

[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 200780015373.4

[51] Int. Cl.

C08G 18/12 (2006.01)

C08G 18/48 (2006.01)

C09J 175/04 (2006.01)

[43] 公开日 2009年5月13日

[11] 公开号 CN 101432327A

[22] 申请日 2007.12.19

[21] 申请号 200780015373.4

[30] 优先权

[32] 2006.12.19 [33] US [31] 60/875,656

[86] 国际申请 PCT/US2007/088197 2007.12.19

[87] 国际公布 WO2008/077120 英 2008.6.26

[85] 进入国家阶段日期 2008.10.28

[71] 申请人 陶氏环球技术公司

地址 美国密歇根州

[72] 发明人 厄尔德姆·贝德里

德布库马·巴塔查吉 金 怡

赫尔曼·亨茨

宾杜什雷·拉达克里什南

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 封新琴

权利要求书 3 页 说明书 27 页 附图 3 页

[54] 发明名称

包含高固含量聚氨酯分散体的组合物

[57] 摘要

本发明是包括超高固含量聚氨酯分散体的密封剂组合物。所述超高固含量聚氨酯分散体包括(1)第一组分,其包括第一聚氨酯预聚物或第一聚氨酯预聚物乳液,(2)第二组分,其包括选自第二聚氨酯预聚物乳液、低固含量聚氨酯分散体、种子胶乳,及其组合的介质相;和(3)扩链剂。所述超高固含量聚氨酯分散体的固含量为至少 65wt%,基于所述超高固含量聚氨酯分散体的总重量,以及所述超高固含量聚氨酯分散体的粘度为小于 5000cps,所述粘度以 20rpm 在 21°C 使用 4 号锭子用布氏粘度计测得。所述密封剂组合物还可包括任选的一种或多种表面活性剂、任选的一种或多种分散剂、任选的一种或多种增稠剂、任选的一种或多种颜料、任选的一种或多种填料、任选的一种或多种冻融剂、任选的一种或多种中和剂、任选的一种或多种增塑剂,和/或其组合。

1. 密封剂组合物，其包括：

超高固含量聚氨酯分散体，所述超高固含量聚氨酯分散体包括：

第一组分，其中所述第一组分包括第一聚氨酯预聚物或第一聚氨酯预聚物乳液；

第二组分，其中所述第二组分包括介质相，所述第二组分选自第二聚氨酯预聚物乳液、低固含量聚氨酯分散体、种子胶乳，及其组合；  
和

扩链剂；

其中所述超高固含量聚氨酯分散体的固含量为至少 65 wt%，基于所述超高固含量聚氨酯分散体的总重量，以及所述超高固含量聚氨酯分散体的粘度为小于 5000 cps，所述粘度以 20 rpm 在 21℃使用 4 号转子用布氏粘度计测得。

2. 根据权利要求 1 的密封剂组合物，其中所述密封剂组合物还包括一种或多种表面活性剂、一种或多种分散剂、一种或多种增稠剂、一种或多种颜料、一种或多种填料、一种或多种冻融剂、一种或多种中和剂、一种或多种增塑剂，和/或其组合。

3. 根据权利要求 2 的密封剂组合物，其中所述密封剂组合物包括 25wt%至小于 100 wt%的所述超高固含量聚氨酯分散体，基于所述密封剂组合物的重量。

4. 根据权利要求 2 的密封剂组合物，其中所述密封剂组合物包括 0.1~5 wt%的所述一种或多种表面活性剂。

5. 根据权利要求 2 的密封剂组合物，其中所述密封剂组合物包括 0.1~5 wt%的所述一种或多种分散剂。

6. 根据权利要求 2 的密封剂组合物，其中所述密封剂组合物包括 0.1~5 wt%的所述一种或多种增稠剂。

7. 根据权利要求 2 的密封剂组合物，其中所述密封剂组合物包括 0~小于 10 wt%的所述一种或多种颜料。

8. 根据权利要求 2 的密封剂组合物，其中所述密封剂组合物包括 0~75 wt%的所述一种或多种填料。

9. 根据权利要求 2 的密封剂组合物,其中所述密封剂组合物包括 0.1~2 wt%的所述一种或多种冻融剂。

10. 根据权利要求 2 的密封剂组合物,其中所述密封剂组合物包括 0.1~1 wt%的所述一种或多种中和剂。

11. 根据权利要求 2 的密封剂组合物,其中所述密封剂组合物包括 0~12 wt%的所述一种或多种增塑剂。

12. 根据权利要求 2 的密封剂组合物,其中所述密封剂组合物还包括 0.1wt%至小于 10 wt%的一种或多种颜料,并且其中所述密封剂组合物在 -25℃的柔性伸长率为至少 650%。

13. 根据权利要求 2 的密封剂组合物,其中所述密封剂组合物基本上不含任何颜料,并且其中所述密封剂组合物在 -25℃的柔性伸长率为至少 400%。

14. 根据权利要求 2 的密封剂组合物,其中所述密封剂组合物在 -25℃的弹性回复率为 50%或更大。

15. 根据权利要求 2 的密封剂组合物,其中所述密封剂组合物在 -25℃的弹性回复率为 80%或更大。

16. 根据权利要求 2 的密封剂组合物,其中所述密封剂组合物的收缩率为小于 20%。

17. 根据权利要求 1 的密封剂组合物,其中所述第一组分包括一种或多种第一聚合物树脂,并且所述第二组分包括一种或多种第二聚合物树脂,并且其中所述第一聚合物树脂和所述第二聚合物树脂的体积平均粒度比为 1:5 至 1:2。

18. 根据权利要求 15 的密封剂组合物,其中所述第一聚合物树脂和所述第二聚合物树脂的体积平均粒度比为约 1:3。

19. 根据权利要求 15 的密封剂组合物,其中所述超高固含量聚氨酯分散体包括 20~40wt%的粒度为 0.04 微米~5.0 微米的所述一种或多种第一聚合物树脂,和 60~80wt%的粒度为 0.05 微米至 5.0 微米的所述一种或多种第二聚合物树脂,基于所述一种或多种第一聚合物树脂和所述一种或多种第二聚合物树脂的总重量。

20. 根据权利要求 1 的密封剂组合物,其中所述种子胶乳选自以下物质的分散体、乳液或胶乳: 烯烃、环氧化物、硅、苯乙烯、丙烯酸酯、丁二

烯、异戊二烯、乙酸乙烯酯、它们的共聚物、及它们的共混物。

21. 根据权利要求1的密封剂组合物,其中所述种子胶乳为乳化到水中的油相。

22. 根据权利要求1的密封剂组合物,其中所述第一或第二聚氨酯预聚物是至少一种聚异氰酸酯和至少一种多元醇的反应产物。

23. 根据权利要求22的密封剂组合物,其中所述聚异氰酸酯是芳族的或脂肪族的。

24. 根据权利要求22的密封剂组合物,其中所述多元醇选自聚醚、聚酯、聚碳酸酯、天然种子油多元醇,及其组合。

25. 根据权利要求22的密封剂组合物,其中所述第一或第二聚氨酯预聚物是离子的或非离子的。

26. 根据权利要求22的密封剂组合物,其中所述第一或第二聚氨酯预聚物是异氰酸酯封端的或羟基封端的。

27. 密封剂组合物,其包括:

超高固含量聚氨酯分散体,所述超高固含量聚氨酯分散体包括:

第一组分,其中所述第一组分包括第一聚氨酯预聚物乳液;

第二组分,其中所述第二组分包括丙烯酸酯的分散体、乳液

或胶乳;和

扩链剂;

其中所述超高固含量聚氨酯分散体的固含量为至少 65 wt%,基于所述超高固含量聚氨酯分散体的总重量,以及所述超高固含量聚氨酯分散体的粘度为小于 5000 cps,所述粘度以 20 rpm 在 21°C 使用 4 号转子用布氏粘度计测得,

任选的一种或多种表面活性剂、任选的一种或多种分散剂、任选的一种或多种增稠剂、任选的一种或多种颜料、任选的一种或多种填料、任选的一种或多种冻融剂、任选的一种或多种中和剂、任选的一种或多种增塑剂,和/或其组合。

## 包含高固含量聚氨酯分散体的组合物

### 技术领域

本发明涉及密封剂组合物。

### 相关申请的交叉参考

本申请是非临时申请,它要求2006年12月19日提交的题为"超高固含量聚氨酯分散体和制备超高固含量聚氨酯分散体的连续方法(An ultra-high solid content polyurethane dispersion and a continuous process for producing ultra- high solid content polyurethane dispersions)"的美国临时专利申请60/875,656的优先权,将该专利申请的教导并入本申请中,就像它全部再现于下文中一样。

### 背景技术

不能生产具有超高固含量的含水聚氨酯分散体妨碍了它们在许多不同的应用例如密封剂应用中的性能。具有低固含量的含水聚氨酯分散体导致在干燥时的收缩率水平不可接受,不能向最终的密封剂组合物中加入较高含量的填料,以及需要较长的时间来干燥。此外,超高固含量聚氨酯分散体有助于减少运送和存储成本和缩短单位体积物质的生产时间。

美国专利4,130,523披露通过一种方法制备的含水聚合物胶乳,在该方法中,在形成稳定的种子胶乳和中间体胶乳的过程中,将一部分反应区域中形成的胶乳从反应区域连续取出,并将取出的胶乳在形成最终胶乳的过程中连续反馈到反应区域。

美国专利4,456,726披露通过以下步骤制备高度浓缩的双模态(bimodal)含水合成树脂分散体的方法:在乳化剂和自由基形成引发剂的存在下使烯键式不饱和单体进行乳液聚合,所述乳液聚合如下进行,向含有第一分散的合成树脂和水相的第一胶乳中加入含有第二分散的合成树脂和水相的第二胶乳和含有可自由基聚合的单体的单体相,然后使单体聚合,所述第一树脂的粒子的平均尺寸与第二树脂的粒子的平均尺寸相差2-15倍,以树脂和单体的总重量为100重量份计,水相的总重量不超过70重量份。

美国专利 5,340,858 披露通过如下方法获得的最终含水聚合物分散体：使可自由基聚合的单体聚合，同时加入通过自由基含水乳液聚合反应的方法获得的起始聚合物(starting polymer)的含水分散体。

美国专利 5,340,859 披露可通过如下方法获得的含水聚合物分散体：通过自由基含水乳液聚合反应的方法使单体聚合，同时加入至少两种起始聚合物分散体，在所述的至少两种起始聚合物分散体中，一种不仅含有特别微细分散的聚合物粒子而且含有粗分散的聚合物粒子。

美国专利 5,350,787 披露可通过以下方法获得的含水聚合物分散体：通过自由基含水乳液聚合反应的方法使至少一种可自由基聚合的单体聚合，同时加入起始聚合物的含水分散体。

美国专利 5,426,146 披露可通过如下方法获得的含水聚合物分散体：通过自由基含水乳液聚合反应的方法使除乙烯基卤或偏二卤乙烯之外的可自由基聚合的单体聚合，同时通过流加入工艺(stream addition process)而加入含水起始聚合物分散体，所述含水起始聚合物分散体中存在的起始聚合物粒子具有一定的直径分布。

美国专利 5,496,882 披露可通过如下方法获得的含水聚合物分散体：通过自由基含水乳液聚合反应的方法使至少一种可自由基聚合的单体聚合，同时加入起始聚合物的含水分散体。

美国专利 5,498,655 披露可通过如下方法获得的含水聚合物分散体：通过自由基含水乳液聚合反应的方法使除乙烯基卤或偏二卤乙烯之外的可自由基聚合的单体聚合，同时通过物流加入工艺而加入含水起始聚合物分散体，所述含水起始聚合物分散体中存在的起始聚合物粒子具有一定的直径分布。

美国专利 5,624,992 披露可通过如下方法获得的含水聚合物分散体：通过自由基含水乳液聚合反应的方法使单体聚合，同时加入至少一种微细含水起始聚合物分散体和至少一种粗含水起始聚合物分散体。

尽管在开发用于各种应用的超高固含量聚氨酯分散体方面进行了研究努力，但是仍然需要适合用于密封剂应用的超高固含量聚氨酯分散体，它提供干燥时降低的收缩率，有助于加载额外的填料，并需要相对较少的干燥时间。

## 发明内容

本发明是密封剂组合物，其包括超高固含量聚氨酯分散体。所述超高固含量聚氨酯分散体包括(1)第一组分，所述第一组分包括第一聚氨酯预聚物或第一聚氨酯预聚物乳液，(2)第二组分，所述第二组分包括介质相，所述第二组分选自第二聚氨酯预聚物乳液、低固含量聚氨酯分散体、种子胶乳(seed latex)，及其组合；和(3)扩链剂。所述超高固含量聚氨酯分散体的固含量为至少 65 wt%，基于所述超高固含量聚氨酯分散体的总重量，以及所述超高固含量聚氨酯分散体的粘度为小于 5000 cps，所述粘度以 20 rpm 在 21℃使用 4 号转子用布氏粘度计测得。密封剂组合物还可包括任选的一种或多种表面活性剂、任选的一种或多种分散剂、任选的一种或多种增稠剂、任选的一种或多种颜料、任选的一种或多种填料、任选的一种或多种冻融剂、任选的一种或多种中和剂、任选的一种或多种增塑剂，和/或其组合。

## 附图说明

为了说明本发明，在附图中示出了实例形式；但是，应该理解，本发明不限于所示的精确排布和示例(instrumentality)。

图 1 是说明制备适合于密封剂应用的超高固含量聚氨酯分散体的方法的示意图；

图 2 是说明制备适合于密封剂应用的超高固含量聚氨酯分散体的第一可选方法的示意图；和

图 3 是说明制备适合于密封剂应用的超高固含量聚氨酯分散体的第二可选方法的示意图。

## 具体实施方式

本发明是密封剂组合物。本发明是包括超高固含量聚氨酯分散体的密封剂组合物。所述超高固含量聚氨酯分散体包括(1)第一组分，其包括第一聚氨酯预聚物或第一聚氨酯预聚物乳液，(2)第二组分，其包括介质相，所述第二组分选自第二聚氨酯预聚物乳液、低固含量聚氨酯分散体、种子胶乳，及其组合；和(3)扩链剂。所述超高固含量聚氨酯分散体的固含量为至少 65 wt%，基于所述超高固含量聚氨酯分散体的总重量，以及所述超高固含量聚氨酯分散体的粘度为小于 5000 cps，所述粘度以 20 rpm 在 21℃使用

4号转子用布氏粘度计测得。密封剂组合物还可包括任选的一种或多种表面活性剂、任选的一种或多种分散剂、任选的一种或多种增稠剂、任选的一种或多种颜料、任选的一种或多种填料、任选的一种或多种冻融剂(freeze-thaw agent)、任选的一种或多种中和剂、任选的一种或多种增塑剂,和/或其组合。

本申请所用的术语"聚氨酯"和"聚(脲-氨基甲酸酯)"可互换地使用。

密封剂组合物包括超高固含量聚氨酯分散体,如下文中所详细描述。密封剂组合物还可包括任选的一种或多种表面活性剂、任选的一种或多种分散剂、任选的一种或多种增稠剂、任选的一种或多种颜料、任选的一种或多种填料、任选的一种或多种冻融剂、任选的一种或多种中和剂、任选的一种或多种增塑剂,和/或其组合。密封剂组合物还可包括任何其它添加剂。其它示例性的添加剂包括但不限于杀霉菌剂、杀真菌剂。

密封剂组合物可在-25℃具有任何柔性伸长率(elongation flexibility);例如,密封剂组合物在-25℃的柔性伸长率可为至少400%。在-25℃的从至少400%起的所有单个值和子区间都包括在本申请中并且都被本申请所披露;例如,密封剂组合物在-25℃的伸长率可为至少500%;或者在可选的实施方式中,密封剂组合物在-25℃的伸长率可为至少600%;或者在另一可选实施方式中,密封剂组合物在-25℃的伸长率可为至少650%。在一种实施方式中,基本上不含任何颜料的密封剂组合物在-25℃的柔性伸长率可为至少400%。本申请所用的基本上不含颜料是指颜料的重量百分比为0至小于0.1,基于所述密封剂组合物的重量。在可选的实施方式中,包括0.1~10 wt%的一种或多种颜料的密封剂组合物在-25℃的柔性伸长率可为至少650%。密封剂组合物可具有任何弹性回复率;例如,密封剂组合物在-25℃的弹性回复率可为至少50%。在-25℃的从至少50%起的所有单个值和子区间都包括在本申请中并且都被本申请所披露;例如,密封剂组合物在-25℃的弹性回复率可为至少60%;或者在可选的实施方式中,密封剂组合物在-25℃的弹性回复率可为至少70%;或者在另一可选实施方式中,密封剂组合物在-25℃的弹性回复率可为至少80%。密封剂组合物可具有任何收缩率;例如,密封剂组合物的收缩率可为小于20%。从小于20%起的所有单个值和子区间都包括在本申请中并且都被本申请所披露;例如,密封剂组合物的收缩率可为小于19%;或者在可选的实施方式中,密封剂组合物的收缩率可为小于18%;

或者该可选的实施方式中，密封剂组合物的收缩率可为小于 15%。可将本密封剂组合物在比其它密封剂组合物短的时间内干燥。

密封剂组合物还可包括任选的一种或多种表面活性剂。密封剂组合物可包括 0.1~5 wt%的一种或多种表面活性剂。0.1~5wt%范围内的所有单个值和子区间都包括在本申请中并且都被本申请所披露；例如，表面活性剂的 wt%可为从下限 0.1、0.2、0.3 或 0.5wt%至上限 1、2、3、4 或 5wt%。例如，密封剂组合物可包括 0.1~4 wt%的一种或多种表面活性剂；或者在可选的实施方式中，密封剂组合物可包括 0.1~3 wt%的一种或多种表面活性剂；或者在可选的实施方式中，密封剂组合物可包括 0.1~2 wt%的一种或多种表面活性剂；或者在可选的实施方式中，密封剂组合物可包括 0.1~1 wt%的一种或多种表面活性剂。这种表面活性剂可以以商标名 Triton™ X-405 购自 Dow Chemical Company, Midland, Michigan。

密封剂组合物还可包括任选的一种或多种分散剂。密封剂组合物可包括 0.1~5 wt%的一种或多种分散剂。0.1~5wt%范围内的所有单个值和子区间都包括在本申请中并且都被本申请所披露；例如，分散剂的 wt%可为从下限 0.1、0.2、0.3 或 0.5wt%至上限 1、2、3、4 或 5wt%。例如，密封剂组合物可包括 0.1~4 wt%的一种或多种分散剂；或者在可选的实施方式中，密封剂组合物可包括 0.1~3 wt%的一种或多种分散剂；或者在可选的实施方式中，密封剂组合物可包括 0.1~2 wt%的一种或多种分散剂；或者在可选的实施方式中，密封剂组合物可包括 0.1~1 wt%的一种或多种分散剂。这种表面活性剂可以以商标名 Tamol™商购自 Rohm and Has, Philadelphia, USA。

密封剂组合物还可包括任选的一种或多种增稠剂。密封剂组合物可包括 0.1~5 wt%的一种或多种增稠剂。0.1~5wt%范围内的所有单个值和子区间都包括在本申请中并且都被本申请所披露；例如，增稠剂的 wt%可为从下限 0.1、0.2、0.3 或 0.5wt%至上限 1、2、3、4 或 5wt%。例如，密封剂组合物可包括 0.1~4 wt%的一种或多种增稠剂；或者在可选的实施方式中，密封剂组合物可包括 0.1~3 wt%的一种或多种增稠剂；或者在可选的实施方式中，密封剂组合物可包括 0.1~2 wt%的一种或多种增稠剂；或者在可选的实施方式中，密封剂组合物可包括 0.1~1 wt%的一种或多种增稠剂。这种增稠剂可以以商标名 UCAR™或 Celosize™商购自 Dow Chemical Company, Midland, Michigan。

密封剂组合物还可包括任选的一种或多种颜料。密封剂组合物可包括0~10 wt%的一种或多种颜料。0~10wt%范围内的所有单个值和子区间都包括在本申请中并且都被本申请所披露；例如，颜料的wt%可为从下限0.1、0.2、0.3、0.5、1、2、3、4或5wt%至上限1、2、3、4、5、6、7、8、9或10wt%。例如，密封剂组合物可包括0~9 wt%的一种或多种颜料；或者在可选的实施方式中，密封剂组合物可包括0.1~8 wt%的一种或多种颜料；或者在可选的实施方式中，密封剂组合物可包括0.1~7 wt%的一种或多种颜料；或者在可选的实施方式中，密封剂组合物可包括0.1~6 wt%的一种或多种颜料。这种颜料包括但不限于二氧化钛，其可以以商标名 Ti-Pure™商购自 Du-Pont, Wilmington, DE, USA。

密封剂组合物还可包括任选的一种或多种填料。密封剂组合物可包括0~80 wt%的一种或多种填料。0~80wt%范围内的所有单个值和子区间都包括在本申请中并且都被本申请所披露；例如，填料的wt%可为从下限0.1、0.2、0.3、0.5、1、2、3、4、5或10wt%至上限15、20、25、35、45、55、65、75或80wt%。例如，密封剂组合物可包括0~75 wt%的一种或多种填料；或者在可选的实施方式中，密封剂组合物可包括0~65 wt%的一种或多种填料；或者在可选的实施方式中，密封剂组合物可包括0~55 wt%的一种或多种填料；或者在可选的实施方式中，密封剂组合物可包括0~45 wt%的一种或多种填料。这种填料包括但不限于碳酸钙，其可以以商标名 Drikalite™商购自 Imeyrys, Victoria, Australia、硫酸钡、硅酸铝、陶瓷微球、玻璃微球和粉煤灰。

密封剂组合物还可包括任选的一种或多种冻融剂。密封剂组合物可包括0.1~2 wt%的一种或多种冻融剂。0.1~2wt%范围内的所有单个值和子区间都包括在本申请中并且都被本申请所披露；例如，冻融剂的wt%可为从下限0.1、0.2、0.3或0.5wt%至上限0.5、1、1.5或2wt%。例如，密封剂组合物可包括0.1~2 wt%的一种或多种冻融剂；或者在可选的实施方式中，密封剂组合物可包括0.1~1.5 wt%的一种或多种冻融剂；或者在可选的实施方式中，密封剂组合物可包括0.1~1 wt%的一种或多种冻融剂；或者在可选的实施方式中，密封剂组合物可包括0.1~0.5 wt%的一种或多种冻融剂。本申请所用的冻融剂是指通常防止分散体在暴露于极端温度循环时凝结的添加剂。这种冻融剂包括但不限于二醇例如乙二醇、二甘醇、丙二醇、一缩二

丙二醇、丁二醇、一缩二丁二醇(dibutylene glycol)。这些二醇可商购自 Dow Chemical Company, Midland, Michigan。

密封剂组合物还可包括任选的一种或多种中和剂。密封剂组合物可包括 0.1~2 wt%的一种或多种中和剂。0.1~2wt%范围内的所有单个值和子区间都包括在本申请中并且都被本申请所披露；例如，中和剂的 wt%可为从下限 0.1、0.2、0.3 或 0.5wt%至上限 0.5、1、1.5 或 2wt%。例如，密封剂组合物可包括 0.1~2 wt%的一种或多种中和剂；或者在可选的实施方式中，密封剂组合物可包括 0.1~1.5 wt%的一种或多种中和剂；或者在可选的实施方式中，密封剂组合物可包括 0.1~1 wt%的一种或多种中和剂；或者在可选的实施方式中，密封剂组合物可包括 0.1~0.5 wt%的一种或多种中和剂。中和剂通常用来控制 pH，从而给配制的密封剂组合物提供稳定性。这种中和剂包括但不限于氨水或含水胺(aqueous amine)，或其它含水无机盐。

密封剂组合物还可包括任选的一种或多种增塑剂。密封剂组合物可包括 0~12 wt%的一种或多种增塑剂。0~12wt%范围内的所有单个值和子区间都包括在本申请中并且都被本申请所披露；例如，增塑剂的 wt%可为从下限 0.1、0.2、0.3、0.5、1、2、3、4 或 5wt%至上限 1、2、3、4、5、6、7、8、9、10 或 12wt%。例如，密封剂组合物可包括 0~12 wt%的一种或多种增塑剂；或者在可选的实施方式中，密封剂组合物可包括 0~10 wt%的一种或多种增塑剂；或者在可选的实施方式中，密封剂组合物可包括 0~7 wt%的一种或多种增塑剂；或者在可选的实施方式中，密封剂组合物可包括 0~6 wt%的一种或多种增塑剂。这种增塑剂可以以商标名 Jayflex™商购自 ExxonMobil Chemical Company, Texas, USA。

密封剂组合物可包括 25~小于 100 wt%的超高固含量聚氨酯分散体。25~小于 100wt%范围内的所有单个值和子区间都包括在本申请中并且都被本申请所披露；例如，超高固含量聚氨酯分散体的 wt%可为从下限 25、30、35、45、55 或 65wt%至上限 35、45、55、65、70、80、85、90、95 或 99wt%。例如，密封剂组合物可包括 35~小于 100 wt%的超高固含量聚氨酯分散体；或者在可选的实施方式中，密封剂组合物可包括 45~小于 100 wt%的超高固含量聚氨酯分散体；或者在可选的实施方式中，密封剂组合物可包括 55~小于 100 wt%的超高固含量聚氨酯分散体；或者在可选的实施方式中，密封剂组合物可包括 65~小于 100 wt%的超高固含量聚氨酯分散体。

超高固含量聚氨酯分散体包括(1)第一组分, 所述第一组分包括第一聚氨酯预聚物或第一聚氨酯预聚物乳液, (2)第二组分, 所述第二组分包括介质相, 所述第二组分选自第二聚氨酯预聚物乳液、低固含量聚氨酯分散体、种子胶乳, 及其组合; 和(3)扩链剂。超高固含量聚氨酯分散体可包括任意种的聚合物; 例如, 超高固含量聚氨酯分散体可包括至少两种或更多种不同的聚合物。超高固含量聚氨酯分散体例如可包括第一聚合物和第二聚合物。第一聚合物例如可为第一聚氨酯, 和第二聚合物可为第二聚氨酯、聚烯烃、聚丙烯酸酯、其组合, 等。超高固含量聚氨酯分散体可包括 5~95wt% 的第一聚合物, 和 5~95 wt% 的第二聚合物, 基于超高固含量聚氨酯分散体的总重量。5~95wt% 范围内的所有单个值和子区间都包括在本申请中并且都被本申请所披露; 例如, 超高固含量聚氨酯分散体可包括 5~45wt% 的第一聚合物, 和 55~95 wt% 的第二聚合物, 基于超高固含量聚氨酯分散体的总重量; 或者在可选的实施方式中, 超高固含量聚氨酯分散体可包括 20~60wt% 的第一聚合物, 和 40~80 wt% 的第二聚合物, 基于超高固含量聚氨酯分散体的总重量。

超高固含量聚氨酯分散体可包括至少 60 wt% 的固含量, 所述固含量不包括任何填料的重量, 基于超高固含量聚氨酯分散体的总重量。至少 60wt% 中范围内的所有单个值和子区间都包括在本申请中并且都被本申请所披露; 例如, 超高固含量聚氨酯分散体可包括至少 65 wt% 的固含量, 所述固含量不包括任何填料的重量, 基于超高固含量聚氨酯分散体的总重量; 或者在可选的实施方式中, 超高固含量聚氨酯分散体可包括至少 70 wt% 的固含量, 所述固含量不包括任何填料的重量, 基于超高固含量聚氨酯分散体的总重量。超高固含量聚氨酯分散体可包括少于 40 wt% 的水, 基于超高固含量聚氨酯分散体的总重量。少于 40wt% 中范围内的所有单个值和子区间都包括在本申请中并且都被本申请所披露; 例如, 超高固含量聚氨酯分散体可包括少于 35 wt% 的水, 基于超高固含量聚氨酯分散体的总重量; 或者在可选的实施方式中, 超高固含量聚氨酯分散体可包括少于 30 wt% 的水, 基于超高固含量聚氨酯分散体的总重量。超高固含量聚氨酯分散体例如可包括至少两种体积平均粒度直径(diameter); 例如, 超高固含量聚氨酯分散体例如可包括第一体积平均粒度直径, 和第二体积平均粒度直径。本申请

所用的体积平均粒度直径是指  $D_v = \left[ \frac{\sum n_i d_i^3}{\sum n_i} \right]^{1/3}$ ；其中  $D_v$  为体积平均粒度， $n_i$

是直径  $d_i$  的粒子的数目；本申请所用的多分散性指数("PDI")是指

$$PDI = \frac{\left[ \frac{\sum n_i d_i^4}{\sum n_i d_i} \right]}{\left[ \frac{\sum n_i d_i^3}{\sum n_i} \right]}。$$

此外，超高固含量聚氨酯分散体可包括具有一种或多种体积平均粒度直径的粒子。第一体积平均粒度直径可为 0.05~5.0 微米。0.05~5.0 微米范围内的所有单个值和子区间都包括在本申请中并且都被本申请所披露；例如，第一体积平均粒度直径可为 0.07~1.0 微米；或者在可选的实施方式中，第一体积平均粒度直径可为 0.08~0.2 微米。第二体积平均粒度直径可为 0.05~5.0 微米。0.05~5.0 微米范围内的所有单个值和子区间都包括在本申请中并且都被本申请所披露；例如，第二体积平均粒度直径可为 0.07~1.0 微米；或者在可选的实施方式中，第二体积平均粒度直径可为 0.08~0.2 微米。超高固含量聚氨酯分散体可具有双峰或多峰粒度分布。超高固含量聚氨酯分散体可具有任何粒度分布；例如，超高固含量聚氨酯分散体的粒度分布可为 1:2 至 1:20，基于第一体积平均粒度直径与第二体积平均粒度直径的体积百分数。1:2 至 1:20 范围内的所有单个值和子区间都包括在本申请中并且都被本申请所披露；例如，超高固含量聚氨酯分散体的粒度分布可为 1:2 至 1:10，基于第一体积平均粒度直径与第二体积平均粒度的体积百分数；或者在可选的实施方式中，超高固含量聚氨酯分散体的粒度分布可为 1:3 至 1:5，基于第一体积平均粒度直径与第二体积平均粒度直径的体积百分数。粒子的体积平均粒度直径和粒度分布对于本发明是重要的因素，这是因为，这些因素便于生产本发明的超高固含量聚氨酯分散体，同时保持较低的粘性。超高固含量聚氨酯分散体的多分散性指数(Mw/Mz)可为小于 5。小于 5 范围内的所有单个值和子区间都包括在本申请中并且都被本申请所披露；例如，超高固含量聚氨酯分散体的多分散性指数(Mw/Mz)可为小于 3；或者在可选的实施方式中，超高固含量聚氨酯分散体的多分散性指数(Mw/Mz)可为小于 2。超高固含量聚氨酯分散体的粘度可为小于 5000 cps，所述粘度以 20 rpm 在 21℃使用 4 号转子用布氏粘度计测得。以 20 rpm 在 21℃使用 4 号转子用布氏粘度计测得的小于 5000 cps 范围内的所有单个值和子区间都包括在本

申请中并且都被本申请所披露；例如，超高固含量聚氨酯分散体的粘度可为小于 4000 cps，所述粘度以 20 rpm 在 21°C 使用 4 号转子用布氏粘度计测得；或者在可选的实施方式中，超高固含量聚氨酯分散体的粘度可为小于 3500 cps，所述粘度以 20 rpm 在 21°C 使用 4 号转子用布氏粘度计测得。

第一组分可为第一聚氨酯预聚物或第一聚氨酯预聚物乳液。

本申请所用的术语"第一聚氨酯预聚物"是指含有第一聚氨酯预聚物的物流。第一聚氨酯预聚物基本上不含有有机溶剂，且同样每个分子具有至少两个异氰酸酯基团。本申请所用的这种第一氨基甲酸酯预聚物还指其中聚氨酯预聚物中的有机溶剂含量为 10wt% 或更少的聚氨酯预聚物，基于第一聚氨酯预聚物的总重量。为了消除除去有机溶剂的步骤，有机溶剂的含量例如可为 5wt% 或更少，基于第一聚氨酯预聚物的总重量；或者在可选的实施方式中，有机溶剂的含量可为 1wt% 或更少，基于第一聚氨酯预聚物的总重量；或者在另一可选的实施方式中，有机溶剂的含量可为 0.1wt% 或更少，基于第一聚氨酯预聚物的总重量。

本发明所用的第一聚氨酯预聚物的数均分子量例如可为 1,000~200,000。1,000~200,000 范围内的所有单个值和子区间都包括在本申请中并且都被本申请所披露；例如，第一聚氨酯预聚物的数均分子量可为 2,000~约 20,000。聚氨酯预聚物还可包括少量的单体异氰酸酯。

本发明中所用的第一聚氨酯预聚物可通过任何常规已知的方法制备，例如，溶液法，热熔体法(hot melt process)，或预聚物混合法。此外，第一聚氨酯预聚物例如可通过使多异氰酸酯化合物与含活性氢的化合物反应的方法制备，该方法实例包括 1) 在没有使用有机溶剂的情况下使多异氰酸酯化合物与多元醇化合物反应的方法，和 2) 在有机溶剂中使多异氰酸酯化合物与多元醇化合物反应，接着除去溶剂的方法。

例如，可使多异氰酸酯化合物与含活性氢的化合物在以下条件下反应：在 20°C~120°C 的温度；或者在可选的实施方式中，在 30°C~100°C，以异氰酸酯基团与活性氢基团的当量比为例如 1.1:1 至 3:1；或者在可选的实施方式中，为 1.2:1 至 2:1。在可选的实施方式中，预聚物可使用过量的多元醇制备，由此便于生产羟基封端的聚合物。

例如，可任选地使过量的异氰酸酯基团与氨基硅烷反应，由此将端基转化成异氰酸酯基团以外的反应性基团，例如烷氧基甲硅烷基。

第一聚氨酯预聚物还可包括可聚合的丙烯酸类、苯乙烯类或乙烯基单体作为稀释剂，然后可使其通过使用引发剂的自由基聚合反应而聚合。

多异氰酸酯化合物的实例包括 2,4-甲苯二异氰酸酯、2,6-甲苯二异氰酸酯、间亚苯基二异氰酸酯、对苯二异氰酸酯、4,4'-二苯基甲烷二异氰酸酯、2,4'-二苯基甲烷二异氰酸酯、2,2'-二苯基甲烷二异氰酸酯、3,3'-二甲基-4,4'-亚联苯基二异氰酸酯、3,3'-二甲氧基-4,4'-亚联苯基二异氰酸酯、3,3'-二氯-4,4'-亚联苯基二异氰酸酯、1,5-萘二异氰酸酯、1,5-四氢化萘二异氰酸酯、四亚甲基二异氰酸酯、1,6-六亚甲基二异氰酸酯、十二亚甲基二异氰酸酯、三甲基六亚甲基二异氰酸酯、1,3 和 1,4-双(异氰酸酯甲基)异氰酸酯(1,4-bis(isocyanatemethyl) isocyanate)、二甲苯二异氰酸酯、四甲基二甲苯二异氰酸酯、氢化二甲苯二异氰酸酯、赖氨酸二异氰酸酯、异佛尔酮二异氰酸酯、4,4'-二环己基甲烷二异氰酸酯、3,3'-二甲基-4,4'-二环己基甲烷二异氰酸酯、其异构体，和/或其组合。

用于制备本发明中所用的第一聚氨酯预聚物的含活性氢的化合物包括但不限于例如，具有较高分子量的化合物(下文中称为第一高分子量化合物)和具有较低分子量的化合物(下文中称为第一低分子量化合物)。

第一高分子量化合物的数均分子量例如可为 300~20,000；或者在可选的实施方式中，为 500~5,000。第一低分子量化合物的数均分子量例如可为小于 300。这些含活性氢的化合物可单独使用，或者可将它们的两种或多种组合使用。

在这些含活性氢的化合物中，第一高分子量化合物的实例包括但不限于脂肪族和芳族聚酯多元醇，包括基于己内酯的聚酯多元醇，基于种子油的聚酯多元醇，任何聚酯/聚醚杂多元醇，基于 PTMEG 的聚醚多元醇；基于环氧乙烷、环氧丙烷、环氧丁烷及其混合物的聚醚多元醇；聚碳酸酯多元醇；聚缩醛多元醇(polyacetal polyols)，聚丙烯酸酯多元醇；聚酯酰胺多元醇；聚硫醚多元醇；聚烯烃多元醇，例如饱和的或不饱和的聚丁二烯多元醇。

关于聚酯多元醇，可使用例如通过二醇和酸的缩聚反应获得的聚酯多元醇。

可用于获得聚酯多元醇的二醇的实例包括但不限于乙二醇、丙二醇、1,3-丙二醇、1,4-丁二醇、1,5-戊二醇、3-甲基-1,5-戊二醇、1,6-己二醇、新戊

二醇、二甘醇、三甘醇、四甘醇、聚乙二醇、一缩二丙二醇、二缩三丙二醇、二羟基乙氧基苯(bishydroxyethoxybenzene)、1,4-环己二醇、1,4-环己烷二甲醇、双酚 A、1,3-和 1,4-环己烷二甲醇)的混合物(UNOXOL™-二醇、氢化双酚 A、氢醌、及其烯化氧加合物。

可用于获得聚酯多元醇的酸的实例包括但不限于丁二酸、己二酸、壬二酸、癸二酸、十二烷二羧酸、马来酸酐、富马酸、1,3-环戊烷二羧酸、1,4-环己烷二羧酸、对苯二酸、间苯二酸、邻苯二酸、1,4-萘二羧酸、2,5-萘二羧酸、2,6-萘二羧酸、萘二甲酸、联苯二羧酸、1,2-双(苯氧基)乙烷-p,p'-二羧酸,和这些二羧酸的形成酸酐或酯的衍生物;和对-羟基苯甲酸,对-(2-羟基乙氧基)苯甲酸,和这些羟基羧酸的形成酯的衍生物。

也可使用通过环酯化合物例如  $\epsilon$ -己内酯的开环聚合反应得到的聚酯,及其共聚酯。

聚酯多元醇也可通过上述二醇和三元醇与含有羟基的脂肪酸甲酯的酯交换反应而制备。

聚醚多元醇的实例包括但不限于通过一种或多种具有至少两个活性氢原子的化合物例如乙二醇、二甘醇、三甘醇、丙二醇、1,3-丙二醇、1,3-丁二醇、1,4-丁二醇、1,6-己二醇、新戊二醇、甘油、三羟甲基乙烷、三羟甲基丙烷、山梨醇、蔗糖、乙二胺、二亚乙基三胺、三异丙醇胺、联苯三酚、二羟基苯甲酸、羟基邻苯二酸和 1,2,3-丙酸三硫醇与环氧乙烷、环氧丙烷、环氧丁烷、氧化苯乙烯、表氯醇和四氢呋喃中的一种或多种的加成聚合反应而获得的化合物。

聚碳酸酯多元醇的实例包括但不限于通过二醇例如 1,4-丁二醇、1,6-己二醇和二甘醇与碳酸二苯酯和光气反应获得的化合物。

在所述的含活性氢的化合物中,第一低分子量化合物是每个分子中具有至少两个活性氢并且数均分子量小于 300 的化合物,其实例包括但不限于用作聚酯多元醇的原料的二醇组分;多羟基化合物例如甘油、三羟甲基乙烷、三羟甲基丙烷、山梨醇和季戊四醇;以及胺化合物例如乙二胺、1,6-六亚甲基二胺、哌嗪、2,5-二甲基哌嗪、异佛尔酮二胺、4,4'-二环己基甲烷二胺、3,3'-二甲基-4,4'-二环己基甲烷二胺、1,4-环己烷二胺、1,2-丙烷二胺、胼(hydrazine)、二亚乙基三胺和三亚乙基四胺。

第一聚氨酯预聚物还可包括亲水基。本申请所用的术语"亲水基"是指阴

离子基团(例如羧基、磺酸基或磷酸基团), 或阳离子基团(例如, 叔胺基或季铵基), 或非离子亲水基(例如, 环氧乙烷重复单元构成的基团, 环氧乙烷重复单元和另一烯化氧重复单元构成的基团)。

在亲水基中, 例如, 具有环氧乙烷重复单元的非离子亲水基是优选的, 因为最终获得的聚氨酯乳液与其它类型的乳液具有优良的相容性。引入羧基和/或磺酸基对于使粒度更细小是有效的。

离子基团是指能够用作亲水离子基团的官能团, 它有助于通过中和导致的在水中的自分散性, 提供加工过程中对抗凝聚的胶体稳定性; 运送、存储和与其它添加剂配制的过程中的稳定性。这些亲水基也能够引入专用的性质(application specific property)例如粘合性。

当离子基团为阴离子基团时, 可使用用于中和的中和剂, 其包括例如, 不挥发的碱例如氢氧化钠和氢氧化钾; 和挥发性碱例如叔胺(例如三甲胺、三乙胺、二甲基乙醇胺、甲基二乙醇胺和三乙醇胺)和氨水。

当离子基团是阳离子基团时, 可用的中和剂包括例如, 无机酸例如盐酸, 硫酸, 和硝酸; 和有机酸例如甲酸和乙酸。

中和反应可在具有离子基团的化合物聚合之前、之时或之后进行。或者, 中和反应可在聚氨酯聚合反应过程中或之后进行。

为了向第一聚氨酯预聚物中引入亲水基, 可使用每个分子中具有至少一个活性氢原子并且也具有上述亲水基的化合物作为含活性氢的化合物。每个分子中具有至少一个活性氢原子并且也具有上述亲水基的化合物的实例包括:

(1) 含磺酸基的化合物例如 2-羟基乙烷磺酸(2-oxyethanesulfonic acid)、苯酚磺酸、磺基苯甲酸、磺基丁二酸、5-磺基间苯二酸、磺胺酸、1,3-苯二胺-4,6-二磺酸和 2,4-二氨基甲苯-5-磺酸, 及其衍生物, 或通过使它们共聚合得到的聚酯多元醇;

(2) 含羧酸的化合物例如 2,2-二羟甲基丙酸、2,2-二羟甲基丁酸、2,2-二羟甲基戊酸、二羟基马来酸(dioxymaleic acid)、2,6-二羟基苯甲酸和 3,4-二氨基苯甲酸, 及其衍生物, 或通过使它们共聚合获得的聚酯多元醇; 含叔胺基的化合物例如甲基二乙醇胺、丁基二乙醇胺和烷基二异丙醇胺, 及其衍生物, 或通过使它们共聚合得到的聚酯多元醇或聚醚多元醇;

(3) 上述的含叔胺基的化合物(或其衍生物, 或通过使它们共聚合而得

到的聚酯多元醇或聚醚多元醇)与季铵化试剂(例如氯甲烷、溴甲烷、二甲基硫酸、二乙基硫酸、苄基氯、苄基溴、氯乙醇、溴乙醇、表氯醇和溴丁烷)的反应产物;

(4) 含有非离子基团的化合物例如聚氧乙烯二醇或聚氧乙烯-聚氧丙烯共聚物二醇(其在聚合物中具有至少 30wt%的环氧乙烷重复单元和至少一种活性氢,并且也具有 300~20,000 的分子量)、聚氧乙烯-聚氧丁烯共聚物二醇、聚氧乙烯-聚氧化烯共聚物二醇,及其单烷基醚,或通过使它们共聚合得到的聚酯-聚醚多元醇;和

(5) 其组合。

第二组分可选自第二聚氨酯预聚物,第二聚氨酯预聚物乳液,低固含量聚氨酯分散体,种子胶乳,及其组合。本申请所用的术语"第二聚氨酯预聚物乳液"是指含有第二聚氨酯预聚物的物流。第二聚氨酯预聚物基本上不含有有机溶剂,每个分子也具有至少两个异氰酸酯基团。本申请所用的这种第二聚氨酯预聚物还指代以下聚氨酯预聚物,其中聚氨酯预聚物中有机溶剂的含量为 10wt%或更少,基于第二聚氨酯预聚物的总重量。为了消除除去有机溶剂的步骤,有机溶剂的含量例如可为 5wt%或更少,基于第二聚氨酯预聚物的总重量;或者在可选的实施方式中,有机溶剂的含量可为 1wt%或更少,基于第二聚氨酯预聚物的总重量;或者在另一可选的实施方式中,有机溶剂的含量可为 0.1wt%或更少,基于第二聚氨酯预聚物的总重量。

本发明中所用的第二聚氨酯预聚物的数均分子量例如可为 1,000~200,000。1,000~200,000 范围内的所有单个值和子区间都包括在本申请中并且都被本申请所披露;例如,第二聚氨酯预聚物的数均分子量可为 2,000~约 20,000。聚氨酯预聚物还可包括少量的单体异氰酸酯。

本发明中所用的第二聚氨酯预聚物可通过任何常规已知的方法制备,例如,溶液法,热熔体法,或预聚物混合法。此外,第二聚氨酯预聚物例如可通过使多异氰酸酯化合物与含活性氢的化合物反应的方法制备,该方法的实例包括 1) 在没有使用有机溶剂的情况下使多异氰酸酯化合物与多元醇化合物反应的方法,和 2) 在有机溶剂中使多异氰酸酯化合物与多元醇化合物反应,接着除去溶剂的方法。最终预聚物可以是 NCO 或 OH 封端的。

例如,可使多异氰酸酯化合物与含活性氢的化合物在以下条件下反应:

在 20°C~120°C 的温度；或者在可选的实施方式中，在 30°C~100°C，以异氰酸酯基团与活性氢基团的当量比为例如 1.1:1 至 3:1；或者在可选的实施方式中，为 1.2:1 至 2:1。在可选的实施方式中，预聚物可使用过量的多元醇制备，由此便于生产羟基封端的聚合物。

例如，可任选地使过量的异氰酸酯基团与氨基硅烷反应，由此将端基转化成异氰酸酯基团以外的反应性基团，例如烷氧基甲硅烷基。

第二聚氨酯预聚物还可包括可聚合的丙烯酸类、苯乙烯类或乙烯基单体作为稀释剂，然后可使其通过使用引发剂的自由基聚合反应而聚合。

多异氰酸酯化合物的实例包括 2,4-甲苯二异氰酸酯、2,6-甲苯二异氰酸酯、间亚苯基二异氰酸酯、对苯二异氰酸酯、4,4'-二苯基甲烷二异氰酸酯、2,4'-二苯基甲烷二异氰酸酯、2,2'-二苯基甲烷二异氰酸酯、3,3'-二甲基-4,4'-亚联苯基二异氰酸酯、3,3'-二甲氧基-4,4'-亚联苯基二异氰酸酯、3,3'-二氯-4,4'-亚联苯基二异氰酸酯、1,5-萘二异氰酸酯、1,5-四氢化萘二异氰酸酯、四亚甲基二异氰酸酯、1,6-六亚甲基二异氰酸酯、十二亚甲基二异氰酸酯、三甲基六亚甲基二异氰酸酯、1,3 和 1,4-双(异氰酸酯甲基)异氰酸酯、二甲苯二异氰酸酯、四甲基二甲苯二异氰酸酯、氢化二甲苯二异氰酸酯、赖氨酸二异氰酸酯、异佛尔酮二异氰酸酯、4,4'-二环己基甲烷二异氰酸酯、3,3'-二甲基-4,4'-二环己基甲烷二异氰酸酯、其异构体，和/或其组合。

用于制备本发明中所用的第二聚氨酯预聚物的含活性氢的化合物包括但不限于例如，具有较高分子量的化合物(下文中称为第二高分子量化合物)和具有较低分子量的化合物(下文中称为第二低分子量化合物)。

第二高分子量化合物的数均分子量例如可为 300~20,000；或者在可选的实施方式中，为 500~5,000。第二低分子量化合物的数均分子量例如可为小于 300。这些含活性氢的化合物可单独使用，或者可将它们的两种或多种组合使用。

在这些含活性氢的化合物中，第二高分子量化合物的实例包括但不限于脂肪族和芳族聚酯多元醇，包括基于己内酯的聚酯多元醇，基于种子油的聚酯多元醇，任何聚酯/聚醚杂多元醇，基于 PTMEG 的聚醚多元醇；基于环氧乙烷、环氧丙烷、环氧丁烷及其混合物的聚醚多元醇；聚碳酸酯多元醇；聚缩醛多元醇(polyacetal polyols)，聚丙烯酸酯多元醇；聚酯酰胺多元醇；聚硫醚多元醇；和聚烯烃多元醇，例如饱和的或不饱和的聚丁二烯多

元醇。

关于聚酯多元醇，可使用例如通过二醇和酸的缩聚反应获得的聚酯多元醇。

可用于获得聚酯多元醇的二醇的实例包括但不限于乙二醇、丙二醇、1,3-丙二醇、1,4-丁二醇、1,5-戊二醇、3-甲基-1,5-戊二醇、1,6-己二醇、新戊二醇、二甘醇、三甘醇、四甘醇、聚乙二醇、一缩二丙二醇、二缩三丙二醇、二羟基乙氧基苯、1,4-环己二醇、1,4-环己烷二甲醇、双酚 A、1,3-和 1,4-环己烷二甲醇的混合物(UNOXOL™-二醇)、氢化双酚 A、氢醌、及其烯化氧加合物。

可用于获得聚酯多元醇的酸的实例包括但不限于丁二酸、己二酸、壬二酸、癸二酸、十二烷二羧酸、马来酸酐、富马酸、1,3-环戊烷二羧酸、1,4-环己烷二羧酸、对苯二酸、间苯二酸、邻苯二酸、1,4-萘二羧酸、2,5-萘二羧酸、2,6-萘二羧酸、萘二甲酸、联苯二羧酸、1,2-双(苯氧基)乙烷-p,p'-二羧酸，和这些二羧酸的形成酸酐或酯的衍生物；和对-羟基苯甲酸，对-(2-羟基乙氧基)苯甲酸，和这些羟基羧酸的形成酯的衍生物。

也可使用通过环酯化合物例如  $\epsilon$ -己内酯的开环聚合反应得到的聚酯，及其共聚酯。

聚酯多元醇也可通过上述二醇和三元醇与含有羟基的脂肪酸甲酯的酯交换反应而制备。

聚醚多元醇的实例包括但不限于通过一种或多种具有至少两个活性氢原子的化合物例如乙二醇、二甘醇、三甘醇、丙二醇、1,3-丙二醇、1,3-丁二醇、1,4-丁二醇、1,6-己二醇、新戊二醇、甘油、三羟甲基乙烷、三羟甲基丙烷、山梨醇、蔗糖、乙二胺、二亚乙基三胺、三异丙醇胺、联苯三酚、二羟基苯甲酸、羟基邻苯二酸和 1,2,3-丙酸三硫醇与环氧乙烷、环氧丙烷、环氧丁烷、氧化苯乙烯、表氯醇和四氢呋喃中的一种或多种的加成聚合反应而获得的化合物。

聚碳酸酯多元醇的实例包括但不限于通过二醇例如 1,4-丁二醇、1,6-己二醇和二甘醇与碳酸二苯酯和光气反应获得的化合物。

在所述的含活性氢的化合物中，第二低分子量化合物是每个分子中具有至少两个活性氢并且数均分子量小于 300 的化合物，其实例包括但不限于用作聚酯多元醇的原料的二醇组分；多羟基化合物例如甘油、三羟甲基

乙烷、三羟甲基丙烷、山梨醇和季戊四醇；以及胺化合物例如乙二胺、1,6-六亚甲基二胺、哌嗪、2,5-二甲基哌嗪、异佛尔酮二胺、4,4'-二环己基甲烷二胺、3,3'-二甲基-4,4'-二环己基甲烷二胺、1,4-环己烷二胺、1,2-丙烷二胺、肼、二亚乙基三胺和三亚乙基四胺。

第二聚氨酯预聚物还可包括亲水基。本申请所用的术语"亲水基"是指阴离子基团(例如羧基、磺酸基或磷酸基团)，或阳离子基团(例如，叔胺基或季铵基)，或非离子亲水基(例如，环氧乙烷重复单元构成的基团，环氧乙烷重复单元和另一烯化氧重复单元构成的基团)。

在亲水基中，例如，具有环氧乙烷重复单元的非离子亲水基是优选的，因为最终获得的聚氨酯乳液与其它类型的乳液具有优良的相容性。引入羧基和/或磺酸基对于制备微细粒度的粒子是有效的。

离子基团是指能够用作亲水离子基团的官能团，它有助于通过中和导致的在水中的自分散性，提供加工过程中对抗凝聚的胶体稳定性；运送、存储和与其它添加剂配制的过程中的稳定性。这些亲水基也能够引入专用的性质例如粘合性。

当离子基团为阴离子基团时，可使用用于中和的中和剂，其包括例如，不挥发的碱例如氢氧化钠和氢氧化钾；和挥发性碱例如叔胺(例如三甲胺、三乙胺、二甲基乙醇胺、甲基二乙醇胺和三乙醇胺)和氨水。

当离子基团是阳离子基团时，可用的中和剂包括例如，无机酸例如盐酸，硫酸，和硝酸；和有机酸例如甲酸和乙酸。

中和反应可在具有离子基团的化合物聚合之前、之时或之后进行。或者，中和反应可在聚氨酯聚合反应过程中或之后进行。

为了向第二聚氨酯预聚物中引入亲水基，可使用每个分子中具有至少一个活性氢原子并且也具有上述亲水基的化合物作为含活性氢的化合物。每个分子中具有至少一个活性氢原子并且也具有上述亲水基的化合物的实例包括：

(1) 含磺酸基的化合物例如 2-羟基乙烷磺酸、苯酚磺酸、磺基苯甲酸、磺基丁二酸、5-磺基间苯二酸、磺胺酸、1,3-苯二胺-4,6-二磺酸和 2,4-二氨基甲苯-5-磺酸，及其衍生物，或通过使它们共聚合得到的聚酯多元醇；

(2) 含羧酸的化合物例如 2,2-二羟甲基丙酸、2,2-二羟甲基丁酸、2,2-二羟甲基戊酸、二羟基马来酸、2,6-二羟基苯甲酸和 3,4-二氨基苯甲酸，及

其衍生物，或通过使它们共聚合获得的聚酯多元醇；含叔胺基的化合物例如甲基二乙醇胺、丁基二乙醇胺和烷基二异丙醇胺，及其衍生物，或通过使它们共聚合得到的聚酯多元醇或聚醚多元醇；

(3) 上述的含叔胺基的化合物(或其衍生物，或通过使它们共聚合而得到的聚酯多元醇或聚醚多元醇)与季铵化试剂(例如氯甲烷、溴甲烷、二甲基硫酸、二乙基硫酸、苜基氯、苜基溴、氯乙醇、溴乙醇、表氯醇和溴丁烷)的反应产物；

(4) 含有非离子基团的化合物例如聚氧乙烯二醇或聚氧乙烯-聚氧丙烯共聚物二醇(其在聚合物中具有至少 30wt%的环氧乙烷重复单元和至少一种活性氢，并且也具有 300~20,000 的分子量)、聚氧乙烯-聚氧丁烯共聚物二醇、聚氧乙烯-聚氧化烯共聚物二醇，及其单烷基醚，或通过使它们共聚合得到的聚酯-聚醚多元醇；和

(5) 其组合。

本申请中所用的术语"低固含量聚氨酯分散体"是指聚氨酯分散体，其含有小于 60 wt%的聚氨酯粒子，基于聚氨酯分散体的总重量。小于 60wt%范围内的所有单个值和子区间都包括在本申请中并且都被本申请所披露；例如，小于 50wt%；或者在可选的实施方式中，小于 40wt%。低固含量聚氨酯分散体可具有体积平均粒度直径；例如，低固含量聚氨酯分散体的体积平均粒度直径为 0.04~5.0 微米。0.04~5.0 微米范围内的所有单个值和子区间都包括在本申请中并且都被本申请所披露；例如，低固含量聚氨酯分散体的体积平均粒度直径可为 0.07~1.0 微米；或者在可选的实施方式中，低固含量聚氨酯分散体的体积平均粒度直径可为 0.08~0.2 微米。低固含量聚氨酯分散体可具有任何多分散性；例如，低固含量聚氨酯分散体的多分散性可为 1~20。1~20 范围内的所有单个值和子区间都包括在本申请中并且都被本申请所披露；例如，低固含量聚氨酯分散体的多分散性可为 1~10；或者在可选的实施方式中，低固含量聚氨酯分散体的多分散性可为 1~2。可将任何常规的方法用于制备这种低固含量聚氨酯分散体。

本申请所用的术语"种子胶乳"是指聚烯烃例如聚乙烯和聚丙烯、环氧化物、硅、苯乙烯、丙烯酸酯、丁二烯、异戊二烯、乙酸乙烯酯，或其共聚物的分散体、悬浮液、乳液或胶乳。本申请所用的术语"种子胶乳"例如还可指聚乙酸乙烯酯、聚乙烯-乙酸乙烯酯、聚丙烯酸类或聚丙烯酸类-苯乙烯类

的乳液；聚苯乙烯-丁二烯、聚丙烯腈-丁二烯或聚丙烯酸类-丁二烯的胶乳；聚乙烯和聚烯烃离聚物的含水分散体；或聚氨酯、聚酯、聚酰胺、环氧树脂、其共聚物或其合金的各种含水分散体。种子胶乳可具有任何体积平均粒度直径；例如，种子胶乳的体积平均粒度直径可为 0.05~5.0 微米。0.05~5.0 微米范围内的所有单个值和子区间都包括在本申请中并且都被本申请所披露；例如，种子胶乳的体积平均粒度直径可为 0.07~1.0 微米；或者在可选的实施方式中，种子胶乳的体积平均粒度直径可为 0.08~0.2 微米。种子胶乳可具有双峰或多峰粒度分布。种子胶乳可具有任何多分散性；例如，种子胶乳的多分散性可为 1~20。1~20 范围内的所有单个值和子区间都包括在本申请中并且都被本申请所披露；例如，种子胶乳的多分散性可为 1~10；或者在可选的实施方式中，种子胶乳的多分散性可为 1~2。可将任何常规的方法用于制备这种分散体、悬浮液、乳液或胶乳。这种常规方法包括但不限于乳液聚合、悬浮聚合、微乳液、小乳液(mini-emulsion)或分散聚合。

本申请所用的术语"表面活性剂"是指当溶于水或水溶液中时减少表面张力的任何化合物，或减少两液体间或液体和固体之间的表面张力的任何化合物。可在本发明的实践中用于制备稳定的分散体的表面活性剂可为阳离子表面活性剂、阴离子表面活性剂、两性离子或非离子表面活性剂。阴离子的表面活性剂的实例包括但不限于磺酸盐、羧酸盐和磷酸盐。阳离子表面活性剂的实例包括但不限于季胺。非离子表面活性剂的实例包括但不限于含有环氧乙烷的嵌段共聚物和有机硅表面活性剂，例如乙氧基化醇，乙氧基化脂肪酸，脱水山梨糖醇衍生物，羊毛脂衍生物，乙氧基化的壬基酚或烷氧基化的聚硅氧烷。此外，表面活性剂可为外表面活性剂(external surfactant)或内表面活性剂(internal surfactant)。外表面活性剂是在分散体制备过程中不会由于化学反应而进入聚合物中的表面活性剂。在本申请中有用的外表面活性剂的实例包括但不限于十二烷基苯磺酸的盐，和月桂基磺酸盐。内表面活性剂是在分散体制备过程中在聚合物内部发生化学反应的表面活性剂。在本申请中有用的内表面活性剂的实例包括但不限于 2,2-二羟甲基丙酸及其盐，季铵盐，和亲水物类，如聚环氧乙烷多元醇(polyethylene oxide polyols)。

通常使用扩链剂对聚氨酯预聚物进行链增长。制备聚氨酯的技术中的普通技术人员已知的任何扩链剂都可用于本发明。这种扩链剂通常的分子

量为 30~500，并且具有至少两个含活性氢的基团。多胺是优选的一类扩链剂。其它物质尤其是水可用于延长链长度，因此是用于本发明的目的扩链剂。特别优选的是，扩链剂是水或水和胺的混合物，所述胺例如胺化的聚丙二醇如 Jeffamine D-400(得自 Huntsman Chemical Company)、氨基乙基哌嗪、2-甲基哌嗪、1,5-二氨基-3-甲基-戊烷、异佛尔酮二胺、乙二胺、二亚乙基三胺、三亚乙基四胺、三亚乙基五胺(triethylene pentamine)、乙醇胺、任何立体异构体形式的赖氨酸及其盐、己烷二胺、胍和哌嗪。在本发明的实践中，扩链剂可以以扩链剂在水中的溶液的形式使用。

本发明中所用的扩链剂的实例包括水；二胺例如乙二胺、1,2-丙烷二胺、1,6-六亚甲基二胺、哌嗪、2-甲基哌嗪、2,5-二甲基哌嗪、异佛尔酮二胺、4,4'-二环己基甲烷二胺、3,3'-二甲基-4,4'-二环己基甲烷二胺、1,2-环己烷二胺、1,4-环己烷二胺、氨基乙基乙醇胺、氨基丙基乙醇胺、氨基乙基乙醇胺、氨基丙基乙醇胺、和氨基丙基乙醇胺；多胺例如二亚乙基三胺、二亚丙基三胺和三亚乙基四胺；胍；酰胍。这些扩链剂可单独使用或组合使用。

超高固含量聚氨酯分散体可通过连续方法制备；或者在可选的实施方式中，可通过间歇方式制备。

在超高固含量聚氨酯分散体的生产中，这种适合用于密封剂应用的超高固含量聚氨酯分散体的生产包括以下步骤：(1) 提供第一物流，其中所述第一物流包括第一聚氨酯预聚物或第一聚氨酯预聚物乳液；(2) 提供第二物流，其中所述第二物流是介质相，所述第二组分选自第二聚氨酯预聚物、第二聚氨酯预聚物乳液、聚氨酯分散体、种子胶乳乳液，或其组合；(3) 任选地在扩链剂的存在下将第一物流与第二物流连续合并；和(4) 由此形成聚氨酯分散体，其具有至少 60 wt%的固含量，优选 65 wt%的固含量，基于超高固含量聚氨酯分散体的总重量，并且其粘度为小于 5000 cps，所述粘度以 20 rpm 在 21℃使用 4 号转子用布氏粘度计测得。

在超高固含量聚氨酯分散体的可选的生产方法中，生产这种适合用于密封剂应用的高固含量聚氨酯分散体的方法包括以下步骤：(1) 提供第一物流，其中所述第一物流为第一聚氨酯预聚物或聚氨酯预聚物物流；(2) 提供第二物流，其中所述第二物流是介质相；(3) 任选地在表面活性剂的存在下在 10℃~70℃的温度将第一物流与第二物流连续合并，其中所述第一物流与

第二物流的比为 0.1~0.6, 并且其中所述表面活性剂任选地存在的浓度为 0.1~3.0%, 基于第一物流、第二物流和表面活性剂的总重量; (4) 由此形成超高固含量聚氨酯分散体, 其中所述超高固含量聚氨酯分散体具有至少 60 wt%的固含量, 优选 65 wt%的固含量, 基于超高固含量聚氨酯分散体的总重量, 以及其粘度为小于 5000 cps, 所述粘度以 20 rpm 在 21°C 使用 4 号转子用布氏粘度计测得。

参考图 1, 将包括第一聚氨酯预聚物、任选的表面活性剂和任选的水的第一物流进料到混合器中, 例如 OAKS 混合器或 IKA 混合器, 或 2006 年 12 月 19 日提交的美国专利申请 60/875657 所披露的那些混合器(将所述专利申请的全部内容通过参考并入本申请), 同时将第二物流进料到该混合器中, 所述第二物流包括介质相, 所述第二组分选自第二聚氨酯预聚物、第二聚氨酯预聚物乳液、聚氨酯分散体、种子胶乳乳液, 和/或其组合。将第一物流和第二物流任选地在扩链剂、稀释水, 和/或其组合的存在下合并。通过高剪切速率混合而将第一物流乳化到第二物流中, 由此形成本发明的适合用于密封剂应用的超高固含量聚氨酯分散体。

参考图 2, 在 10°C~70°C 的温度, 将包括第一聚氨酯预聚物、表面活性剂和水的的第一物流(其中第一聚氨酯预聚物与水的重量比为约 0.3~0.5)进料到混合器中, 例如 OAKS 混合器或 IKA 混合器, 或 2006 年 12 月 19 日提交的美国专利申请 60/875657 所披露的那些混合器(将所述专利申请的全部内容通过参考并入本申请)。提供足够的剪切速率以便于形成本发明的超高固含量聚氨酯分散体。可将任选的扩链剂、稀释水, 和/或其组合进料到混合器中, 并将其与第一物流合并, 由此形成本发明的适合用于密封剂应用的超高固含量聚氨酯分散体。

参考图 3, 将第一聚氨酯预聚物、任选的表面活性剂, 和任选的水进料到第一混合器中, 例如 OAKS 混合器或 IKA 混合器, 或 2006 年 12 月 19 日提交的美国专利申请 60/875657 所披露的那些混合器(将所述专利申请的全部内容通过参考并入本申请), 由此形成第一物流, 其为第一聚氨酯预聚物或第一聚氨酯预聚物乳液。将第二聚氨酯预聚物、任选的表面活性剂和任选的水进料到第二混合器中, 例如 OAKS 混合器或 IKA 混合器, 或 2006 年 12 月 19 日提交的美国专利申请 60/875657 所披露的那些混合器(将所述专利申请的全部内容通过参考并入本申请), 由此形成第二物流, 其为第二

聚氨酯预聚物或第二聚氨酯预聚物乳液。将第一物流和第二物流进料到第三混合器中，例如 OAKS 混合器或 IKA 混合器，或 2006 年 12 月 19 日提交的美国专利申请 60/875657 所披露的那些混合器(将所述专利申请的全部内容通过参考并入本申请)，并将其在任选的扩链剂、稀释水，或其组合的存在下合并到一起，由此形成本发明的适合用于密封剂应用的超高固含量聚氨酯分散体。

在生产时，密封剂组合物可通过任何数量的混合装置产生。一种这种设备可为具有双轴(dual shaft)的垂直混合容器，其中第一轴包括吹扫叶片(sweep shaft)，第二轴包括高速分散器(high speed disperser)。可将超高固含量聚氨酯分散体加到容器中。此时，可启动吹扫叶片，然后可将表面活性剂、增稠剂、分散剂、冻融剂，和添加剂例如丙二醇，和增塑剂加到该容器中。一旦向容器中加入足够的材料，从而使得覆盖了高速分散器的叶片，然后就可启动该叶片。可向该混合物中加入颜料例如二氧化钛和填料例如碳酸钙，同时使吹扫叶片和高速分散器保持开启。最后，可将中和剂例如氨水加到容器中。应该在例如 25℃连续混合，直到该混合物被充分混合为止。可以对该混合物施加真空，或者可以不对该混合物施加真空。对混合物施加真空可以在混合器中的或混合器之外的任何合适的容器中进行。

### 实施例

下面通过本发明的实施例和对比例进一步详细地解释本发明，但是本发明的范围当然不限于这些实施例。

#### 聚氨酯预聚物合成

在温和搅拌条件下，在 80℃，在 0.01wt%锡催化剂存在下，将 87 g Acclaim™ 8200 多元醇(分子量为 8200 g/mol 的聚氧化丙烯二醇，可购自 Bayer)、10 g 异佛尔酮二异氰酸酯(IPDI)和 3 g Carbowax 1000(聚环氧乙烷，分子量为 1000 g/mol，可购自 Dow Chemical Company)在搅拌着的反应器中混合 4 小时。得到的聚氨酯预聚物包括 2.8wt% NCO。

#### 种子胶乳制剂

将两种具有不同量的固体的丙烯酸酯胶乳用于制备本发明的实施例和

对比例。第一丙烯酸酯胶乳是 UCAR 163S, 其包括丙烯酸酯胶乳总重量的 56.2 wt% 的固体。第二丙烯酸酯胶乳是 UCAR 169S, 其包括丙烯酸酯胶乳总重量的 61.3 wt% 的固体。

#### 种子聚氨酯分散体的合成

使用高剪切混合器将如上所述制备的预聚物连续乳化。在该工艺中, 将 60 g 预聚物进料到高剪切混合器中, 在这里将它与阴离子表面活性剂即十二烷基苯磺酸钠(2wt%, 基于预聚物的重量)的水溶液共混。接着, 以相对于 NCO 含量为 98% 的化学计量比, 使用乙二胺扩链剂的水溶液使预制乳状液链增长。最终的种子聚氨酯分散体包括 52 wt% 的固体, 不包括任何填料, 和平均粒度为约 0.7 微米。

#### 制备超高固体聚氨酯/丙烯酸酯分散体(PU/丙烯酸酯混合分散体)

将 40 g 上述聚氨酯预聚物进料到高剪切混合设备中, 在这里将其乳化到 100 g 种子丙烯酸酯胶乳即 UCAR 169S 中。得到的超高固含量聚氨酯/丙烯酸类混合分散体具有双峰粒度和非常宽的粒度分布。它包括约 73.5 wt% 的固体粒子, 不包括任何填料的重量, 基于分散体的总重量。该超高固含量聚氨酯/丙烯酸类混合分散体的以 20 rpm 在 21°C 使用 4 号转子用布氏粘度计测得的粘度为 2720 cps, 其以 50 rpm 在 21°C 使用 4 号转子用布氏粘度计测得的粘度为 1852 cps。聚氨酯与丙烯酸酯的最终重量比为 0.39。

#### 制备超高固体聚氨酯/聚氨酯混合分散体(PU/PU 混合分散体)

使用如上所述相同的成分制备聚氨酯预聚物, 所不同的是改变重量比, 从而使得得到具有 2.0%NCO 的预聚物。如上所述, 使用高剪切连续分散方法将这种聚氨酯预聚物乳化成种子聚氨酯分散体。将 55 g 上述聚氨酯预聚物进料到高剪切混合设备中, 在这里将它乳化成 100 g 种子聚氨酯分散体。得到的超高固含量聚氨酯/聚氨酯混合分散体包括约 69 wt% 的固体粒子, 不包括任何填料的重量, 基于分散体的总重量。超高固含量聚氨酯/丙烯酸类混合分散体的粘度为小于 3000 cps, 所述粘度以 20 rpm 在 21°C 使用 4 号转子测得。

#### 本发明的实施例 1-4

根据以下步骤制备本发明的实施例 1-4。将表 I 中所列的配方组分通过具有双轴的垂直混合容器在室温混合, 其中第一轴包括吹扫叶片, 第二轴

包括高速分散器。测试得到的密封剂组合物的性质，那些性质和结果如表 II 所示。

#### 对比例 A-B

根据以下方法制备对比例 A-B。将表 I 中所列的配方组分通过具有双轴的垂直混合容器在室温混合，其中第一轴包括吹扫叶片，第二轴包括高速分散器。测试得到的密封剂组合物的性质，那些性质和结果如表 II 所示。

本发明可以以其它形式得以体现，而不偏离本发明的精神和基本属性，因此，应该参考指示本发明的范围的所附权利要求书，而不是前述说明书。

#### 试验方法

试验方法包括以下项目：

体积平均粒度直径和粒度分布通过动态光散射(Coulter LS 230)测量。

粘度通过布氏粘度计测量。

异氰酸酯含量(%NCO)使用 Meter Toledo DL58 测定。

低温柔性(接缝移动柔性(joint movement flexibility))根据 ASTM C-793(用于测定加速气候老化对弹性接缝密封剂的影响的标准测试方法)测定。

弹性回复率和柔性伸长率根据以下步骤测定。使用 20 mil 刮涂设备在聚四氟乙烯表面上制备薄膜。将该膜在室温干燥 7 天，然后进行试验。将超高固含量聚氨酯分散体和混合的分散体倒入具有 PTFE 衬里的培养皿(Petri dish)中，并使其在环境条件下干燥 7 天。得到的膜的厚度为 10~20 mil。从该膜切下微型拉伸试样(ASTM-D 1708)用于拉伸试验，该试验使用 Instron 5581 机械试验系统。对于拉伸的应力-应变特性，向试样施加 100%/min (22.25mm/min)的载荷直到断裂。记录应力-应变曲线、在 100%的正割模量、断裂伸长率和拉伸强度。每种样品至少使用三个试样。对于回复率特性，将试样拉伸 100%然后回到 0%，这称为 1 个循环。对于 1 个试验将该循环连续重复 10 次。拉伸和回复试验都在室温、0°C 和 -25°C 进行。第 10 次回复率计算为 100%减去第 10 次循环的开始时的初始应变。在使用 WATLOW 942 温度控制器(其使用液氮作为冷却剂)的 BEMCO 环境舱(BEMCO Environment Chamber)中进行低温试验。将附加热电偶放置在试样附近，从

而监视实际温度。

根据以下过程确定收缩率。将具有 2x4x3/8 英寸(LxWxH)的狭缝的玻璃模具用密封剂(透明的或配制的)填充。然后使其在室温固化 21 天。在中点测量密封剂的高度(3/8)的降低。然后该变化用来测定相对于最初高度的%收缩率。

表 I

	本发明的 实施例 1(透明)	本发明的 实施例 2(透明)	对比例 A(透明)	本发明的 实施例 3(着色的)	本发明的 实施例 4(着色的)	对比例 B(着色的)
超高固体 聚氨酯分散体	PU/PU 混合 分散体(94.5 W%)	PU/丙烯酸酯混合 分散体(94.5 W%)	UCAR 163S (94.5 W%)	PU/PU 混合 分散体(53.5 W%)	PU/丙烯酸酯混合 分散体(53.5 W%)	UCAR 163S (53.5 W%)
Triton X-405	0.6 wt%	0.6 wt%	0.6 wt%	0.42 wt%	0.42 wt%	0.42 wt%
UCAR Polyphobe 106HE	3.6 wt%	3.6 wt%	3.6 wt%	---	---	---
Tamol 850	---	---	---	0.4 wt%	0.4 wt%	0.4 wt%
Ti-Pure R-902	---	---	---	1.3 wt%	1.3 wt%	1.3 wt%
Drikalite	---	---	---	42.9 wt%	42.9 wt%	42.9 wt%
丙二醇	0.8 wt%	0.8 wt%	0.8 wt%	0.8 wt%	0.8 wt%	0.8 wt%
Jayflex 77	----	----	----	----	----	----
Cellosize QP-100MH	---	---	---	0.6 wt%	0.6 wt%	0.6 wt%
氨水	0.44 wt%	0.44 wt%	0.44 wt%	0.06 wt%	0.06 wt%	0.06 wt%

表 II

	本发明的 实施例 I(透明)	本发明的 实施例 2(透明)	对比例 A(透明)	本发明的 实施例 3(着色的)	本发明的 实施例 4(着色的)	对比例 B(着色的)
超高固体聚氨酯 分散体的固含量	69	74	56	69	74	56
柔性伸长率(%)@ -25°C	1300	650	易碎的	400	---	220
回复率(%)@ -25°C	84	90	40	---	---	---
接缝移动柔性 -25°C	通过	通过	失败	通过	通过	失败
收缩率(%)	18	17	28	---	---	---

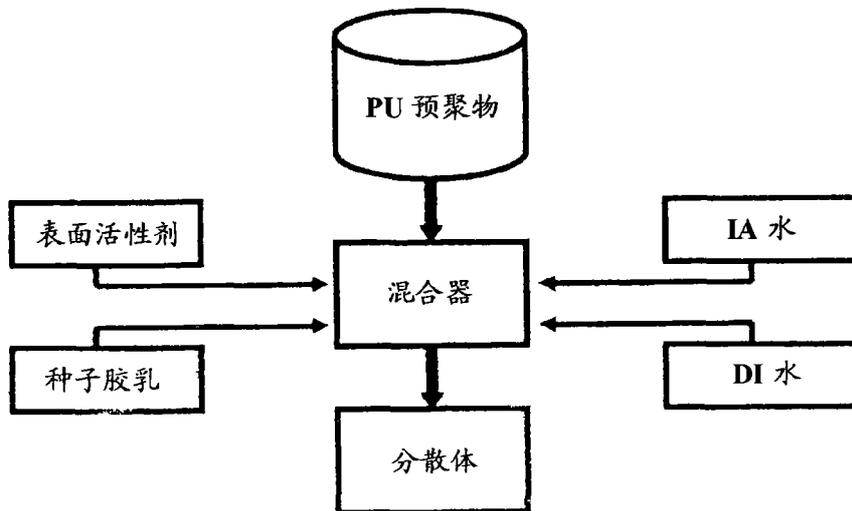


图 1

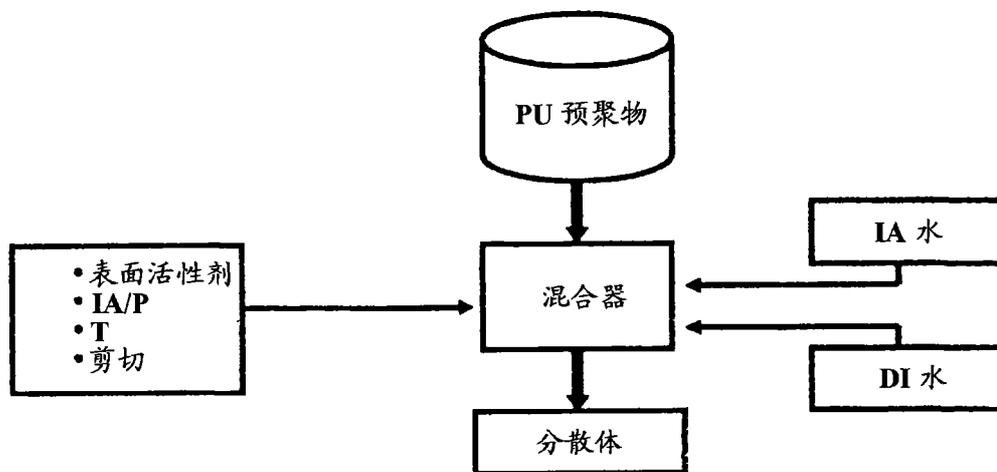


图 2

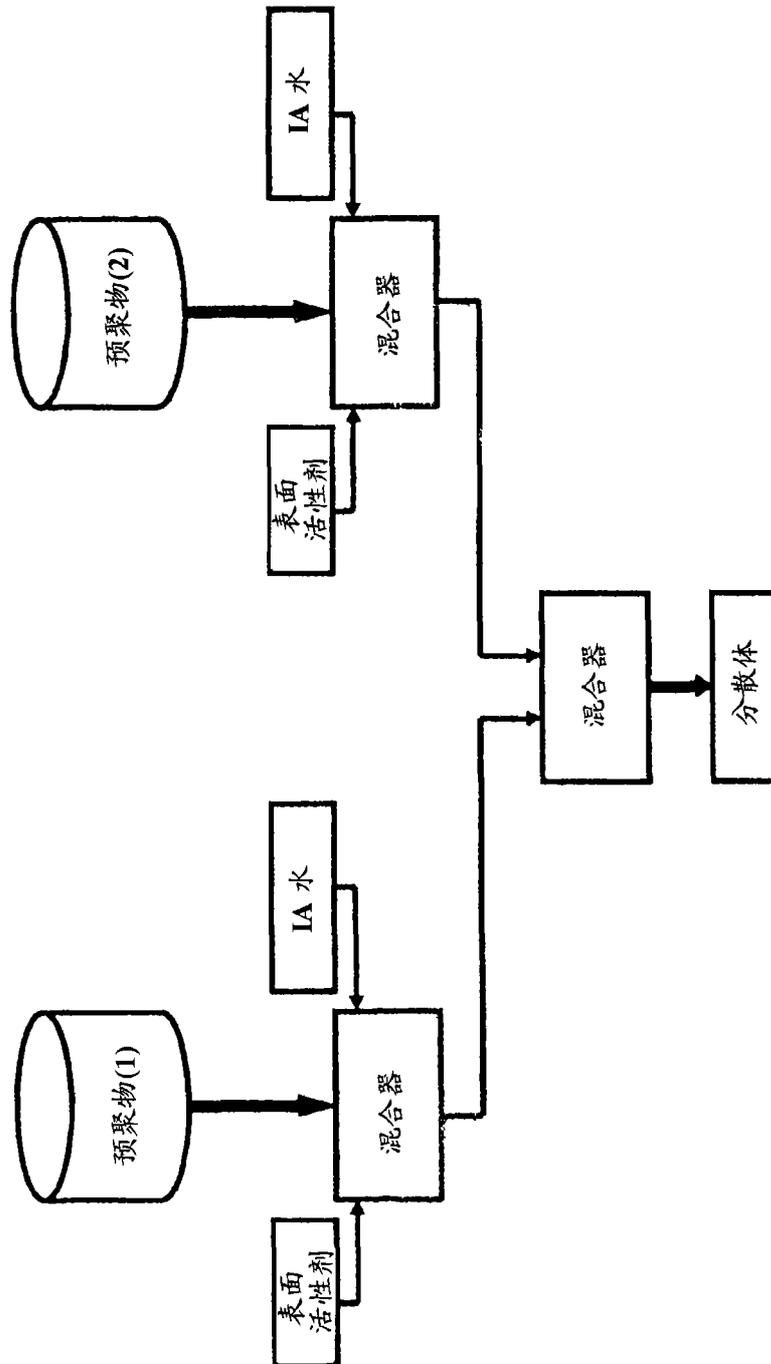


图 3