



[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 99810138.9

[45] 授权公告日 2005 年 1 月 19 日

[11] 授权公告号 CN 1185293C

[22] 申请日 1999.8.26 [21] 申请号 99810138.9

[30] 优先权

[32] 1998.8.26 [33] US [31] 60/098,002

[86] 国际申请 PCT/US1999/019458 1999.8.26

[87] 国际公布 WO2000/012607 英 2000.3.9

[85] 进入国家阶段日期 2001.2.26

[71] 专利权人 陶氏环球技术公司

地址 美国密执安州

[72] 发明人 R·H·尼斯万德

审查员 秦 艳

[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 李 勇

权利要求书 1 页 说明书 13 页

[54] 发明名称 用于低密度反应注塑聚氨酯泡沫材
料的内脱模剂

[57] 摘要

本发明提供了一种使用内脱模剂来制备模塑聚氨酯泡沫材料制品的方法。更具体地说,提供了一种使用 IMR 剂和 IMR 改进剂化合物来制备模塑聚氨酯泡沫材料制品的方法。该方法包括:(a)通过将以下物质进行混合而形成一种能形成聚氨酯的混合物:(i) 脂肪酸缩合产物,(ii) IMR 改进剂化合物,(iii) 异氰酸酯,(iv) 多元醇,(v) 催化剂,和(vi) 发泡剂;(b) 用所述能形成聚氨酯的混合物填充模具;(c) 形成一种模塑泡沫材料制品;然后(d) 从模具中取出所述模塑泡沫材料制品。所述 IMR 改进剂化合物是处于所谓油产品的粘度范围内的任何液体石油产品。

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

1. 一种制备模塑泡沫材料制品的方法，包括：

a. 通过将以下物质混合而形成一种能形成聚氨酯的混合物：

i. 脂肪酸缩合产物，

ii. 石蜡油，

iii. 异氰酸酯，

iv. 多元醇，

v. 催化剂，和

vi. 发泡剂；

其中在该能形成聚氨酯的混合物中，脂肪酸缩合产物的存在量为形成聚氨酯的混合物重量的 2% ~ 15%，石蜡油的存在量为所述脂肪酸缩合产物重量的 10% ~ 100%，

b. 用所述能形成聚氨酯的混合物填充模具；

c. 形成一种模塑泡沫材料制品；和

d. 从模具中取出所述模塑泡沫材料制品。

2. 根据权利要求 1 的方法，其中首先将脂肪酸缩合产物、石蜡油和异氰酸酯混合得到一种改进的内脱模“A”侧组合物。

3. 根据权利要求 1 的方法，其中首先将脂肪酸缩合产物、石蜡油和多元醇混合得到一种改进的内脱模“B”侧组合物。

4. 根据权利要求 1 的方法，其中将部分脂肪酸缩合产物、部分石蜡油和异氰酸酯混合得到一种改进的内脱模“A”侧组合物，且其中将脂肪酸缩合产物的残余部分、石蜡油的残余部分和多元醇混合得到一种改进的内脱模“B”侧组合物。

5. 根据权利要求 1 的方法，其中所述脂肪酸缩合产物是选自以下的脂肪酸的缩合产物：蓖麻油酸、油酸、硬脂酸、棕榈酸、亚油酸、辛酸、椰子油酸、牛油脂肪酸、石蜡氧化酸、和妥尔油脂肪酸。

6. 一种按照权利要求 1 的方法制成的模塑泡沫材料制品。

用于低密度反应注塑聚氨酯泡沫材料的内脱模剂

本发明的领域

本发明涉及模塑泡沫材料。更具体地说，它涉及一种使用内脱模剂组合物来制备模塑聚氨酯泡沫材料制品的方法。

已有技术的描述

模塑聚氨酯泡沫材料(以下称作“模塑泡沫材料”)可用于各种场合。例如，模塑泡沫材料可用于构造家具、汽车、和建筑物。模塑泡沫材料由于重量轻且耐湿度、气候、极限温度和老化而特别重要。

模塑泡沫材料由可发泡反应混合物制成。可发泡反应混合物最低包含有机多异氰酸酯、含活性氢的化合物、催化剂、和发泡剂。

为了得到模塑泡沫材料制品，将可发泡反应混合物注入模具，其中该混合物发泡并随后凝固成压实态。该混合物呈现模具的形状和特征。可以使用注塑或反应注塑(RIM)法来制备模塑泡沫材料制品。

为了帮助从模具中取出模塑泡沫材料制品，可以使用外脱模剂(EMR)来涂覆模具。常用 EMR 剂的例子为蜡、皂和油。EMR 剂能够降低将模塑泡沫材料制品从模具脱离所需的开模力。

遗憾的是，使用 EMR 剂会产生有害影响。EMR 剂的残余物会聚集在模具表面上。该残余物会使模具的详细特征变模糊，从而阻止将这些特征合适地印到模塑泡沫材料制品的表面上。此外，残余物的去除需要对模具进行周期性清洁。周期性清洁要求将模具取走，导致停工，从而影响模具的使用时间。

此外，EMR 剂会粘附到模塑泡沫材料制品的表面上并通常随着模塑泡沫材料制品从模具表面上取出。因此，必须替换 EMR 剂以将模塑泡沫材料制品连续脱模。重复加入 EMR 剂的必要性导致额外费用，这是由于将附加量的 EMR 剂施用到模具表面上的时间损失以及 EMR 剂本身的成本。

内脱模剂 (IMR) 剂的应用可缓和与单独使用 EMR 剂有关的某些问题。IMR 剂可作为可发泡反应混合物的组成部分而包含。由包含 IMR 剂的可发泡反应混合物制备模塑泡沫材料的方法的例子公开于美国专利 4201847、4254228、4868224、5019317 和 5389696。包含有机多异氰酸酯和含活性氢的脂肪酸酯的可发泡反应混合物尤其公开于美国专利 4201847 和 4225228。美国专利 5389696 具体公开了脂肪酯的昂贵混合物作为 IMR 剂的应用。

遗憾的是，IMR 剂的作用并不总是象 EMR 剂一样有效。此外，IMR 剂昂贵。因此，在制备模塑泡沫材料制品的领域中，需要有一种能够降低将模塑泡沫材料制品从模具脱离所需的开模力的 IMR 组合物。还需要有一种能够降低施用到模具表面上的 EMR 剂的所需量的 IMR 组合物。此外，最好用较不昂贵的材料替代 IMR 剂而不会对开模力产生不利影响。另外，还需要降低与使用 EMR 剂有关的周期时间。

本发明的综述

按照本发明，提供了一种使用内脱模剂组合物来制备模塑聚氨酯泡沫材料制品的方法。更具体地说，提供了一种使用 IMR 剂和 IMR-改进剂化合物来制备模塑聚氨酯泡沫材料制品的方法。

在其一般实施方案中，该方法包括 (a) 通过将以下物质进行混合而形成一种能形成聚氨酯的混合物：(i) 脂肪酸缩合产物，(ii) IMR 改进剂化合物，(iii) 异氰酸酯，(iv) 多元醇，(v) 催化剂，和 (vi) 发泡剂；(b) 用所述能形成聚氨酯的混合物填充模具；(c) 形成一种模塑泡沫材料制品；然后 (d) 从模具中取出所述模塑泡沫材料制品。所述 IMR 改进剂化合物是处于所谓油产品的粘度范围内的任何液体石油产品。还提供了一种按照该方法制备的模塑泡沫材料制品。

在其优选实施方案中，该方法包括，首先将脂肪酸缩合产物、IMR 改进剂化合物、和多元醇进行混合，得到一种改进的 IMR “B” 侧组合物，然后混入其它组分并随后进行步骤 b-d。在一个替代实施方案，脂肪酸缩合产物和 IMR 改进剂化合物可首先加入异氰酸酯中，得到一种改进的 IMR “A” 侧组合物。

在一个替代实施方案中,提供了一种制备改进的IMR组合物的方法,包括,将脂肪酸缩合产物与异氰酸酯在IMR改进剂化合物的存在下进行反应,其中所述脂肪酸缩合产物具有至少一个含活性氢的基团。提供了一种按照该替代实施方案的方法制成的改进的IMR组合物。

本发明的描述

在本发明的一般实施方案中,该方法包括(a)通过将以下物质进行混合而形成一种能形成聚氨酯的混合物:(i)脂肪酸缩合产物,(ii)IMR改进剂化合物,(iii)异氰酸酯,(iv)多元醇,(v)催化剂,和(vi)发泡剂;(b)用所述能形成聚氨酯的混合物填充模具;(c)形成一种模塑泡沫材料制品;然后(d)从模具中取出所述模塑泡沫材料制品。

在本发明中,聚氨酯是指通过多元醇与异氰酸酯的反应而得到的聚氨酯化合物。

适用于本发明的脂肪酸缩合产物可由脂肪酸和醇、氨基醇、胺或其混合物制成。有用的脂肪酸包括饱和或不饱和脂肪酸。优选的是脂族酸。合适的脂肪酸包括(但不限于)蓖麻油酸、油酸、alaidic酸、硬脂酸、棕榈酸、亚油酸、辛酸、椰子油酸、牛油脂肪酸、石蜡氧化酸、和妥尔油脂肪酸。优选的脂肪酸是蓖麻油酸、油酸、己二酸、和亚油酸。最优选的脂肪酸是油酸。二酸如己二酸也可用于制备脂肪酸缩合产物。

可以使用几种醇来制备适用于本发明的酯。其例子包括丁醇、己醇、辛醇异构体、癸醇、油醇、其它脂肪醇、天然或合成类固醇、乙二醇、丙二醇、丁二醇、己二醇、甘油、聚甘油、三羟甲基丙烷、季戊四醇、山梨醇、己糖醇、各种糖、以及氧化烯如氧化乙烯或氧化丙烯的加成产物。优选的脂肪酸酯可通过羧酸与醇的缩合而得到。

几种胺和氨基醇也可用于本发明。其例子包括氨、一烷基胺如甲基胺、二烷基胺如二乙基胺、和胺烷氧化产物如乙醇胺。

本发明的脂肪酸酯可通过已知方法来制备。例如,适用于本发明的脂肪酸酯可通过醇与脂肪酸在高温下的缩合作用而制成。该反应进行时的温度可以通过酸与醇的反应而形成水时的任何温度。

该反应优选在高于约 100℃，更优选高于约 120℃，最优选高于约 150℃且低于约 200℃的温度下进行。酯化反应可视需要在真空中进行。水可视需要通过共沸蒸馏从反应混合物中去除。

脂肪酸缩合产物作为 IMR 剂以有效量使得，足以在不破坏制品的情况下取出模塑泡沫材料制品。以能形成聚氨酯的混合物的重量为基，所述“有效量”的范围为约 2-15% 重量。优选的是，该有效量为约 5-10% 重量。

本发明的 IMR 改进剂化合物是处于所谓油产品的粘度范围内的任何液体石油产物。这些油的例子是常称作矿物油的那些。优选的矿物油是本领域称作石蜡油的那些。

当 IMR 改进剂化合物的加入量足以降低用于将模塑泡沫材料制品脱离模具的力时，它是有效的。IMR 改进剂化合物可以基于所述脂肪酸缩合产物重量的约 10-100% 重量范围内的任何量加入。优选的是，IMR 改进剂化合物的加入量在约 80-90% 重量的范围内。

在制备模塑泡沫材料的领域中已知并使用的任何异氰酸酯或多异氰酸酯都适用于本发明，包括芳族和脂族异氰酸酯和多异氰酸酯。术语异氰酸酯和多异氰酸酯在本文中可互换使用，而不会限定单个术语的范围。异氰酸酯官能度的存在量可以是约 0.2-40% 重量。

在此作为参考并入的美国专利 4785027 公开了可用于本发明的异氰酸酯化合物。有用的异氰酸酯的例子包括甲苯二异氰酸酯(TDI)的异构体如 2,4-甲苯二异氰酸酯和 2,6-甲苯二异氰酸酯、TDI 的预聚物、二(4-异氰酸酯基苯基)甲烷(MDI)、MDI 的预聚物、二(异氰酸酯基乙基富马酸酯)、二茴香胺二异氰酸酯、甲苯胺二异氰酸酯、亚乙基二异氰酸酯、1,4-四亚甲基二异氰酸酯、1,6-六亚甲基二异氰酸酯、1,12-十二烷二异氰酸酯、环丁烷-1,3-二异氰酸酯、1,5-二异氰酸酯基-3,3,5-三甲基环己烷、2,4-六氢甲苯二异氰酸酯、2,6-六氢甲苯二异氰酸酯、全氢-2,4'-二苯甲烷二异氰酸酯、全氢-2,6'-二苯甲烷二异氰酸酯、及其混合物。优选的异氰酸酯化合物包括 TDI、MDI、TDI 预聚物、MDI 预聚物、及其混合物。

具有多官能含活性氢基团的任何化合物都可用于本发明。术语“活性氢化合物”是指一种能够与异氰酸酯反应、形成含活性氢化合物与该异氰酸酯之间的加成物的化合物。活性氢化合物可描述为具有官能团的化合物，该官能团包含至少一个直接键接到电负性原子如氮、氧或硫上的氢原子。

可用于本发明的多元醇一般是已知的，描述于这样一些出版物，例如高聚物，XVI 卷，“聚氨酯、化学和技术”(Saunders 和 Frisch)，Interscience Publisher, New York, 卷 I, 32-42、44-54 页 (1962) 和 卷 II, 5-6、198-199 页 (1964)；有机聚合物化学 (K. J. Saunders)，Chapman and Hall, London, 323-325 页 (1973)；聚氨酯进展，卷 I, J. M. Burst 编辑，Applied Science Publisher, 1-76 页 (1978)；和反应聚合物，W. Gum、W. Riese 和 H. Ulrich 编辑，Hanser Publisher (1992)，在此将其作为参考并入。合适的多元醇的分子量低于约 6000。

这些多元醇的例子包括 (a) 多羟基烷烃的氧化烯加成物；(b) 非还原糖和糖衍生物的氧化烯加成物；(c) 多元酚的氧化烯加成物；和 (d) 胺和胺多元醇的氧化烯加成物。

醇和胺是可用于本发明的其它活性氢化合物的例子。

可用于本发明的催化剂的例子包括叔胺催化剂如三亚乙基二胺、N-甲基吗啉、N-乙基吗啉、二乙基乙醇胺、N-椰油基吗啉、1-甲基-4-二甲基氨基乙基哌嗪、和二(N,N-二甲基氨基乙基)醚。胺催化剂的用量通常为每 100 份多元醇配方约 0.1-5 份，优选约 0.2-2 份。

有机金属催化剂也是合适的。其例子包括有机铅、有机铁、有机汞、有机铋，优选有机锡化合物。最优选的是有机锡化合物如二月桂酸二丁基锡、二月桂酸二甲基锡、辛酸亚锡、氯化亚锡和类似化合物。有机金属化合物的用量通常为每 100 份含活性氢化合物配方约 0.05-2.0 份。

可用于本发明的发泡剂包括任何气体、或能够在含活性氢化合物与异氰酸酯反应的条件下产生气体的任何材料。发泡剂的例子包括二氧

化碳、水、低沸点烃、卤代烃、和能释放氮气的偶氮化合物。合适的低沸点烃包括戊烷、己烷、庚烷、戊烯和庚烯。合适的卤代烃包括二氯二氟甲烷、三氯一氟甲烷、1,1,1-三氯乙烷、和二氯甲烷。水及其与低沸点烃或卤代烃的混合物是优选的。

本发明的“B”侧可包括其它组分，如共聚物多元醇、表面活性剂、脱模剂(不是本发明的)、填料、阻燃剂、和增强纤维。

适用于本发明的共聚物多元醇的例子公开于美国专利 4581418，在此将其作为参考并入本发明。合适的共聚物多元醇衍生自可聚合的烯属不饱和单体。用于制备在本发明中使用的共聚物多元醇的单体的例子包括脂族共轭二烯如丁二烯；单乙烯基芳族化物如苯乙烯、 α -甲基苯乙烯和乙烯基萘，包括其它的惰性取代的苯乙烯类； α , β -烯属不饱和羧酸和酯如丙烯酸、甲基丙烯酸、2-羟基乙基丙烯酸和其它的类似化合物； α , β -烯属不饱和腈如丙烯腈；丙烯酰胺；乙烯基酯如乙酸乙烯酯；乙烯基醚；乙烯基酮；和卤乙烯和偏二卤乙烯。

表面活性剂的例子包括硅氧烷表面活性剂、长链醇的聚乙二醇醚、长链烷基硫酸酯、烷基磺酸酯和烷芳基磺酸的叔胺或烷醇胺盐。硅氧烷表面活性剂包括含有至少一个聚氧乙烯链段和一个聚(二甲基硅氧烷)链段的嵌段共聚物。

在此作为参考并入的美国专利 4868224、5019317 和 5389696 公开了可包含在本发明“B”侧中的 IMB 剂的例子。

本发明还可使用交联剂。交联剂的例子包括二乙醇胺和亚甲基二(邻氯苯胺)。

在其优选实施方案中，该方法包括，首先将脂肪酸缩合产物、IMR 改进剂化合物、和多元醇混合得到一种改进的 IMR “B”侧组合物，然后混入其它组分并随后进行所述一般实施方案的步骤 b-d。在一个替代实施方案中，脂肪酸缩合产物和 IMR 改进剂化合物可首先加入异氰酸酯，得到一种改进的 IMR “A”侧组合物。模塑泡沫材料制品按照本发明方法来制备。

在另一替代实施方案，将一部分脂肪酸缩合产物、一部分 IMR 改进

剂化合物、和异氰酸酯首先混合得到一种改进的 IMR “A”侧组合物，然后将脂肪酸缩合产物的残余部分、IMR 改进剂化合物的残余部分、和多元醇混合得到一种改进的 IMR “B”侧组合物。然后进行步骤 b-d。

在一个替代实施方案，制备改进的 IMR 组合物的方法包括，将脂肪酸缩合产物与异氰酸酯在 IMR 改进剂化合物的存在下进行反应，其中所述脂肪酸缩合产物具有至少一个含活性氢的基团。在该实施方案中，按照该替代实施方案的方法来制备改进的 IMR 组合物。此外，在本发明一般实施方案的“形成能形成聚氨酯的混合物”的过程中混入该改进的 IMR 组合物。

本文描述的实施方案用于说明本发明的范围和主旨。本文实施方案使得本领域熟练技术人员显然看出也可使用的其它实施方案。这些其它实施方案在本发明的范围内。因此，本发明的范围应该由所附权利要求书及其法律等同物，而不是由本文给出的实施方案所决定。

实施例

以下实施例仅具体给出本发明的各种实施方案。应该理解，以下实施例用于进一步说明本发明。它们不以任何方式限定本发明。

化合物表

以下化合物用于制备所列举的分散体。该表提供了该化合物的属名、商标名、及其卖主。

属名	商标	卖主
氧化丙烯多元醇, 165 分子量	VORANOL™2025 多元醇	道化学公司 (The Dow Chemical Company)
氧化丙烯多元醇, 1000 分子量	VORANOL™230-112 多元醇	道化学公司
氧化丙烯多元醇, 165 分子量	VORANOL™230-660 多元醇	道化学公司
用乙二胺引发的氧化丙烯多元醇, 340 分子量	VORANOL™RA640 多元醇	道化学公司
包含 4, 4'-亚甲基二苯基异氰酸酯的多亚甲基多苯基异氰酸酯	PAPI™27MDI	道化学公司
包含 4, 4'-亚甲基二苯基异氰酸酯的多亚甲基多苯基异氰酸酯	PAPI™94MDI	道化学公司
包含 4, 4'-亚甲基二苯基异氰酸酯的多亚甲基多苯基异氰酸酯	PAPI™95MDI	道化学公司
33 % 三亚乙基二胺, 在二亚二醇中	Dabco 33LV	空气产品和化学品公司 (Air Products and Chemicals Inc.)
甲基氯杂降冰片烷	Dabco AN10	空气产品和化学品公司
五甲基二亚乙基三胺	Polycat 5	空气产品和化学品公司
聚醚改性的聚硅氧烷	Tagostab B8418	The Goldschmidt 公司
聚醚改性的聚硅氧烷	Tagostab 8427	The Goldschmidt 公司
季戊四醇、己二酸、和具有低羟基含量的油酸的复合酯	Loxiol G71S	亨克尔公司
聚乙烯蜡	Chem Tren 2004	Chem Tren
十甘油四油酸酯	Drempol 10-4-0	Stepan
十甘油十油酸酯	Polyaldol DGD0	Lonza 特殊化学品公司
妥尔酰氨基丙基二甲基胺	Shercodine T	Scher 化学公司
妥尔酰氨基丙基二甲基胺	Lexamine T-13	Inolex 化学公司
妥尔酰氨基丙基二甲基胺的妥尔盐	Lexamine T-13T	Inolex 化学公司
季戊四醇油酸己二酸酯	Inolex POA	Inolex 化学公司

实施例 1-10

对于实施例 1-10, 制备模塑泡沫材料制品。该模塑泡沫材料制品用“ A ”和“ B ”侧配方制成。按照本发明的优选实施方案, 将 IMR 改进剂化合物加入“ B ”侧配方中。

使用加热模具来形成该模塑泡沫材料制品。模腔由铝制成并保持在 120°F (49°C)。该腔约 3”(7.62 厘米) 直径, 具有 1”(2.54 厘米) × 3° 斜度 (draw)。模具芯由不锈钢制成并保持在 150°F (66°C)。

将外脱模剂 (Chem Tren 2004 聚乙烯蜡) 的单薄涂层施用到芯上。闭模时, 该模具的间隙为 0.17”(厘米)。模具开启时, 将 7” × 7” × 0.75”(17.8 厘米 × 17.8 厘米 × 1.9 厘米) 聚氯乙烯 (PVC) 覆盖片材放在模腔上, 然后将 1 盎司 (28.4 克) 玻璃垫放在 PVC 上。

将多元醇配方 (“ B ”侧) 按照所需比率与聚合的异氰酸酯 (“ A ”侧) 混合, 然后倒在放有玻璃垫的 PVC 片材上。关闭该模具 2 分钟, 然后开启并通过将模塑泡沫材料制品拉离所述芯而取出。

定量测定从模具中取出模塑泡沫材料制品所需的力。数值 1 表示无需任何力, 2 表示需要一些力, 3 表示许多力, 4 表示需要某些种类的工具来松开模塑泡沫材料制品, 且 5 表示该模塑泡沫材料制品强力粘附到模具上且不能取出, 除非损坏该模塑泡沫材料制品。

将连续量的能形成聚氨酯的混合物加入模具中, 直到 (1) 达到数值 4, 或 (2) 制备出至少 12 个模塑泡沫材料制品。将每组量制成模塑泡沫材料制品, 共同组成一个实施例。没有在连续加料的过程之间补充外脱模剂。记录至制备出第 12 个制品的脱离值。

1. 实施例 1 和 2

实施例 1 在 “ A ” 侧使用 45 % PAPI™94 MDI、45 % PAPI™95 MDI、和 10 % Polyaldol DGDO 来制备。“ B ”侧配方包含 60 份 VORANOL™2025 多元醇、30 份 VORANOL™230-112 多元醇、5 份甘油、1.5 份水、2.5 份 Dabco 33LV、0.5 份 Tagostab 8427、和 1.0 份 Polycat 5。A:B 的比率为 1.8:1。

实施例 2 使用与实施例 1 相同的配方来制备, 只是 (1) 2.0 份

Tagostab B8418 替代 0.5 份 Tagostab 8427, 和 (2) 将 14 份矿物油加入 “B” 侧。A:B 的比率为 1.5:1。

实施例 1 的制品

制品 No	脱离值
1	1
2	1
3	1.5
4	2
5	3
6	4

实施例 2 的制品

制品 No	脱离值
1	1
2	1
3	1
4	1
5	1.5
6	1.5
7	2
8	3
9	4

实施例 1 和 2 的比较清楚地显示出使用矿物油作为 IMR 改进剂化合物的优点。

2. 实施例 3 和 4

实施例 3 在 “A” 侧使用 100% PAPI™27 MDI 来制备。 “B” 侧配方包含 42 份 VORANOL™2025 多元醇、33.6 份 VORANOL™230-112 多元醇、8.4 份甘油、2.0 份水、1.5 份 Dabco 33LV、2.28 份油酸、3.66 份 Lexamine T-13、2.0 份 Tagostab B8418、1.5 份 Polycat 5、12.0 份矿物油、和 14.0 份 Loxiol G71S。A:B 的比率为 1.2:1。

实施例 4 在 “A” 侧使用 100% PAPI™94 MDI 来制备。 “B” 侧配方与实施例 3 所用的相同, 只是 (1) 妥尔油酸替代油酸, (2) Shercodine T 替代 Lexamine T-13、和 (3) 没有加入矿物油。A:B 的比率为 1.35:1。

实施例 3 的制品

制品№	脱离值
1	1.5
2	1.5
3	1.5
4	1.5
5	1.5
6	1.5
7	1.5
8	1
9	1
10	1.5
11	1
12	1.5

实施例 4 的制品

制品№	脱离值
1	1
2	1
3	1.5
4	1.5
5	1.5
6	2
7	2
8	2
9	2
10	2
11	2
12	2

数据表明，没有矿物油使得更难以从模具中取出制品。

3. 实施例 5

实施例 5 在 “A” 侧使用 100 % PAPI™27 MDI 来制备。“B” 侧配方包含 42 份 VORANOL™2025 多元醇、33.6 份 VORANOL™230-112 多元醇、8.4 份甘油、2.0 份水、1.5 份 Dabco 33LV、2.28 份妥尔油酸、3.66 份 Shercodine T、2.0 份 Tagostab B8418、1.5 份 Polycat 5、和 12.0 份矿物油。A:B 的比率为 1.35:1。

实施例 5 的制品

制品№	脱离值
1	1
2	1.5
3	2
4	4

上表数据表明，矿物油单独不是有效的内脱模剂。

4. 实施例 6-8

实施例 6 在 “A” 侧使用 100 % PAPI™94 MDI 来制备。 “B” 侧配方包含 50 份 VORANOL™230-660 多元醇、30 份 VORANOL™230-112 多元醇、8.0 份甘油、2.0 份水、1.5 份 Dabco 33LV、2.0 份 Tagostab B8418、1.5 份 Polycat 5、和 30 份 Loxiol G71S。A:B 的比率为 1.3:1。

实施例 7 使用实施例 6 的配方来制备，只是 “B” 侧配方还包含 14 份矿物油。A:B 的比率为 1.15:1。

实施例 8 使用实施例 6 的配方来制备，只是 (1) 没有加入 Loxiol G71S，和 (2) 加入 14 份矿物油。A:B 的比率为 1.45:1。

实施例 6 的制品

制品 №	脱离值
1	1.5
2	1.5
3	1.5
4	1.5
5	1.5
6	1.5
7	1.5
8	1.5
9	1.5
10	1.5
11	1.5
12	1.5

实施例 7 的制品

制品 №	脱离值
1	1
2	1
3	1
4	1
5	1
6	1
7	1
8	1
9	1
10	1
11	1
12	1

实施例 8 的制品

制品 №	脱离值
1	1
2	1.5
3	2
4	4

该数据显示出使用矿物油作为 IMR 改进剂化合物的优点。

5. 实施例 9 和 10

实施例 9 在 “A” 侧使用 100 % PAPI™94 MDI 来制备。 “B” 侧配方包含 50 份 VORANOL™2025 多元醇、40 份 VORANOL™230-112 多元醇、10 份甘油、2.0 份水、8.34 份 Lexamine T-13T、0.26 份油酸、2.0 份 Tagostab B8418、1.5 份 Dabco AN10、和 30 份 Inolex POA。 A:B 的比率为 1.2:1。

实施例 10 使用实施例 9 的配方来制备, 只是 (1) 妥尔油酸替代油酸, 和 (2) 在 “B” 侧配方中加入 14.0 份矿物油。 A:B 的比率为 1.6:1.5。

实施例 9 的制品

制品№	脱离值
1	1
2	1
3	1
4	1
5	1.5
6	4
7	2
8	4
9	4

实施例 10 的制品

制品№	脱离值
1	1
2	1
3	1
4	1
5	1
6	1
7	1.5
8	2
9	2
10	3
11	4
12	4

该数据显示出使用 IMR 改进剂化合物如矿物油的优点。