

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷
C08G 18/48



[12] 发 明 专 利 说 明 书

C08G 18/40 C08G 18/63
//(C08G18/48,101 : 00)

[21] ZL 专利号 96199145.3

[45] 授权公告日 2004 年 6 月 23 日

[11] 授权公告号 CN 1154677C

[22] 申请日 1996. 12. 19 [21] 申请号 96199145. 3
[30] 优先权
[32] 1995. 12. 21 [33] US [31] 08/576,429
[86] 国际申请 PCT/EP1996/005709 1996. 12. 19
[87] 国际公布 WO1997/023530 英 1997. 7. 3
[85] 进入国家阶段日期 1998. 6. 19
[71] 专利权人 阿克奥化学技术有限公司
地址 美国特拉华州
[72] 发明人 M · 金克尔拉 F · 克里奇菲尔德
J · 拉姆巴克
审查员 裴少平

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所
代理人 任宗华

权利要求书 2 页 说明书 11 页

[54] 发明名称 由低伯羟基多元醇一步法冷模塑的
软聚氨酯泡沫及其制备方法

[57] 摘要

当不饱和度为 0.02meq/g 或更低的聚亚氧烷基多元醇占多元醇组分的主要部分时, 可由低伯羟基的聚亚氧烷基多元醇制备冷模塑的软聚氨酯泡沫。

I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1. 一种一步法冷模塑的聚氨酯软泡沫的制备方法, 包括使以下物质反应:

- a) 在异氰酸酯指数为 70 至 130 下一或多种二-或多异氰酸酯; 与
- b) 多元醇组分, 由包括超过 70wt% 不饱和度低于 0.02meq/g 和伯羟基含量为 20 至低于 50mol% 的一或多种聚氧丙烯/聚氧乙烯无规共聚物的一种或多种聚亚氧烷基聚醚多元醇组成; 和
- c) 有效量的发泡剂。

2. 权利要求 1 的方法, 特征在于最多 40wt% 的所述多元醇组分由伯羟基含量超过 70mol% 的多元醇组分代替。

3. 权利要求 1 或 2 的方法, 特征在于一部分所述多元醇组分由一定量聚合物多元醇和/或聚合物改性的多元醇代替以使分散的聚合物固含量按所述多元醇组分的重量计为 1 至 25wt%。

4. 权利要求 1 或 2 的方法, 特征在于所述一或多种聚氧丙烯/聚氧乙烯无规共聚物至少之一有低于 35mol% 的伯羟基含量。

5. 权利要求 1 或 2 的方法, 特征在于所述一或多种聚氧丙烯/聚氧乙烯无规共聚物至少之一有 0.015meq/g 或更低的不饱和度。

6. 权利要求 2 的方法, 特征在于所述伯羟基含量高于 70mol% 的多元醇包括聚氧丙烯/聚氧乙烯共聚物多元醇, 其中低伯羟基含量的所有多元醇的平均不饱和度低于 0.02meq/g。

7. 权利要求 6 的方法, 特征在于所述多元醇组分中所有聚亚氧烷基多元醇的平均不饱和度低于 0.02meq/g。

8. 权利要求 7 的方法, 特征在于所述多元醇组分中所有聚亚氧烷基多元醇的平均不饱和度低于 0.015meq/g。

9. 权利要求 1 或 2 的方法, 特征在于所述一或多种二-或多异氰酸酯包括 TDI、MDI、或其混合物。

10. 由权利要求 1 至 9 中任一权利要求的方法得到的冷模塑的聚氨酯泡沫。

11. 权利要求 10 的冷模塑软聚氨酯泡沫, 包括在异氰酸酯指数为 90 至 110 下异氰酸酯组分与多元醇组分的反应产物, 所述异氰酸酯组分包括 TDI、MDI 或其混合物, 所述多元醇组分由包括超过 70wt% 不饱和度低于 0.02meq/g 和伯羟基含量为 20 至 35mol% 的一或多种聚氧丙烯/聚氧乙烯共聚物多元醇的一种或多种聚亚氧烷基聚醚多元醇组成, 不多于 30wt% 的所述多元醇组分由含有伯羟基含量大于 70mol% 的聚亚氧烷基多元醇代替。

12. 权利要求 11 的冷模塑软聚氨酯泡沫, 特征在于所述多元醇组分包括超过 90wt% 的一或多种聚氧丙烯/聚氧乙烯无规共聚物多元醇, 所述多元醇组分的平均不饱和度低于 0.015meq/g, 平均伯羟基含量为 20 至 35mol%。

由低伯羟基多元醇一步法冷模塑的软聚氨酯泡沫及其制备方法

技术领域

本发明涉及冷模塑的聚氨酯泡沫。更具体地，本发明涉及通过二-或多异氰酸酯组分与多元醇组分反应制备的冷模塑的聚氨酯泡沫，所述多元醇组分主要包括一或多种聚氧丙烯/聚氧乙烯的无规共聚物多元醇，该多元醇的伯羟基含量低于 50mol% 和不饱和度低于约 0.02meq/g 多元醇。

背景技术

聚氨酯软泡沫是有许多用途的公知商业产品。大多数这种聚氨酯软泡沫粗分为该领域公认的三类：自由上升的板状泡沫；热模塑泡沫；和冷模塑泡沫。此外，这些大类又均可进一步划分成一步法泡沫和预聚物泡沫。

板状泡沫料不适用于诸如仿形座垫、特别是汽车座垫、扶手、头枕、车用仪表盘等应用。对于这些应用，必须使用模塑的聚氨酯泡沫。

由于热模塑泡沫工艺的缺陷，在美国冷模塑的聚氨酯泡沫已大量地取代了热模塑的泡沫，但在欧洲和太平洋沿岸仍广泛应用热模塑。在冷模塑中，将活化的聚氨酯配料加入模具中，一般在适度地升温下，例如 150°F (66°C)，仅约 2 至 5 分钟的固化周期后脱模，而不需在模塑炉中固化。脱模后，通过压碎打开泡孔，或者通过使用定时压力释放 (TPR) 或定时部分压力释放 (TPPR)，或这些技术与适度的机械压碎组合，可在模具中进行泡孔打开。然后泡沫一般在升温下固化。冷模塑法能够用有限数量的模具迅速生产；由于模塑温度较低极大地消除了燃烧的可能性；且由于从模具孔中流出的泡沫量明显减少，所以使用的原料量明显减少，典型地比热模塑中所用的少得多。

然而，冷模塑的效益被泡沫配方成分的成本增加部分抵消。在冷模塑中异氰酸酯和多元醇组分必须以短时间内反应以提供高生产率。在冷模塑方法中提供短反应时间的方法之一是使用其中大部分多元醇基本上“预反应”的异氰酸酯封端的预聚物。此外，预聚物体系为泡沫生产者提供一般包括

较少活性组分的“预测试”配方，从而降低了废品率，在某些情况下这可被较高的原料成本抵消。然而，许多泡沫生产者继续指定一步法体系。

在一步法体系中，为获得异氰酸酯和多元醇组分的必要活性，必需使用有高伯羟基含量的聚亚氧烷基多元醇，例如大于 70mol%，一般大于 80mol%，原样使用或用作聚合物多元醇组分的连续相使用。高伯羟基含量是通过与异氰酸酯组分反应迅速固化所必需。用低伯羟基多元醇导致泡沫在冷模塑泡沫中塌陷。当多元醇组分的聚醚多元醇或多元醇组分的聚合物多元醇部分的基础多元醇是通过碱催化的氧烷基化制备时，提供高伯羟基含量仅涉及在氧烷基化的最后步骤期间通过单独引入环氧乙烷用氧乙烯部分端封主要的聚氧丙烯多元醇。通过使用按氧烷基化的端封相中多元醇总重量计约 15-25wt% 的环氧乙烷，可得到 70mol% 至大于 90mol% 的伯羟基含量。然而，高比例的相对亲水的末端聚氧乙烯部分可能对泡沫的性能有不利影响，特别是湿老化的压缩永久变形和湿变形。

在六十年代，引入双金属氰化物配合物催化剂用于氧丙基化作用。这种催化剂的好处之一是通过环氧丙烷在烯丙醇中的重排和此单官能部分随后的氧丙基化作用将相对低水平的不饱和性引入多元醇产品中。不饱和度的测量一般认为是聚亚氧烷基多元醇产品的一元醇含量的反映。用双金属氰化物配合物催化，可获得在 0.017 至 0.020 meq/g 的范围内的不饱和度，而正常碱催化的不饱和度在 0.035 至 0.12meq/g 的范围内，按 ASTM D-2849-69 “Testing Urethane Foam Polyol Raw Materials” 测量。后一值反映一元醇的浓度为 40mol% 至高于 50mol%，因为多元醇的测量的实际官能度明显低于理论的或“额定”官能度，它与引发剂的官能度相同。然而，尽管双金属氰化物配合物催化剂在降低不饱和度和一元醇含量方面具有优点，但伴随着必需提纯多元醇产品除去难以去除的催化剂残余的这种催化剂的成本/活性比妨碍了成功的工业化。如 US5 158 992 所说明的催化剂活性的改善提高了工业化的前景，及提供更低的不饱和度（在 0.015 至 0.018meq/g 的范围内）。然而，仍存在去除催化剂残余的问题。

然而，近年来，ARCO 化学公司开发了有高得多的催化活性和空前低的不饱和度的新型双金属氰化物配合物催化剂，其不饱和度在 0.003 至

0.007meq/g的范围内。使用较低含量的催化剂伴随着较高的聚氧烷基化速率和使用简单的过滤除去催化剂残余已使双金属氰化物配合物催化的聚氧丙烯和无规聚氧丙烯/聚氧乙烯共聚物多元醇工业化。

然而，至今已发现要制备双金属氰化物配合物催化的有高伯羟基含量的多元醇，必须在传统的碱性催化剂如氢氧化钾存在下制备高伯羟基的聚氧乙烯封端。先通过双金属氰化物配合物催化制备全部由环氧丙烷衍生的多元醇或由无规环氧丙烷/环氧乙烷衍生的多元醇，然后加入碱性催化剂，使所述双金属氰化物催化剂破坏、失活或变性，提供氧亚乙基封端所必需的碱催化剂水平。然后必须以常规方式处理该多元醇产品以除去碱性催化剂残余。

这种方法浪费双金属氰化物配合物（如果不变性，有时可再用），还需要常规的多元醇精加工步骤以除去碱性催化剂，增加工艺时间和成本。然而，如果试图用双金属氰化物配合物催化剂而不加入碱性催化剂加入环氧乙烷，则得到据信含有大量聚氧乙烯均聚物而非氧亚乙基封端的产品的配合物混合物。因此，还没有认识到在需要高伯羟基含量的多元醇的配方中使用双金属氰化物配合物催化的多元醇的效益。

发明内容

现已意外地发现在不使用高伯羟基多元醇组分的情况下可以一步法制备冷模塑的软聚氨酯泡沫，只要大多数多元醇组分包括一或多种伯羟基含量低于约50mol%和不饱和度低于0.02meq/g的聚氧丙烯/聚氧乙烯无规共聚物。意外地发现这种多元醇虽然伯羟基含量低却能生产良好质量的聚氨酯泡沫，而有类似的低伯羟基含量的碱催化的多元醇则会导致泡沫破裂。

因此，本发明的一个方面是提供一种冷模塑的聚氨酯软泡沫的制备方法，包括使以下物质反应：

- a) 在异氰酸酯指数为70至130下一或多种二-或多异氰酸酯；与
- b) 多元醇组分，包括至少60wt%不饱和度低于0.02meq/g和伯羟基含量低于50mol%的一或多种聚氧丙烯/聚氧乙烯无规共聚物；和
- c) 有效量的发泡剂。

具体实施方式

适用于本发明的聚亚氧烷基多元醇是基本上无规的聚氧丙烯/聚氧乙烯共聚物多元醇，其伯羟基含量可低于约 50mol%，一般低于约 40mol%，例如在约 20 至 35mol% 的范围内，不饱和度低于约 0.020meq/g，优选低于 0.015meq/g，更优选低于 0.010meq/g，特别是约 0.007meq/g 或更低。

本发明的聚亚氧烷基低伯羟基多元醇可通过导致伯羟基含量和不饱和度在上述范围内的任何催化方法制备。然而，优选使用双金属氰化物配合物催化剂如 US5 158 922、特别是 US5 470 813 中所公开的那些催化剂。

本发明多元醇通过用环氧丙烷单独、环氧丙烷和较高级烯化氧如 1, 2-或 2, 3-环氧丁烷的混合物、或上述任何烯化氧与环氧乙烷的混合物使适合的含羟引发剂分子氧烷基化制备。烯化氧进料的组成可在氧烷基化过程中改变以生产各种无规和嵌段/无规多元醇构型。例如，初始氧烷基化可仅用环氧丙烷进行，然后使用含环氧丙烷和环氧乙烷的混合物。在此情况下，所得多元醇将含有内部聚氧丙烯嵌段和外部无规聚氧丙烯/聚氧乙烯嵌段。

在使用生产低不饱和度的非双金属氰化物配合物催化剂的情况下，用环氧丙烷或环氧丙烷和环氧乙烷的混合物进行初始氧烷基化后，可用少量环氧乙烷（例如低于多元醇产品的 10wt%）氧烷基化以生产含有大量无规氧亚丙基/氧亚乙基封端和少量聚氧乙烯封端的多元醇，以使总的伯羟基含量低于 50mol%。这种多元醇被认为是本文所定义的“无规”聚氧丙烯/聚氧乙烯多元醇，因为由其得到相对少量的聚氧乙烯封端和有限的伯羟基含量。

然而，优选使用双金属氰化物配合物催化剂。已发现使用这种催化剂时，用低聚氧烷基化的引发剂分子代替低分子量“单体”引发剂分子时可使与这种催化剂相伴的诱导期最短。这种低聚引发剂分子可这样制备：用一或多种烯化氧使传统的“单体”引发剂分子氧烷基化以制备当量为约 100Da 至约 1000 Da、优选 200 Da 至 500 Da 的均聚、或嵌段、无规、或嵌段/无规低聚物。这种低聚物正常地通过传统的碱催化制备时，所用烯化氧可包括环氧乙烷、环氧丙烷、较高级烯化氧如 1, 2-和 2, 3-环氧丁烷、氧化苯乙烯、 C_5 - C_{18} α -烯炔氧化物、及其混合物。优选环氧乙烷、环氧丙烷和环氧乙烷的混合物、特别是单独的环氧丙烷。

可原样用于氧烷基化、特别是用非金属氰化物配合物催化剂、或用双金

属氰化物配合物催化剂、优选以氧烷基化的低聚物形式的适合的“单体”引发剂包括但不限于：乙二醇、二甘醇、三甘醇、丙二醇、二丙二醇、三丙二醇、新戊二醇、甘油、三羟甲基丙烷、三羟甲基乙烷、季戊四醇、 α -甲基葡萄糖苷、山梨醇、甘露糖醇、羟甲基葡萄糖苷、羟丙基葡萄糖苷、蔗糖、N, N, N', N'-四(2-羟乙基或2-羟丙基)乙二胺、1, 4-环己二醇、环己烷二甲醇、氢醌、间苯二酚等。该引发剂的官能度优选为2至8或更高，更优选2至6，最优选在2至4的范围内。也可使用单体引发剂混合物或它们的氧烷基化低聚物的混合物。特别优选的低伯羟基多元醇是甘油引发的聚亚氧烷基多元醇，通过用环氧丙烷和环氧乙烷的1:3至3:1混合物使甘油或氧丙基化的甘油引发剂氧烷基化制备。该多元醇优选有在20至约60、更优选25至56、最优选约25至35范围内的羟基数。

多元醇组分优选包括一或多种低伯羟基、低不饱和度的多元醇而无任何附加的高伯羟基多元醇。然而，最多约40wt%的多元醇组分、优选最多约30wt%（除链增长剂和/或交联剂之外，如果有的话）可为常规的或低不饱和度、高伯羟基的多元醇。“高伯羟基”多元醇意指伯羟基含量高于70mol%的多元醇。多元醇组分总体上（除链增长剂和/或交联剂之外）标定官能度应在约2.2和6之间，优选在2.2和4之间，最优选在2.8至3.5的范围内。本发明多元醇组分还可包括超过90wt%的一或多种聚氧丙烯/聚氧乙烯无规共聚物多元醇。

多元醇组分可含有聚合物多元醇或聚合物改性的多元醇。聚合物多元醇是乙烯基聚合物在聚亚氧烷基多元醇中的分散体，而聚合物改性的多元醇是非乙烯基固体（一般为异氰酸酯衍生的固体）在聚亚氧烷基多元醇中的分散体。聚合物多元醇如丙烯腈/苯乙烯颗粒的多元醇分散体和聚合物改性的多元醇为本领域技术人员所公知。

优选地，这种聚合物多元醇和聚合物改性的多元醇由低不饱和聚亚氧烷基多元醇制备，优选由低不饱和的、低伯羟基的多元醇制备。聚合物多元醇和聚合物改性的多元醇的固含量可为5至50wt%，优选10至约45wt%。多元醇组分中聚合物多元醇或聚合物改性的多元醇的含量是这样的以使按无链增长剂和/或交联剂的总多元醇组分的重量计总固含量为0至25wt%，优选1至20 wt%，最优选5至15 wt%。

需要时可使用链增长剂和/或交联剂。链增长剂包括羟基和胺官能的分子，标定官能度为2（伯胺基被认为是单官能的）和分子量低于约300Da。非限制性实例包括乙二醇、二甘醇、丙二醇、二丙二醇、三丙二醇、一乙醇胺、甲苯二胺、和电子和空间“受阻”的芳族胺如各种芳烷基化的甲苯二胺和二苯氨基甲烷和取代的芳族胺如4,4'-亚甲基二（邻氯苯胺）（MOCA）。优选脂族二醇和--和二链烷醇胺链增长剂。

交联剂为标定的三官能或更高官能度的分子，分子量低于约300Da。例子是甘油、三乙醇胺和二乙醇胺，特别优选二乙醇胺。链增长剂和交联剂以常规量使用，例如按100份多元醇组分计为5份或更少。

稳定泡沫的表面活性剂一般是必需的。适合的表面活性剂为本领域技术人员所公知，可由Air Products, OSi, Wacker-Chemie, 和 Goldschmidt A. G. 购得。

发泡剂是必需的。发泡剂可以是物理的或反应型的。物理发泡剂包括低级链烷烃、氢氟碳化合物、全氟碳化合物等。氯氟碳化合物也适用但因环境方面的考虑不优选。优选的发泡剂是反应性发泡剂如水、和液态二氧化碳，物理发泡剂。后者可以液体形式引入泡沫混合头料中。然而，最优选水，其量相对于100份多元醇为约1.5至约5重量份，优选2.5至约4重量份。也可使用物理和反应性发泡剂的混合物，例如水和一或多种低级链烷烃的混合物，或水和二氧化碳的混合物。

异氰酸酯组分可含有一或多种二-或多异氰酸酯或改性的异氰酸酯。适合的二-和多异氰酸酯的非限制性实例包括2,4-和2,6-甲苯二异氰酸酯，一般它们的异构体混合物（TDI）；2,2'-、2,4'-、和4,4'-亚甲基二亚苯基二异氰酸酯，一般为含有大部分4,4'-异构体的混合物（MDI）；和通过主要是甲醛和苯胺的二至五环缩合产物的混合物的光气化作用制备的多亚甲基多亚苯基多异氰酸酯。这种异氰酸酯的混合物也适用。

改性的异氰酸酯为本领域技术人员所公知，包括脲-、尿烷-、碳化二亚胺-、脲基甲酸酯-、uretonimine-、异氰脲酸酯-、uretdione-和其它改性的异氰酸酯。这种异氰酸酯如下制备：超过化学计量的异氰酸酯与可与异氰酸酯反应的化合物如单体或低聚二元醇反应形成尿烷-改性的异氰酸

酯，或与水或二胺反应形成脲-改性的异氰酸酯，或异氰酸酯本身通过二聚或三聚反应制备。改性的异氰酸酯可商购。优选的是尿烷改性的异氰酸酯和碳化二亚胺改性的异氰酸酯。

异氰酸酯组分最优选包括 TDI、MDI、或 TDI 和 MDI 的混合物。异氰酸酯组分的加入量应能提供约 70 至约 130、优选 90 至 115、更优选 90 至 110、最优选 95 至 105 的异氰酸酯指数。

一般需要一或多种催化剂。虽然锡和胺型催化剂均可使用，但已发现本发明的配方可在无金属催化剂的情况下制备而仍得到 5 分钟或更少的可接受的脱模时间。适合的金属催化剂为本领域技术人员所公知。特别优选的是锡催化剂如辛酸亚锡、二月桂酸二丁锡和二乙酸二丁锡。优选胺催化剂。适合的胺催化剂为本领域技术人员所公知，包括二(2-二甲氨基乙基)醚和三亚乙基二胺。

已一般地描述了本发明，参考一些具体实施例可进一步地理解本发明，本文所提供的实施例仅用于说明而不限本发明，除非另有说明。

实施例 1 和对比例 C1

用表 1 中所列一步法聚氨酯泡沫配方，通过将该泡沫配方加入模具中和发泡制备冷模塑的聚氨酯泡沫。每种泡沫配方和对应的泡沫均分别用以下方法制备。

将以上所有物料(除异氰酸酯之外)加入混合容器中，在约 4000rpm 下混合约 55 秒。停止混合后，迅速加入异氰酸酯，再开始继续混合 5 秒。停止混合后，立即将混合容器中的内容物注入在 71°C (160°F) 的模塑温度下的、独立的、气袋密封的、铝模具 381×381×127mm (15"×15"×5") 中。使用常规的脱模剂。立即关闭并锁住模具盖，使气袋充气以迅速密封模具。使模具中的发泡混合物发泡而充满模具。模具的四个角上设有 1.6mm (1/16") 的排气孔，一些泡沫通过这些孔挤出从而排出模具中的空气。使泡沫在模具中固化 5 分钟，直至固化到能够脱模。固化后，将气袋放气以释放模具中的压力并去掉模具的夹紧装置。取出所得聚氨酯泡沫的模塑部分，使之通过破碎辊压碎(90%)以打开泡沫的泡孔。

在实施例 1 中，聚亚氧烷基多元醇及 40wt% 苯乙烯/丙烯腈固体聚合物多元

醇的原料多元醇均为低不饱和的 ($<0.010\text{meq/g}$)，甘油引发的聚氧丙烯/聚氧乙烯无规共聚物多元醇有总共 20% 的无规氧亚乙基部分，伯羟基含量为 30mol%，羟基数为 35。该聚合物多元醇的羟基数为约 20。在对比例 1 中，使用不饱和度为约 0.035meq/g 、含有 19.5wt% 氧亚乙基部分作为封端并有 88mol% 伯羟基含量的甘油引发的碱催化的多元醇。用相同的多元醇作为聚合物多元醇的原料多元醇，其含有 43wt% 苯乙烯/丙烯腈固体并有 20 的羟值。调节两配方中聚合物多元醇的量以提供相同的固含量。

表 1

泡沫配方	实施例 C1	实施例 1
高伯羟基多元醇 ¹	74.1	—
高伯羟基聚合物多元醇 ²	25.9	—
低伯羟基、低不饱和多元醇 ³	—	72.2
低伯羟基、低不饱和聚合物多元醇 ⁴	—	27.8
水	3.00	3.00
二乙醇胺	1.00	1.00
NIAX® A-1 催化剂 (OSi Specialties, Inc.)	0.10	0.10
NIAX® A-33 催化剂 (OSi Specialties, Inc.)	0.50	0.50
Y10515 硅氧烷表面活性剂 (OSi Specialties)	1.00	1.00
TDI/MDI (80/20) 异氰酸酯指数	100	100
泡沫质量	好	好

¹ 甘油起始的、KOH 催化的、35 OH 多元醇，有约 19.5% 环氧乙烷 (EO) (端) 和 88% 伯 OH。

² 基于注释 1 中所述多元醇的 43% 固体苯乙烯-丙烯腈共聚物 (S/AN) 的聚合物多元醇，OH 值~20。

³ 甘油起始的、双金属氧化物配合物-催化的、35 OH 多元醇，有约 18% 无规环氧乙烷和 30% 伯 OH。环氧乙烷与环氧丙烷 (PO) 以 (47/53) 的比例

混合进料。该多元醇未经提纯以除去残余的催化剂。

⁴ 40%固体苯乙烯-丙烯腈共聚物的聚合物多元醇，有类似于注释3中的原料多元醇。

表1中所列结果表明本发明的低伯羟基、低不饱和的多元醇意外地能够生产好质量的聚氨酯泡沫。此结果特别令人吃惊，因为低伯羟基多元醇仅有常规高伯羟基多元醇的伯羟基含量的约三分之一，还能以可接受的脱模时间生产出稳定的、好质量的泡沫。

实施例2和对比例C2

以类似于实施例1和对比例C1的方式制备聚氨酯泡沫，但仅用TDI作为异氰酸酯。配方示于下表2中。与前面的实施例相同，低伯羟基的、低不饱和度的多元醇生产出稳定的、好质量的泡沫，尽管伯羟基含量完全不同。

表2

泡沫配方	实施例C2	实施例2
高伯羟基多元醇 ¹	74.10	—
高伯羟基聚合物多元醇 ²	25.9	—
低伯羟基、低不饱和多元醇 ³	—	72.2
低伯羟基、低不饱和聚合物多元醇 ⁴	—	27.8
水	3.5	3.5
NIAX® A-1 催化剂	0.1	0.1
NIAX® A-33 催化剂	0.4	0.4
Y10515 硅氧烷表面活性剂	1.5	1.5
TDI 异氰酸酯指数	100	100

¹ 甘油起始的、KOH催化的、35 OH多元醇，有约19.5%环氧乙烷（端）和88%伯OH。

² 基于注释1中所述多元醇的43%固体苯乙烯-丙烯腈共聚物的聚合物多元醇，OH值~20。

³ 甘油起始的、双金属氰化物配合物-催化的、35 OH多元醇，有约18%

无规环氧乙烷和 30%伯 OH。环氧乙烷与环氧丙烷以 (47/53) 的比例混合进料。该多元醇未经提纯以除去残余的催化剂。

⁴ 40%固体苯乙烯-丙烯腈共聚物的聚合物多元醇, 有类似于注释 3 中的原料多元醇。

实施例 3 和对比例 C3

以与实施例 1 和对比例 C1 相同的方式制备泡沫配方, 但用常规碱催化的、高不饱和的含 20%氧亚乙基的多元醇代替所述高伯羟基、高不饱和的、常规碱催化的多元醇, 所述多元醇有约 17.5wt%内部氧亚乙基部分, 2.5%为端基, 并有 43%的伯羟基含量。配方示于下表 3 中。

表 3

泡沫配方	实施例 3	对比例 C3
低伯羟基、低不饱和多元醇 ⁵	72.2	—
低伯羟基、低不饱和聚合物多元醇 ⁴	27.8	27.8
低伯羟基、高不饱和多元醇 ⁶	—	72.2
水	3.50	3.50
二乙醇胺	1.50	1.50
NIAX® A-1	0.08	0.08
NIAX® A-33	0.45	0.45
Y10366 表面活性剂 (OSi Specialties)	1.00	1.00
80/20 TDI/MDI, 异氰酸酯指数	100	100
观察	好质量的泡沫	全部塌陷

⁴ 基于注释 1 中所述多元醇的 43%固体苯乙烯-丙烯腈共聚物的聚合物多元醇, OH 值~20。

⁵ 甘油起始的、双金属氟化物配合物-催化的、35 OH 多元醇, 有约 20%无规环氧乙烷和 30%伯 OH。环氧乙烷与环氧丙烷以 (47/53) 的比例混合进料。该多元醇未经提纯以除去残余的催化剂。

⁶ 碱催化的、高不饱和的含 20%氧亚乙基的多元醇, 有约 17.5wt%内部氧

亚乙基部分，2.5%氧亚乙基部分作为端基，并有43%伯羟基含量。

由碱催化的、高不饱和度的、低伯羟基多元醇制成的泡沫塌陷。有高不饱和度和低伯羟基含量的聚醚多元醇不适用于制备冷模塑的软聚氨酯泡沫。

现在已充分地描述了本发明，显然本领域普通技术人员可在不背离本文所提出的本发明的精神或范围的情况下做许多变化和改变。