子表面活性剂的混合物；术语“中和的交联的共聚物”是指一种中和的交联的共聚物，或两种或多种中和的交联的共聚物的混合物。在本文中，术语“(甲基)丙烯酰基”包括“丙烯酰基”和/或“甲基丙烯酰基”（例如，“(甲基丙烯酸酯)”包括丙烯酸酯和/或甲基丙烯酸酯）。除非另有所述，本文所引用的数字范围包括其端点。

有用的封端多异氰酸酯类包括多异氰酸酯类（本技术领域中有时称为“氨基甲酸酯预聚物”），其中，至少一些（例如，基本上所有）的异氰酸酯基团和化合物（即封端剂）反应（即封端），形成具有异氰酸酯基的加成物。通常，所述加成物在室温条件（例如，20-25℃）下基本上不和异氰酸酯活性化合物（例如，胺、醇、硫醇等）反应，但是在固化剂存在下施加足够的热量，所述加成物通常和固化剂反应形成共价键。用于封端多异氰酸酯类的步骤和材料在本技术领域熟知，并如 D. A. Wicks 和 Z. W. Wicks, Jr. 在“Blocked isocyanates III: Part A. Mechanisms and chemistry”，Progress in Organic Coatings, 卷 36(1999), Elsevier Science, New York, P. 148-172 以及“Blocked isocyanates III Part B: Uses and applications of blocked isocyanates”，Progress in Organic Coatings, 卷 41(2001), Elsevier Science, New York, p. 1-83 所述。

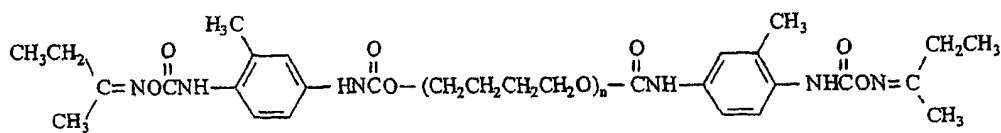
示例性封端剂包括酮肟类(例如, 2-丁酮肟)、内酰胺类(例如, ϵ -己内酰胺)、丙二酸酯类(例如, 丙二酸二甲酯和丙二酸二乙酯)、吡唑类(例如, 3,5-二甲基吡唑)、包括叔醇的醇类(例如, 叔丁醇或 2,2-二甲基戊醇)、苯酚类(例如, 烷基化苯酚类)以及所述醇的混合物, 例如如美国专利 No. 6288176B1(Hsieh 等), 其内容参考引用于此。

有用的多异氰酸酯类包括例如脂族多异氰酸酯类(例如, 六亚甲基二异氰酸酯或三甲基六亚甲基二异氰酸酯)、脂环族多异氰酸酯类(例如, 卤化苯二亚甲基二异氰酸酯或异佛尔酮二异氰酸酯)、芳族多异氰酸酯类(例如, 甲苯二异氰酸酯或 4,4'-二苯基甲烷二异氰酸酯)、具有多元醇的以上任意多异氰酸酯类的加成物(例如, 二醇、包含低分子量羟基的聚酯树脂、水等)、以上多异氰酸酯类的加成物(例如, 异氰脲酸酯类、缩二脲)以及它们的混合物。

有用的市售多异氰酸酯类包括例如以商品名 ADIPRENE, 购自 Uniroyal Chemical Company, Middlebury, Connecticut(例如 ADIPRENE L0311、ADIPRENE L100、ADIPRENE L 167、ADIPRENE L 213、ADIPRENE L 315、ADIPRENE L 680、ADIPRENE LF 1800A、ADIPRENE LF600D、ADIPRENE LFP 1950A、ADIPRENE LFP 2950A、ADIPRENE LFP 590D、ADIPRENE LW520 和 ADIPRENE PP 1095)的那些、以商品名 MONDUR, 购自 Bayer Corporation, Pittsburgh, Pennsylvania(例如 MONDUR 1437、MONDUR MP-095 或 MONDUR 448)的多异氰酸酯类、以及以商品名 AIRTHANE 和 VERSATHANE, 购自 Air Products and Chemicals, Allentown, Pennsylvania(例如 AIRTHANE APC-504、AIRTHANE PST-95A、AIRTHANE PST-85A、AIRTHANE PET-91A、AIRTHANE PET-75D、VERSATHANE STE-95A、VERSATHANE STE-P95、VERSATHANE STS-55、VERSATHANE SME-90A 和 VERSATHANE MS-90A)的多异氰酸酯。

有用的示例性市售封端多异氰酸酯类包括以商品名 ADIPRENE BL 11、ADIPRENE BL 16、ADIPRENE BL 31、ADIPRENE BL 40、ADIPRENE BL 45、ADIPRENE BL 46、ADIPRENE BLM 500、ADIPRENE BLP 60 或 ADIPRENE BLP 65 从 Uniroyal Chemical Company 购得的那些, 以及从 Baxenden Chemicals, Ltd., Accrington, England 以商品名 TRIKENE(例如, TRIKENE BI 7986、TRIKENE BI 7985、TRIKENE BI 7951、TRIKENE BI 7950、TRIKENE BI 7960 或 TRIKENE BI 7770)购得的封端多异氰酸酯类。

在本发明一些实施方式中, 所述封端异氰酸酯具有通式:



式中， n 是大于或等于 1 的整数，例如， $n=7-25$ ，虽然也可以使用更大或更小的值。这一通式所示的封端异氰酸酯类包括例如以商品名 ADIPRENE BL 11、ADIPRENE BL 16、ADIPRENE BL 31 从 Uniroyal Chemical Company 购得的那些。

通常，以油相的总重量计，所述油相中封端异氰酸酯的量为 5-60 重量%，虽然也可以使用其它的量。例如，以油相的总重量计，封端异氰酸酯的量为 10-50 重量%，和/或 20-40 重量%。

通常，固化剂是包含许多活性氢位点(通常至少两个活性氢，由 -OH、-NH₂、-SH 等提供)的物质。有用的固化剂包括例如多胺类(例如，4,4'-亚甲基双苯胺、3-氨基甲基-3,5,5-三甲基环己胺(即异佛尔酮二胺)、丙二醇二-对氨基苯甲酸酯、二(邻氨基苯硫基)乙烷和 4,4'-亚甲基二(邻氨基苯甲酸二甲酯))以及多元醇(例如，1,4-丁二醇、1,6-己二醇、季戊四醇)。例如，可以使用多胺类、多元醇和/或多胺类和多元醇的混合物按照所需应用的要求来改变反应速率。

所述固化剂包括芳族二胺，如二(4-氨基-3-乙基苯基)甲烷(以商品名 KAYAHARD AA 从 Nippon Kayaku Company, Ltd., Tokyo, Japan 购得)或二(4-氨基-3,5-二乙基苯基)甲烷(以商品名 LONZACURE M-DEA 从 Lonza, Ltd., Basel, Switzerland 购得)。通常，固化剂应以能有效地将封端多异氰酸酯固化成所需应用要求的程度的量(即，有效量)存在，例如以化学计量比率表示，固化剂/封端异氰酸酯的比率为 0.75-1.25，和/或 0.85-1.15，虽然也可以使用这一范围以外的化学计量比率。

本发明可固化的乳液可以包含非离子表面活性剂，或者它们不含(即，没有包含)非离子表面活性剂。若使用的话，非离子表面活性剂(可以是一种非离子表面活性剂或非离子表面活性剂的混合物)通常有利于将油相分散在水相中。若使用的话，非离子表面活性剂可以存在油相或水相中，也可以同时存在两者中。例如，在水相中分散之前，可以将非离子表面活性剂加入所述油相中，但是它可以存在于所述可固化乳液的油相和水相中。

有用的非离子表面活性剂的例子包括有机脂族或烷基芳基疏水化合物和环氧烷烃如环氧乙烷(亲水的)的缩合产物。通常，大多数具有含活性氢的羧基、羟基、酰氨基或氨基的任意疏水化合物可以和环氧乙烷缩合，形成非离子表面活性剂。

可以调整所述缩合产物的环氧乙烷的链长，在疏水和亲水性之间获得最佳的平衡（通常称为亲水-亲油平衡或 HLB 值）。

表面活性剂的 HLB 值是表面活性剂的亲水基和亲油基的大小和强度平衡的表述。HLB 值可以按照 Becher 等的 *The Journal of the American Oil Chemists' Society* (1964), 卷 41, p.169-173 所述的方法来确定，其内容参考引用于此。用于各种非离子表面活性剂所测的 HLB 值的汇编可以在例如“2001 McCutcheon's Vol.1: Emulsifiers and Detergents, International Edition”(2001), MC Publishing Company, Glen Rock, New Jersey, p.223-232”中找到。

本发明所用非离子表面活性剂的重均 HLB 值通常为 10-16，虽然也可以使用其它值，只要它们能有效地提供可固化的乳液。若使用一种以上的非离子表面活性剂，所述各个表面活性剂的 HLB 值小于 10 或大于 16，但是，各个非离子表面活性剂总共的重均 HLB 值通常为 10-16，例如为 12-14。所述重均 HLB 值通过将所用各非离子表面活性剂的 HLB 值除以该非离子表面活性剂对所用整个非离子表面活性剂的重量分数并加和计算。这样，若使用一种非离子表面活性剂，所述重均 HLB 值简化为该表面活性剂的 HLB 值。

有用的市售非离子表面活性剂的例子包括高级脂肪醇和 3-100 当量环氧乙烷的缩合产物（例如，由 Dow Chemical Company, Midland, Michigan 以商品名 TERGITOL 15-S，如 TERGITOL 15-S-20 销售的那些）以及由 ICI Americas, Bridgewater, New Jersey 以商品名 BRIJ，如 BRIJ 56 和 BRIJ 76 销售的那些）；烷基苯酚和 3-100 当量环氧乙烷的聚环氧乙烷缩合物（例如，由 Rhodia, Cranbury, New Jersey 以商品名 IGEPAL CO 和 IGEPAL CA 销售的那些）；环氧乙烷和环氧丙烷或环氧丁烷的封端共聚物（例如，由 BASF Corporation, Mount Olive, New Jersey 以商品名 PLURONIC 和 TETRONIC 销售的那些）；山梨糖醇酐脂肪酸酯、聚氧乙烯山梨糖醇酐脂肪酸酯（例如，聚氧乙烯山梨糖醇酐单油酸酯，它们可以具有不同的乙氧基化程度，例如每分子有 20 个环氧乙烷单元，例如，商品名 TWEEN 60；或每分子有 20 个环氧乙烷单元，例如，商品名 TWEEN 80）和聚氧乙烯硬脂酸酯（例如，由 Uniqema, New Castle, Delaware 以商品名 SPAN、TWEEN 和 MYRJ 销售的那些）。

若使用非离子表面活性剂，所述非离子表面活性剂的量通常小于 5 重量%（例如，小于 2 重量%，小于 1.5 重量%）。例如，以所述油相的总重量计，所述非离子表面活性剂的量为 0.7-2 重量%，或 0.8-1.5 重量%。

所述水相包含水和至少部分中和的交联的单体和任选的其它共聚单体的共聚物，上述单体包含至少一种可自由基聚合的羧酸和至少一种(甲基)丙烯酸酯烷基酯或(甲基)丙烯酸酯烷基芳基酯，其中，所述至少一种(甲基)丙烯酸酯烷基酯或(甲基)丙烯酸酯烷基芳基酯具有 11-34 个碳原子。在本文中，术语“羧酸”包括相应共轭碱(即，羧酸盐)。

有用的可自由基聚合的羧酸具有至少一个和可聚合的碳碳双键以共价键结合的羧基。示例性的可自由基聚合的羧酸包括衣康酸、(甲基)丙烯酸、马来酸、反丁烯二酸、以上所述酸的盐以及它们的混合物。短语“单体共聚物包含”是指共聚物的结构，而不是指制备共聚物的任何具体方法。例如，所述共聚物使用在水解时(在共聚之前或之后)产生可自由基聚合的羧酸的单体(例如，马来酸酐)来制备。为了确保所述交联的共聚物的良好溶胀性，所述酸含量通常为所述交联的共聚物的 40-90 重量%(例如，50-70 重量%)，虽然也可以使用这一范围外的酸含量。

有用的(甲基)丙烯酸酯烷基酯和(甲基)丙烯酸酯烷基芳基酯具有 11-34 个碳原子，可以是直链或支链的。有用的(甲基)丙烯酸酯烷基酯和(甲基)丙烯酸酯烷基芳基酯的例子包括(甲基)丙烯酸辛酯、(甲基)丙烯酸异辛酯、(甲基)丙烯酸十八烷基酯、(甲基)丙烯酸十三烷基酯和丙烯酸壬基苯酯。

任选地，在交联的共聚物可以加入另一共聚单体(例如，(甲基)丙烯酰胺、(甲基)丙烯酸丁酯)。

交联通常是通过在共聚之前在单体混合物中加入具有多个可自由基聚合的基团的单体(即，多官能单体)来完成的，虽然可以使用其它方法。熟知有用的多官能单体，包括例如乙烯醚(例如，季戊四醇三乙烯醚、季戊四醇四乙烯醚、乙二醇二乙烯醚)、烯丙基醚(例如，季戊四醇三烯丙基醚、季戊四醇四烯丙基醚、乙二醇二烯丙基醚)以及丙烯酸酯类(例如，1,6-己二醇二丙烯酸酯)以及它们的混合物。所需交联的量通常决定了所用多官能单体的量。为了确保在水中的良好溶胀性，所述交联密度通常应保持在低水平，例如，Mc 值(即，交联之间片段的平均分子量)可以大于 1000g/mol，大于 2000g/mol 和/或大于 3000g/mol。

有用的市售交联的共聚物的例子包括例如由 Noveon, Cleveland, Ohio 以商品名 CARBOPOL 和 PEMULEN(例如，CARBOPOL 674 POLYMER、CARBOPOL 676 POLYMER、CARBOPOL 934 POLYMER、CARBOPOL 940 POLYMER、CARBOPOL 941 POLYMER、CARBOPOL 980 POLYMER、CARBOPOL 981 POLYMER、CARBOPOL 1342 POLYMER、CARBOPOL 1610 POLYMER、PEMULEN 1621 RESIN、PEMULEN 1622 RESIN、CARBOPOL 1623 POLYMER、

CARBOPOL 2984 POLYMER 和 CARBOPOL 5984 POLYMER) 销售的那些交联的共聚物。

所述交联的共聚物通常应以容易分散并水可溶胀的形式(例如, 颗粒)提供。这些标准通常通过干的(即, 未溶胀)平均粒度为 0.1-10 微米或 2-7 微米的交联的共聚物达到, 虽然也可以使用更大和更小的颗粒。

所述交联的共聚物通常存在于水相中, 以所述乳液的总重量计, 其量通常约为 0.01-1 重量%, 虽然也可以使用更多和更少的量。例如, 以所述可固化的乳液的总重量计, 所述交联的共聚物的量为 0.1-0.6 重量%, 和/或 0.2-0.4 重量%。

熟知用于制备所述水相的方法, 包括例如在搅拌条件下将细粉的交联的共聚物加入(例如, 用筛分)水中, 或者将交联的共聚物在水中的浓溶液稀释。搅拌通常如下所述进行: 例如使用带常规敞开式叶片叶轮(倾斜的船用或锯齿形螺旋桨)的电动混合器, 以 800-1200 转/分钟的速度操作。极高剪切的混合器如掺合器或转子-定子均化器会剪切所述打开(水合的)的交联的共聚物, 导致出现永久的粘度损失, 较好不用作搅拌装置。在另一常用的方法中, 所述交联的共聚物通常使用喷射器或絮凝剂分散剂分散在水中, 浓度至多 4 重量%。

为了提高可固化乳液的稳定性(针对油相的聚结), 所述水相的 pH 通常如下所述进行调节: 加入中和剂, 使 pH 值为 5-10, 虽然这一范围以外的值也是有用的。例如, 所述水相的 pH 为 4-10, 4-7 或者 6.5-7。合适的中和剂为人熟知, 包括例如无机碱(例如, 碱金属氢氧化物、氢氧化铵)和有机碱化合物(例如, 胺)。较好的是, 所述中和剂包括胺。示例性胺类包括 N,N-二甲基-2-氨基乙醇和三乙醇胺。

为了确保完全润湿所述交联的共聚物, 较好在完全水合交联的共聚物之后, 加入所述中和剂, 虽然在加入交联的共聚物之前可以部分或完全调整 pH。

任选地, 水相和/或油相中的至少一种还可以包含至少一种有机溶剂和/或挥发性有机化合物。例如, 挥发性有机化合物(即, 在 25°C 下蒸汽压大于 2 托(0.27kPa)的化合物)。示例性有机溶剂和/或挥发性有机化合物包括烷烃、醇、酮、酯和醚。对于一些应用(例如, 要求控制挥发性有机化合物散发的应用), 本发明可固化的乳液可以基本上不含(即, 包含 10 重量%以下)至少一种有机溶剂和/或挥发性有机化合物。例如, 在一些实施方式中, 本发明所述可固化乳液具有 1 重量%以下的至少一种有机溶剂和/或挥发性有机化合物。

通常, 油相和水相的重量比为 1:10 到 7:3, 虽然也可以使用这一范围以外的重量比。例如, 油相和水相的重量比为 40:60:到 65:35, 和/或 60:40 到 55:45。

本发明所述可固化乳液任选地包含(通常包含在油相中)至少一种任选可固化

的另一聚合物或聚合物前体。示例性任选另一聚合物和/或聚合物前体包括酚醛树脂、脲-甲醛树脂、蜜胺-甲醛树脂、聚氨酯树脂、丙烯酸酯树脂、聚酯树脂、具有侧接的 α 、 β -不饱和羰基的氨基塑料树脂、环氧树脂、丙烯酸化氨基甲酸酯、丙烯酸化环氧树脂以及它们的组合。

任选地，可固化乳液也可以和一种或多种添加剂混合，和/或在水相或油相或两者中包含一种或多种添加剂。示例性添加剂包括填料、偶联剂、增塑剂、润滑剂、着色剂(例如，颜料)、杀菌剂、杀真菌剂、研磨助剂和抗静电剂。

在本发明一些实施方式中，可固化乳液不含填料和/或研磨助剂。这种可固化的乳液可用于例如制备磨具，所述磨具具有和市售磨具相当的研磨性能，上述市售磨具具有粘结剂，并包含填料和/或研磨助剂。在本文中，术语“不含填料和/或研磨助剂”是指这种材料完全没有或仅存在足够少的量，使得它们对固化的乳液的机械或研磨性能的改变不会超过 5%。

本发明所述可固化乳液可以通过如下所述制备：将封端多异氰酸酯、固化剂和任选的非离子表面活性剂单独加热或作为其任何混合物加热至 50-70°C，并将它们混合形成预混物。所述精确的温度并不是关键，只要所述封端多异氰酸酯、固化剂和非离子表面活性剂的混合形成相当均匀的混合物即可。若使用低粘度组分，所述可固化的乳液可以无需在加热条件下制备，虽然可以使用加热。

所述水相可以通过例如依次将交联的共聚物分散在冷水(例如，15-25°C)中，然后将所述分散体加热至 50-70°C，然后如上所述加入足量的中和剂，达到所需的 pH。

然后在搅拌条件下，将预混物加入中和的水相中，通常形成具有在油相中包含或结合在油相中的封端多异氰酸酯、固化剂和非离子表面活性剂的水包油乳液。

通常，在预混物、水相或可固化乳液中可以加入磨粒和/或任选的添加剂。

本发明所述可固化的乳液可以通过施涂乳液的任意已知方法施涂到基材上，包括喷涂、辊涂、凹版涂布、浸涂、幕涂、口模式涂布等。

一旦施涂到基材上，本发明所述可固化的乳液通常至少部分干燥，除去水和任选的有机溶剂，并聚结所述油相。干燥可以通过例如蒸发，较好在高温(即室温以上，例如在 50-120°C)下蒸发来完成。在除去足够水和任选有机溶剂来聚结所述油相，较好基本上除去所有水和任选有机溶剂之后，通过施加热量(例如，在 120°C 以上的温度下，虽然可以使用其它的固化温度)，剩余的组分通常至少部分固化。通常，干燥和固化可以依次进行，或者作为一个工艺步骤来进行。示例性

有用的热量源包括烘箱、热辊和/或红外灯。若需要的话，还要求进一步施加热量(例如，加热到更高温度)，来提高粘结剂性能。

本发明所述可固化的乳液可以用于制备保护涂层、粘结剂(例如，用于非织造制件)等，而且，本发明所述可固化的乳液可以用于制备磨具，例如涂布磨具、非织造磨具、粘结磨具和/或研磨刷。

通常，涂布磨具具有固定在背衬上的磨粒。通常，涂布磨具包括具有两个相对主表面的背衬和固定在一个主表面上的研磨剂涂层。所述研磨剂涂层通常包含磨粒和粘结剂，其中，所述粘结剂起到将磨粒固定在背衬上的作用。

合适的磨粒包括所述研磨技术领域中的已知任意磨粒。示例性有用的磨粒包括熔融氧化铝基材料，如氧化铝、陶瓷氧化铝(包含一种或多种金属氧化物改性剂和/或种晶或成核剂)、热处理氧化铝、碳化硅、共熔氧化铝-氧化锆、金刚石、二氧化铈、二硼化钛、立方氮化硼、碳化硼、石榴石、燧石、金刚砂、溶胶-凝胶衍生磨粒以及它们的掺合物。所述磨粒较好包括熔融氧化铝、热处理氧化铝、陶瓷氧化铝、碳化硅、氧化铝-氧化锆、石榴石、金刚石、立方氮化硼、溶胶-凝胶衍生磨粒或它们的混合物。

所述磨粒可以呈例如单独颗粒、复合磨粒、附聚物(包含易蚀的附聚物)和它们的混合物(例如，具有相同或不同大小和组成)。

所述磨粒的平均直径通常为0.1-2000微米，更好是约1-1300微米，虽然可以使用具有其它直径的其它颗粒。

所述磨粒的涂层重量取决于例如磨具的类型(例如，涂布磨具或非织造磨具)、施涂磨粒的工艺以及磨粒的大小，但是通常为5-1350g/m²。

在涂布磨具的一个示例性实施方式中，所述研磨剂涂层可以包含构造涂层、上胶涂层和磨粒。参考图1，在本发明中示例性涂布磨具100具有背衬120和研磨剂涂层130。研磨剂涂层130又包括通过构造涂层150和上胶涂层160固定在背衬120的主表面170上的磨粒140。

在制造这种涂布磨具时，将包含第一粘结剂前体的构造涂层施加到背衬的主表面上。然后，将磨粒至少部分埋入构造涂层中(例如，通过静电涂布)，所述第一粘结剂前体至少部分固化，将所述磨粒固定到构造涂层中。然后将包含第二粘结剂前体(可以和第一粘结剂前体相同或不同)的上胶涂层施加到构造涂层和磨粒上，之后固化所述粘结剂前体。

任选地，涂布磨粒还包括例如后背胶层(backsize)(即，与具有研磨剂涂层的

主表面相对的背衬主表面上的涂层)、预上胶层(presize)或粘结层(即,研磨剂涂层和固定研磨剂涂层的主表面之间的涂层)以及饱和剂(涂布背衬两个主表面)。涂布磨具还包含覆盖至少部分研磨剂涂层的超上胶层(supersize)。若有的话,所述超上胶层通常包含研磨助剂和/或防堵塞材料。

在本发明涂布磨粒的另一个示例性实施方式中,所述研磨剂涂层包含粘结剂前体和磨粒的固化的浆液。参考图2,示例性涂布磨具200具有背衬220和研磨剂涂层230。在本发明中,研磨剂涂层230又包括磨粒240和粘结剂245。

在制造这种涂布磨具时,通常将包含第一粘结剂前体和磨粒的浆液施涂到背衬的主表面上,然后,所述粘结剂前体至少部分固化。本发明可固化的乳液可以加入用于制备涂布磨具中以上层和涂层中一种或多种的粘结剂前体中。

本发明所述涂布磨具可以转变成例如带、辊、盘(包括有孔盘)和/或片。对于带应用而言,研磨片的两个自由端可以使用已知的方法连接起来,形成拼接带。

在例如美国专利No. 4,314,827(Leitheiser等)、4,518,397(Leitheiser等)、4,588,419(Caul等)、4,623,364(Cottringer等)、4,652,275(Bloecher等)、4,734,104(Broberg)、4,737,163(Larkey)、4,744,802(Schwabel)、4,751,137(Tumey等)、4,770,671(Monroe等)、4,799,939(Bloecher等)、4,881,951(Wood等)、4,927,431(Buchanan等)、5,498,269(Larmie)、5,011,508(Wald等)、5,078,753(Broberg等)、5,090,968(Pellow)、5,108,463(Buchanan等)、5,137,542(Buchanan等)、5,139,978(Wood)、5,152,917(Pieper等)、5,201,916(Berg等)、5,203,884(Buchanan等)、5,227,104(Bauer)、5,328,716(Buchanan)、5,366,523(Rowenhorst等)、5,378,251(Culler等)、5,417,726(Stout等)、5,429,647(Larmie)、5,436,063(Follett等)、5,490,878(Peterson等)、5,492,550(Krishnan等)、5,496,386(Broberg等)、5,520,711(Helmin)、5,549,962(Holmes等)、5,551,963(Larmie)、5,556,437(Lee等)、5,560,753(Buchanan等)、5,573,619(Benedict等)、5,609,706(Benedict等)、5,672,186(Chesley等)、5,700,302(Stoetzel等)、5,942,015(Culler等)、5,954,844(Law等)、5,961,674(Gagliardi等)、5,975,988(Christianson)、6,059,850(Lise等)和6,261,682(Law)中可以找到用于制造涂布磨具的技术和材料的其它说明。

非织造磨具通常包括多孔(例如,蓬松的敞开式多孔)聚合物长丝结构,它具有通过粘结剂粘结其上的磨粒。本发明非织造磨具的示例性实施方式如图3a和

3b 所示, 其中, 膨松的敞开式低密度纤维织物 300 由浸透本发明粘结剂 320 的缠结长丝 310 形成。磨粒 340 分散在长丝 310 的暴露表面上的整个纤维织物 300 中。粘结剂树脂 320 均匀涂布部分长丝 310, 并形成围绕单独长丝或长丝束的球体 350, 附着到长丝的表面, 和/或在接触长丝的交点聚集, 在整个非织造磨具上形成研磨部位。

所述纤维织物包含连续的长丝(例如, 纺粘纤维织物)和/或短纤维, 它们是卷曲的和/或相互缠绕。示例性纤维包括聚酯纤维、聚酰胺纤维和芳族聚酰胺纤维。

所述纤维织物可以任选地附着(即固定)在背衬上, 例如, 通过针织、缝合和/或粘合剂粘结(例如, 使用胶水或热熔粘合剂)。

在本发明非织造磨具中也可以使用粘结剂和粘结剂前体(包括本发明所述可固化的乳液)、背衬、磨粒、任选的添加剂和以上加入涂布磨具中的任选层。

本发明所述非织造磨具可以转变成各种有用的形式, 例如片、盘、带、辊、轮、手持垫、清洁刷和块。

在例如美国专利 No. 2, 958, 593(Hoover 等)、4, 018, 575(Davis 等)、4, 227, 350(Fitzer); 4, 331, 453(Dau 等)、4, 609, 380(Barnett 等)、4, 991, 362(Heyer 等)、5, 554, 068(Carr 等); 5, 712, 210(Windisch 等)、5, 591, 239(Edblom 等)、5, 681, 361(Sanders); 5, 858, 140(Berger 等)、5, 928, 070(Lux)、6, 017, 831(Beardsley 等); 6, 207, 246(Moren 等)和 6, 302, 930(Lux)中可以找到用于制造非织造磨具的技术和材料的其它说明。

粘结磨具通常包括用粘结剂固定的磨粒成形物。参考图 4, 本发明粘结磨具的示例性实施方式具有砂轮 400 的形式, 其中, 磨具 400 通过本发明的粘结剂 420 固定在一起, 形成固定在毂 430 上的成形物。

在一种方法中, 粘结磨具如下所述形成: 制备磨粒在粘结剂前体中的混合物, 将所述混合物成形(例如, 使用模具), 并将粘结剂前体固化, 形成粘结剂。在本发明一个实施方式中(例如, 玻璃质粘结磨具), 所述粘结剂之后可以通过高温分解来除去。

本发明所述粘结磨具具有用作磨具的任意形式, 如轮(例如, 砂轮、抛光轮、切割轮)、油石、带、镶嵌点或其他常规的粘结磨具形式。

在例如美国专利 No. 4, 800, 685(Haynes 等)、4, 898, 597(Hay 等)、4, 933, 373(Moren)和 5, 282, 875(Wood 等)中可以找到有关粘结磨具的进一步详细说明, 其内容参考引用于此。

本发明可固化的乳液也可以用作制备研磨刷如美国专利 No. 5, 554, 068 (Carr 等)所述的片刷(flap brush)和例如美国专利公布 2002/0065031A1 (Chou 等, 于 2002 年 5 月 30 日公布)所述的整体刷的粘结剂前体。

本发明整体刷的一个示例性实施方式如图 5 所示。参考图 5, 杯刷 500 具有底座 526 和以直角附于所述底座 526 上的硬毛 528。磨粒 530 用本发明粘结剂 532 粘合在硬毛 528 上。底座 526 中央具有孔 534, 它例如可以穿上线, 容易附于旋转手持工具上。

本发明整体刷的另一个示例性实施方式如图 6 所示。参考图 6, 径向刷 600 具有中心毂底座 603, 它具有向外延伸的硬毛 604。中心毂 603 的中央具有孔 607。硬毛 604 具有通过本发明粘结剂 608 粘附于其上的磨粒 606。本发明径向刷可以单独使用或捆在一起使用。

为了提高整体刷的寿命, 本发明和硬毛接触的粘结剂可以具有弯曲模量值, 如 ASTM 试验方法 D790-02 “Standard Test Methods for Flexural Properties of Unreinforced and Reinforced Plastics and Electrical Insulating Materials” (2002) 进行测量, 该弯曲模量类似于硬毛的弯曲模量(例如, 其 20%内)。

本发明可固化乳液可以进行发泡, 并用于制备有小孔的磨具, 如美国专利 No. 6007590 (Sanders) 所述。

本发明磨具可用于研磨工件。用本发明所述磨具进行研磨的方法包括粗加工(即, 高压高切削)和抛光(例如, 用涂布磨带抛光医用植入物), 其中, 后者通常用更细等级(例如, 小于 ANSI220 和更细)的磨粒来进行。一种方法包括如下步骤: 使磨具(例如, 涂布磨具、非织造磨具或粘结磨具)和工件表面摩擦接触, 并相对另一个移动磨具或工件中的至少一个, 研磨至少部分所述表面。

工件材料的例子包括金属、金属合金、异金属合金、陶瓷、玻璃、木材、类似木材的材料、复合材料、上漆表面、塑料、增强塑料、石材和/或它们的组合。所述工件可以是平的, 或者具有与之相关的形状或轮廓。示例性工件包括金属组件、塑料组件、刨花板、凸轮轴、曲轴、家具和涡轮叶片。在研磨过程中施加的作用力通常为 1-100kg。

本发明所述磨具可以手持和/或结合机械一起使用。当研磨时, 磨具和工件中的至少一个相对另一个移动。

研磨可以在湿的或干的条件下进行。用于湿研磨的示例性液体包括水、含水的常规抑制生锈的化合物的水、润滑剂、油、肥皂和切割流体。所述液体也可以

包含消泡剂、去油污剂等。

参考以下非限制性实施例可以更加全面地理解本发明，除非另有说明，所有重量份、百分数、比率等均以重量计。

实施例

除非另有所述，实施例中所有试剂可以从普通化学品供应商如 Aldrich Chemical Company, Milwaukee, Wisconsin 购得，或者通过已知的方法合成。

在整个实施例中使用以下缩写：

PU1	酮肟-封端的聚(1, 4-丁二醇)二异氰酸酯, 100%固体, 从 Crompton & Knowles Corporation, Stamford, Connecticut 以商品名 ADIPRENE BL-16 购得
PU2	酮肟-封端的聚(1, 4-丁二醇)二异氰酸酯, 85%固体, 在丙二醇单甲醚乙酸酯, 从 Crompton & Knowles Corporation 以商品名 ADIPRENE BL-31 购得
PU3	酮肟-封端的聚(1, 4-丁二醇)二异氰酸酯, 100%固体, 从 Crompton & Knowles Corporation 以商品名 ADIPRENE BL-11 购得
C1	35 份 4, 4'-亚甲基双苯胺在 65 份乙二醇单乙醚乙酸酯中的溶液
C2	二(4-氨基-3, 5-二乙基苯基)甲烷, 从 Lonza AG, Werke, Switzerland 以商品名 LONZACURE M-DEA 购得
S1	乙氧基化山梨糖醇酐酯, 从 Uniqema, New Castle, Delaware 以商品名 TWEEN 80 购得
S2	乙氧基化山梨糖醇酐酯, 从 Uniqema 以商品名 TWEEN 81 购得
PAA1	丙烯酸和丙烯酸长链 (C10-C30) 烷基酯的交联的共聚物, 从 Noveon, Cleveland, Ohio 以商品名 PEMULEN 1622 购得
PAA2	丙烯酸和丙烯酸长链 (C10-C30) 烷基酯的交联的共聚物, 从 Noveon, Cleveland, Ohio 以商品名 PEMULEN 1621 购得
颜料	分散在环氧树脂中的蓝色颜料, 以商品名 PDI Type 22 从 Ferro Corporation, Edison, New Jersey 购得
溶剂 1	丙二醇单甲醚乙酸酯, 以商品名 ARCOSOLV PM ACETATE 从 Arco

	Chemical Company, Houston, Texas 购得
溶剂 2	二甲苯, 来自 Ashland Chemical Company, Cranbury, New Jersey
刨花板	45 磅/英尺 ³ (720 kg/m ³), 5/8-英寸厚的刨花板, 以商品名 KORPINE 从 Willamette Industries, Weyerhaeuser Company, Federal Way, Washington 购得
膨润土	膨润土粘土, 以商品名 VOLCAY 325 从 American Colloid Company, Arlington Heights, Illinois 购得
灯黑	炭黑颜料, 以商品名 RAVEN 16 从 Columbian Chemical Company, St. Louis, Missouri 购得
热解法二氧化硅	二氧化硅, 以商品名 CAB-0-SIL UNTREATED FUMED SILICA M5 从 Cabot Corporation, Tuscola, Illinois 购得
硅烷	环氧丙氧基丙基三甲氧基硅烷偶联剂(>60 重量%纯), 以商品名 Z-6040 SILANE 从 Dow-Corning Corporation, Midland, Michigan 购得
LiSt	硬脂酸锂, 以商品名 LITHIUM STEARATE 306 从 Witco Chemical Corporation, Perth Amboy, New Jersey 购得, 制备并在丙二醇单甲醚乙酸酯中以 44 重量%固体使用
NH ₄ OH	28 重量%氢氧化铵水溶液

乳液制备的一般方法

按以下顺序混合所述指定量的组分来制备乳液:

1. 在搅拌条件下, 混合温热的(即约 50°C)二异氰酸酯预聚物、液体固化剂(对 C2 的情况, 在 87-89°C 下熔融)和非离子表面活性剂, 制得油相;
2. 将聚(丙烯酸-丙烯酸烷基酯)溶解在水中, 浓度为 4 重量%, 由此制得预聚物;
3. 在温水中混合所述预聚物和中和剂, 制得水相;
4. 在充分搅拌(700-1200rpm, 2-英寸(5cm)搅拌叶片)条件下将温热的油相加入温的水相中, 形成所述乳液。

磨损试验

将三个要试验的非织造磨具的盘(切去中心部分, 外径为 10 英寸(25.4mm), 内径为 2 英寸(5.1mm), 用 12.7mm 厚的 15.2cm×5.08cm 钢间隔物相互分隔)安装到两个 7.6cm 直径固定法兰之间的 2 英寸(5.1mm)的心轴上, 制得具有圆柱研磨表面的盘叠片。所述法兰充分紧固, 确保所述盘在试验过程中不会在心轴上旋转。

所述要研磨的工件是 1.5mm 厚的冷轧钢片的筛试样, 具有 4mm 直径孔(从中心到中心的间距为 5.5mm)的六角形紧密堆积阵列, 由 Harrington & King Perforating Company, Chicago, Illinois(部件编号 FX001308)购得。

所述盘叠片在其和工件之间存在 9.08kg 负重的条件下以 2300rpm 的速度在旋转轴上旋转 2 分钟。在旋转所述盘组件时, 所述工件以 12-秒的循环沿垂直方向摆动 13.9cm。每分钟之后替换所述工件。在研磨试样之前、之后测量各工件和研磨盘的总重量。将工件上除去的材料量记为“切削”, 三个研磨盘的总重量损失记为“磨损”。再重复所述整个试验两次, 记录平均值。

拉伸试验

按照 ASTM 实验方法 D 638-02 (2002), “Standard Test Method for Tensile Properties of Plastics” 评价拉伸性能, 其内容参考引用于此, 并给出了拉伸性能、试验步骤和性能计算的全面列表。从各薄膜样品中冲切 5 个哑铃形的样品, 尺寸为 $W=0.125$ 英寸(3.8mm) \times $L_0=2.062$ 英寸(52.4mm) \times $W_0=0.562$ 英寸(14.3mm), 其中 W 是哑铃形的狭处的宽度, L_0 是样品的总长, W_0 是样品的总长。各哑铃形夹到恒速伸长拉伸试验机(商品名“SINTECH 2”)中, 该试验机安装了 200 磅(91kg)的负重单元(从 MTS Systems Corporation, Cary, North Carolina 购得), 使用以商品名“TESTWORKS 2.1 版”从 MTS Systems Corporation, Cary, North Carolina 购得的软件进行数据获得、拉伸性能计算和机械控制。所述夹持长度为 1.0 英寸(2.54cm), 应变速度设定为 1.0 英寸/分钟(2.54cm/min), 所述样品夹持表面呈锯齿状, 并且宽 2 英寸(5cm), 长 1.5 英寸(3.8cm)。记录的试验结果是单个薄膜 10 次测量的统计平均值。

摩擦试验

使用装有 2000g 测力传感器和冷却至 15°C 的变温压盘的 Thwing-Albert Friction/Peel Tester No. 225-1 型(Thwing-Albert Instrument Company, Philadelphia, Pennsylvania)确定摩擦系数。通过以 2.1 英寸/分钟(5.6cm/min)

的速度拖曳重 500g，并在薄膜样品上具有 2 英寸×2 英寸(5.1cm×5.1cm)滑动接触面的钢棒来进行测量。对于各样品，对静摩擦系数和动摩擦系数测量三次，并记录平均值。

制备薄膜的一般方法-拉伸试验

通过旋转浇注步骤制备用于之后拉伸试验的薄膜样品。将要浇注的 25mL 制剂转移到 3.0 英寸(7.6cm)内径×3.0 英寸(7.6cm)长的具有聚(四氟乙烯)衬垫的铝圆筒的内表面上，该圆筒具有一个可拆分的环形 2.5 英寸(6.4cm)内径×3.0 英寸(7.6cm)外径的凸缘。然后，所述圆筒通过连接的电机以 3600rpm 轴向旋转。将来自热空气枪的加热空气导向旋转圆筒，并将树脂表面保持在 250-260°F (121-127 °C)4 小时，如光学高温计(从 3M Company, Saint Paul, Minnesota 以商品名 IR 750 购得)测量。然后停止旋转和加热，所得圆柱薄膜在装置原位冷却。然后，移开凸缘，从装置中取出浇注的圆筒薄膜样品。所述圆筒薄膜样品沿长度方向切割，提供 9.4cm×7.6cm 的矩形片。一般薄膜厚度为 0.025-0.030 英寸(0.64-0.76cm)。将矩形片至于强制空气烘箱中，在设定在 250°F (121°C)下的强制空气对流烘箱中后固化 18 小时。在冷却至室温条件下时，制备用于试验的所述薄膜。

制备薄膜的一般方法-摩擦试验

在钢板(涂布磷酸盐，4 英寸×12 英寸×0.030 英寸(10.1×30.5×0.76cm))上制备用于之后摩擦试验的薄膜。通过刮涂所述指定的组合物，湿厚为 0.010 英寸(0.25mm)，使之在空气中干燥 2 小时，然后将其置于 250°F (121°C)下的对流烘箱中 18 小时，制备各薄膜。然后，在各种温度下进行摩擦测量之前将各薄膜冷却至室温。

对比例 A-D

以表 1 所示的量混合组分，制备对比例 A-D。在搅拌条件下混合所述聚氨酯树脂、固化剂和额外溶剂(若使用的话)，直到完全溶解，然后在搅拌条件下加入非离子表面活性剂(若使用的话)。

实施例 1-3

实施例 1-3 按照制备乳液的一般方法来进行。按(下)表 1 所列的量混合组分，

制备所述油相。在搅拌条件下将 PU1 和熔融的 C2 混合，直到完全溶解，然后在搅拌条件下加入非离子表面活性剂(若使用的话)。将 170 份水、30 份 2 重量%的聚丙烯酸水溶液和 1 份 NH₄OH 混合，制得水相。将所述油相和水相混合，制得乳液。

表 1

实施例	组分, 份					
	PU1	S1	S2	C1	C2	溶剂 1
对比例 A	72.4	0	0	25.0	0	0
对比例 B	105.2	0	0	0	20.0	20.0
对比例 C	105.2	1.3	0	0	20.0	20.0
对比例 D	105.2	1.0	5.8	0	20.0	20.0
1	263.3	0	0	0	50.0	0
2	263.3	3.1	0	0	50.0	0
3	263.3	9.4	0	0	50.0	0

按照制备薄膜的一般方法-拉伸试验，由对比例 A-D 和实施例 1-3 的组合物浇注薄膜。按照拉伸试验试验来自所制得的这些薄膜的试验样品。结果记录在表 2(下文)中。在表 2 中，“psi”是指磅/平方英寸。

表 2

组成	薄膜性能					
	50%应变的 负荷 psi (Mpa)	100%应变的 负荷 psi (Mpa)	150%应变的 负荷 psi (Mpa)	200%应变的 负荷 psi (Mpa)	断裂负荷 psi (Mpa)	%断 裂伸 长率
对比例 A	1320(9.10)	1580(10.5)	1890(13.0)	2320(16.0)	7750(53.4)	589
对比例 B	2170(15.0)	2570(17.7)	3120(21.5)	3830(26.4)	8560(59.0)	455
对比例 C	2010(13.9)	2390(16.5)	2890(19.9)	2540(17.5)	8760(60.4)	499
对比例 D	1580(10.9)	1810(12.5)	2060(14.2)	2380(16.4)	4890(33.7)	447
1	1990(13.7)	2380(16.4)	2920(20.1)	3590(24.8)	6880(47.5)	361

2	2150(14.8)	2600(18.0)	3200(22.1)	3970(27.4)	8280(57.1)	418
3	2040(14.1)	2370(16.4)	2850(19.7)	3540(24.4)	7850(54.1)	407

实施例 4-8

按照制备乳液的一般方法制备表 3(下文)所示的乳液组合物。

表 3

实施 例号	组分, 份							
	PU1	C2, 熔融	S1	LiSt	水	PAA1, 在水中 4 重量%	PAA2, 在水 中 4 重量%	NH ₄ OH
4	267.1	50.7	3.2	0	300.2	28.8	0	0.9
5	252.0	47.9	6.0	15.1	300.2	28.8	0	0.9
6	267.1	50.7	3.2	0	300.2	28.8	0	0.9
7	267.1	50.7	3.2	0	300.2	0	28.8	0.9
8	350.0	66.5	0	0	321.0	28.8	0	0.9

按照制备薄膜的一般方法-摩擦试验, 由对比例 A 和实施例 4-8 的组合物制备薄膜。按照摩擦试验试验所述浇注薄膜。在 15°C 的试验温度下获得的结果记录在表 4(下文)中。

表 4

实施例	静摩擦系数	动摩擦系数
对比例 A	1.003	0.980
4	0.364	0.300
5	0.322	0.239
6	0.341	0.284
7	0.659	0.439
8	0.445	0.517

实施例 9-16 和对比例 E

按照美国专利 No. 4, 227, 350(Fitzer) 制得连续的长丝非织造织物。在

2800psi (19Mpa) 的压力下, 通过 60 英寸 (1.5 米) 长的喷丝头挤出聚己内酰胺 (从 BASF Corporation, Polymers Division, Mount Olive, New Jersey 以商品名 ULTRAMID B3 购得), 所述喷丝头标称上具有 2890 个埋头孔, 埋头孔在六角形紧密堆积阵列中排列成 8 个间隔 0.080 英寸 (0.2cm) 的等距行, 各孔的直径为 0.016 英寸 (0.4mm), 平台 (land) 长度为 0.079 英寸 (2.01mm)。所述喷丝头加热至约 248 °C, 并定位在骤冷浴表面以上 12 英寸 (30cm) 处, 上述骤冷浴连续注入和冲走自来水, 速度为 0.5 加仑/分钟 (2 升/分钟)。从喷丝头上挤出的长丝浸入骤冷浴中, 在此它们呈波浪形, 并在两个 4 英寸 (10cm) 直径 × 60 英寸 (1.5m) 长的表面光滑的辊之间卷曲。两个辊均位于所述浴中, 其旋转轴在所述浴的表面下 2 英寸 (5cm) 处, 所述辊以相反的方向旋转, 表面速度约为 9 英寸/分钟 (2.7m/min)。所述辊有一定间距, 稍微挤压所得挤出织物的表面, 在其两面上形成平坦的表面。将聚己内酰胺以约 700 磅/小时 (320 千克/小时) 的速度挤出, 形成 59 英寸 (1.5m) 宽 × 0.66 英寸 (17mm) 厚的织物。所述织物具有 8 行卷曲的波浪形长丝。所得盘绕的织物的基重为 14.2 克/24 平方英寸 (0.875kg/m²), 其孔隙率为 92.6 体积%。所述长丝直径平均约为 15 密耳 (0.38mm)。所述织物沿一个辊从骤冷浴中出来, 并通过强制空气在室温 (即 20-24°C) 下干燥, 除去织物上过量的水。

如下所述, 通过依次涂布构造涂层、无机涂层和上胶涂层, 使用以上制得的非织造织物制得实施例 9-16 和对比例 E 的样品。

使用 2-辊涂布器将构造涂层施涂到非织造织物上, 所述涂层通过混合表 5 (下文) 所示的成分来制得。

表 5

组分	实施例 9-16		对比例 E	
	构造涂层	上胶涂层	构造涂层	上胶涂层
C1	0	0	6.5	9.6
C2	6.4	6.9	0	0
PU1	0	0	37.7	27.5
PU2	33.2	16.1	0	27.5
S1	0.4	0.3	0	0
水	56	54	0	0

PAA1	4	3.9	0	0
灯黑	0	0	0.8	1.2
热解法二氧化硅	0	0	2	0
硅烷	0	0	0.8	0.7
溶剂 2	0	0	33.5	19.3
膨润土	0	0	12.2	0
氢氧化铵	0.123	0.123	0	0
LiSt	0	0	0	4.7

施涂所示构造涂层，干重增加为 $6.5\text{g}/24\text{英寸}^2$ ($0.420\text{kg}/\text{m}^2$)。然后，通过落涂器(drop coater)将 36 等级 SiC 磨粒 ($2.6\text{kg}/\text{m}^2$) 施加到涂布的织物上。所述织物振动，使颗粒浸入织物的空隙中。然后，使之经过 90 英尺 (27m) 长的炉子中，加热所述涂布颗粒的织物。然后，将具有表 3 所示组成的上胶涂层喷涂到织物的上表面上，然后在炉子中加热。翻转所述织物，用类似量的上胶涂层喷涂另一面，并在相同条件下在炉子中加热。所述最终上胶涂层的干重增加为 $7.78\text{g}/24\text{英寸}^2$ ($0.503\text{kg}/\text{m}^2$)。从所得非织造磨具上切割盘 (10 英寸 (25.4mm) 外径，2 英寸 (5.1mm) 内径)，并按照磨损试验进行试验。用于构造涂层和上胶涂层的固化条件、磨损试验结果记录在表 6(下文)中。

表 6

实施例	构造涂层固化温度 °C	构造涂层线速度 英尺/分钟 (m/min)	构造涂层 经过烘箱 次数	上胶涂层固化 温度 °C	上胶涂层线 速度 英尺/分钟 (m/min)	磨损 g/2 分钟	切削 g/2 分钟
对比例 E	165	10(3.0)	1	160	10(3.0)	81.3	17.97
9	165	10(3.0)	2	175	7.5(2.3)	39.1	25.45
10	175	10(3.0)	1	175	7.5(2.3)	36.7	18.64
11	165	7.5(2.3)	1	175	7.5(2.3)	48.9	26.34
12	165	5(1.5)	1	175	7.5(2.3)	37.2	23.12
13	175	10(3.0)	1	175	7.5(2.3)	41.9	23.12
14	175	7.5(2.3)	1	175	7.5(2.3)	40.8	25.21
15	185	10(3.0)	1	175	7.5(2.3)	38.1	22.66
16	185	7.5(2.3)	1	175	7.5(2.3)	35.9	23.63

用于注模整体刷的一般步骤

由聚酰胺 11(以商品名 BESNO P40TL 从 Elf Atochem, Arlington Heights, Illinois 购得)模塑注模径向硬毛刷,它具有 40 个 2.2cm 长的整体硬毛、3.8cm 的毂、7.6cm 直径,重量为 1.65g。使用单腔模具。使用的注模机是 220 吨(200000kg)夹紧力机械,来自 Cincinnati Milacron, Batavia, Ohio; 它使用具有通用螺杆的单个注射挤出机。模塑参数为:喷嘴温度 232°C,在机筒前端的温度(接近喷嘴)为 216°C,机筒后端的温度(接近储料斗)为 232°C,螺杆旋转为最大值的 75%,注射压力为 2760-3450kPa,长度为 2.3cm。

对比例 F-G 和实施例 17

按照用于注模整体刷的一般步骤所述制备 12 个注模的整体刷。用于涂布各刷的粘合剂组合物如表 7 所述。

将刷子安装到电驱心轴上,各刷之间具有 3.8cm 宽×1.3cm 厚的聚四氟乙烯间隔物,以约 15rpm 的速度旋转,在继续旋转的同时浸没在粘合剂组合物中约 10 秒,从所述粘合剂组合物中取出,并以约 300rpm 的速度旋转约 10 秒,除去过量的粘合剂。施涂所得涂层,干重增加为每个刷子 0.5-0.6 克。

将心轴转移到喷涂室中,在此通过喷枪将磨粒(以商品名 CUBITRON 222 GRADE 100 从 3M Company 购得)施加到各刷子的湿的第一涂层上。所述磨粒施涂到 11 个刷子的两面上,直到不能再将额外的磨粒附于所述湿的第一涂层上,约为每个刷子到 5g。所述涂布研磨剂的刷子加热至 130°C 45 分钟,将所述第一涂层硬化,并将磨粒固定到注模刷子上。也在相同条件下加热没有磨粒的刷子(有助于计算第一涂层的干重)。在加热之后,将第二涂层(具有与第一涂层相同的组成)施加到所有刷子上。这种第二涂层用来进一步将磨粒固定到刷子上。以和第一涂层相同的方式施涂第二涂层,除了将 300rpm 的旋转时间延长至约 15 秒。所得第二涂层的干重为每个刷子 0.4-0.5g。所述刷子之后在 130°C 的烘箱中加热 45 分钟,将第二涂层硬化。在除去所述心轴之后,将两个固化的涂布研磨剂的刷子叠起来,并用金属接管固定在一起,制得用于试验的更大的径向磨具。

按照以下步骤评价对比例 F-G 和实施例 17 的切割和磨损。如上所述制得的磨具通过心轴安装到电钻(Black & Decker, "Professional 1046 Holgun Drill Type 101", 1/4"VSR, 120V, 5.0A, 2500 RPM)上,并以约 2500rpm 的速度贴着 11 英寸(28cm)×24 英寸(61cm)×5/8 英寸(1.6cm)厚刨花板工件的面旋转。所述旋涂的刷

子以其径向垂直工件的方向取向。所述刷子和刨花板之间的接触压力由电钻的重量提供。使所述涂布的刷子钻入刨花板的表面中。所述试验时间为1小时。每隔10分钟测量工件和研磨刷的重量，确定切削(即，工件的重量损失)和磨损(即，研磨刷的重量损失)，如表7所示。

表7

组分	对比例 F, 份	对比例 G, 份	实施例 17, 份
PU1	173.6	106.5	111.5
PU3	367.1	225.1	235.6
S1	0	0	4.0
C1	150.0	0	0
C2	0	50.6	52.9
溶剂 1	221.1	205.8	0
水	0	0	181.0
PAA1, 在水中 3 重量%	0	0	29.2
N,N-二甲基-2-乙醇胺	0	0	1.05
磨损试验结果			
切削, g	17.4	21.3	24.9
磨损, g	1.8	2.0	1.3

在不背离本发明范围和精神的前提下，本发明各种修改和替换对本领域那些技术人员来说是显而易见的，应理解本发明并不限于本文所述的实施方式。

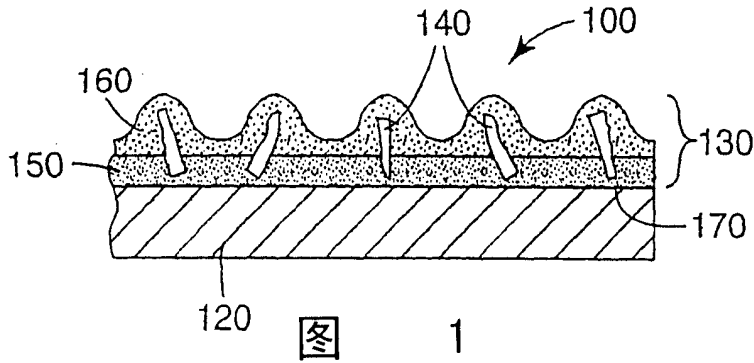


图 1

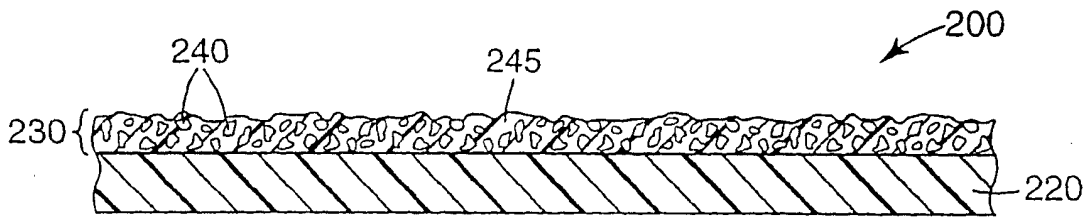


图 2

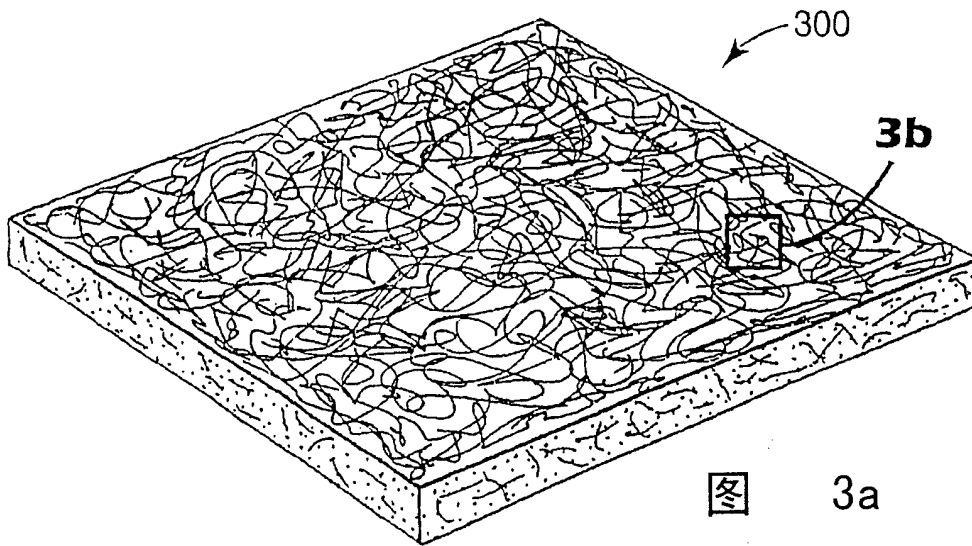


图 3a

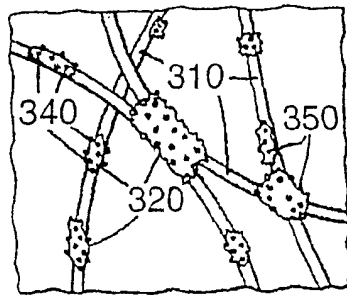


图 3b

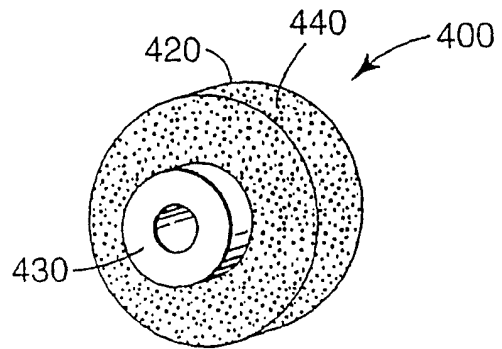


图 4

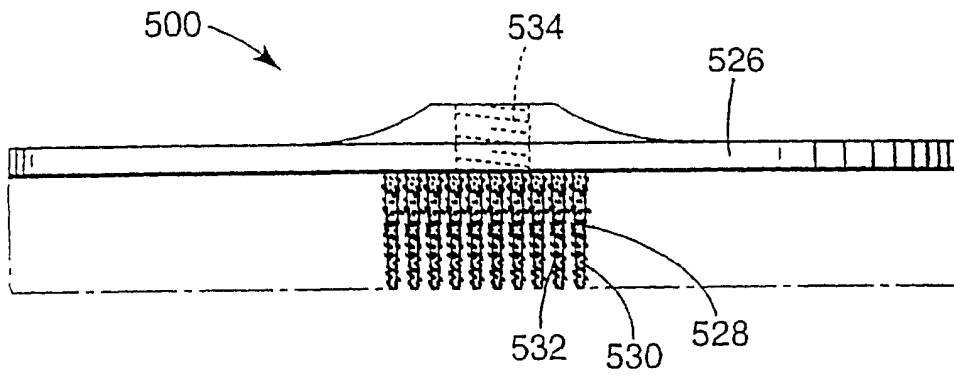


图 5

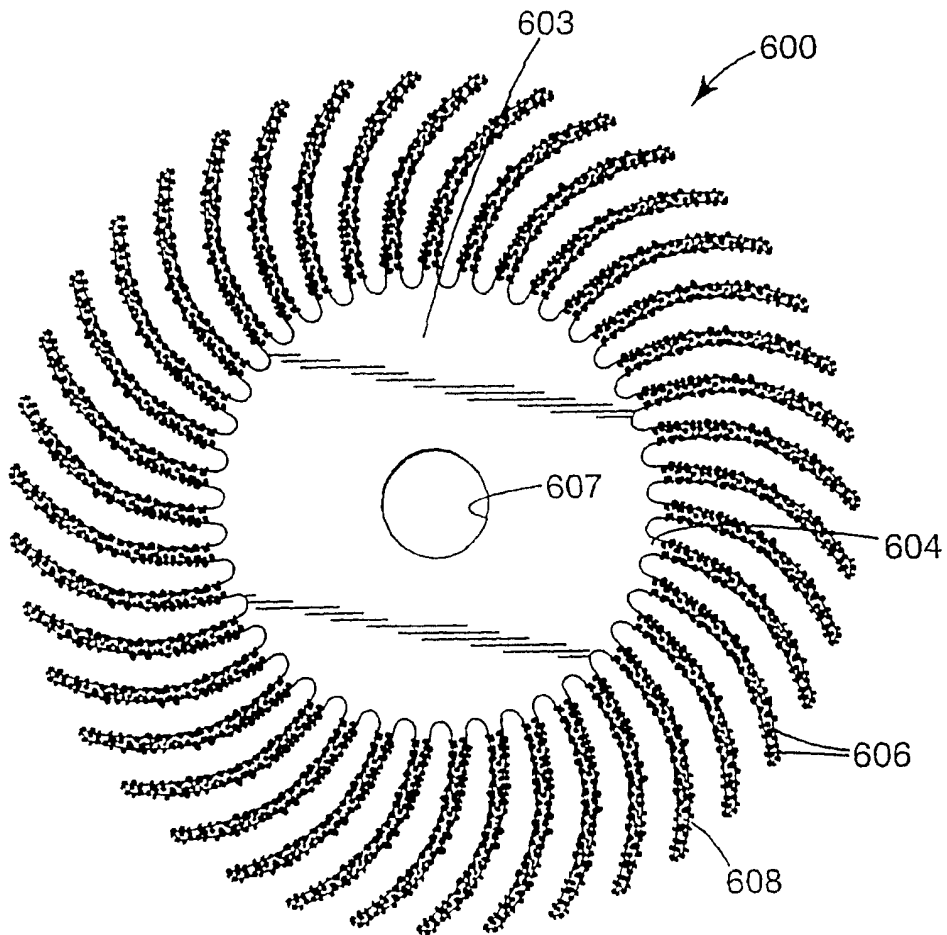


图 6