[19]中华人民共和国专利局

[11] 公开号 CN 1124965A

[12] 发明专利申请公开说明书

[21]申请号 94192324.X

[51]Int.Cl[6]

[43]公开日 1996 年 6 月 19 日

C08G 18 / 10

[22]申请日 94.5.13

[30]优先权

[32]93.6.2 [33]GB[31]9311345.4

[86]国际申请 PCT / EP94 / 01549 94.5.13

[87]国际公布 WO94 / 28044 英 94.12.8

[85]进入国家阶段日期 95.12.1

[71]申请人 帝国化学工业公司

地址 英国英格兰

[72]发明人 B·艾林

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 刘元金 魏金玺

C08G 18 / 48

权利要求书 2 页 说明书 13 页 附图页数 0 页

[54]发明名称 软聚合物泡沫体的制备方法

[57]摘要

通过让一种多异氰酸酯成分，包括一种 NCO 含量为 2～15%（重量)的含异氰酸酯预聚物,与一种包含水和一种有高氧化乙烯与伯羟基含量的聚氧化烯多醇的、对异氰酸酯活泼的成分反应，制备软聚合物泡沫体的方法。

权利要求书

1．通过使下列（A）与（B）反应制备软聚合物泡沫体的方法：（A）一种多异氰酸酯成分，包含一种含有异氰酸酯的预聚物，其NCO含量为2～15%（重量）而且是通过让一种平均标称官能度为2～8、平均当量范围为500～5000且较好氧化乙烯含量高过30%（重量）的对异氰酸酯活泼的聚合物与化学论量过量的多异氰酸酯反应得到的，和（B）一种对异氰酸酯活泼的成分，包含水和一种聚氧化烯多醇，其平均标称羟基官能度为2～3，平均羟基当量为100～1000，氧化乙烯含量为至少60%（重量）且平均伯羟基含量为至少75%。

2．按照权利要求1的方法，其特征在于对异氰酸酯活泼的成分的数量是1～20份（重量）/100份（重量）多异氰酸酯成分。

3．按照权利要求1～2的方法其特征在于该预聚物是从一种芳族多异氰酸酯得到的。

4．按照权利要求1～3的方法，其特征在于该聚氧化烯多醇的平均羟基当量为100～700，氧化乙烯含量为至少75%（重量），且平均伯羟基含量为至少95%。

5．按照权利要求1～4的方法，其特征在于该聚氧化烯多醇是一种聚氧化烯二醇。

6．按照权利要求1～5的方法，其特征在于该对异氰酸酯活泼的成分包含10～90%（重量）水。

7．由下列独立容器组成的反应体系：

（A）一种含异氰酸酯的预聚物，其NCO含量为2～15%（重量），而且是通过让一种平均标称官能度为2～8、平均当量范围为

500～5000，且转好氧化乙烯含量高达30%（重量）的对异氰酸酯活泼的聚合物与化学论量过量的一种多异氰酸酯反应得到的，

（B）一种多异氰酸酯，其NCO 含量为15%（重量）以上，

（C）一种对异氰酸酯活泼的成分，包括：

（i）水，和

（ii）一种聚氧化烯多醇，其平均标称羟基官能度为2～3，平均羟基当量为100～1000，氧化乙烯含量为至少60%（重量），且平均伯羟基含量为至少75%。

8．按照权利要求7的反应体系，其特征在于它包含：以（A）和（B）的总重量计算，至少70%（重量）（A）：和每100 份（重量）（A）和（B），1～20份（重量）（C）。

9．按照权利要求7～8的反应体系，其特征在于，（B）的NCO含量为至少20%（重量），（C）（ii）的平均羟基当量为100～700，氧化乙烯含量为至少75%（重量），且平均伯羟基含量为至少95%，而且（C）（i）：（C）（ii）的重量比范围为1：10～10：1。

说　明　书

软聚合物泡沫体的制备方法

本发明涉及软聚合物泡沫体的制备方法和制备此类泡沫体的反应体系。

软多异氰酸酯基聚合物泡沫体的制备是众所周知的。

US－A 5,084,486 描述了模塑高弹力聚氨酯泡沫体的一种制备工艺，包括将至少三股物料流进料到一个混合装置中：多元醇流、多异氰酸酯流和活泼的第三物料流。较好的多异氰酸酯是MDI、TDI或其混合物。除水和交联剂／增充剂外，第三物料流也包括工艺／泡沫体改性剂，它较好是一种聚氧乙烯一醇或多醇。适用的聚氧乙烯含有50%（重量）以上氧化乙烯，当量范围为150～5000，羟基官能度为 2 或以上。

在EP－A 442,631 中描述了一种软泡沫体制备方法，其中使用的多异氰酸酯成分包括一种低NCO 的异氰酸酯封端预聚物。对异氰酸酯活泼的成分包括水，但也可以含有当量低于500、 对异氰酸酯活泼的化合物。然而，这类泡沫体的硬度往往太高。

现已发现，具有改进性能包括降低了硬度和优异滞后变形、落球回弹力、压缩变定与动态疲劳的软泡沫体，可以通过让一种多异氰酸酯（包括一种预聚物）和一种对异氰酸酯活泼的成分（包括水和一种氧化乙烯与伯羟基含量高的多元醇）反应来制备。

添加所述多元醇也提供了加工上的优点，因为它增大了水流的体积，也增大了水在泡沫体体系中的相容性。此外，它也会对泡沫体的

泡孔产生影响。

因此，本发明提供一种通过如下（A）与（B）的反应制备软聚合物泡沫体的方法：（A）一种多异氰酸酯成分，包含一种含有异氰酸酯的预聚物，其NCO 含量为2～15%（重量），而且是通过让一种平均标称官能度为2～8，平均当量范围为500～5000，且较好的氧化乙烯含量可高达30%（重量）的对异氰酸酯活泼的聚合物与化学论量过量的一种多异氰酸酯反应得到的；（B）一种对异氰酸酯活泼的成分，包含水和一种聚氧化烯多醇，其平均标称羟基当量为100～1000，氧化乙烯含量为至少60%（重量），且平均伯羟基含量为至少75%。

“平均标称羟基官能度”这一术语在此用来指出该多醇的平均官能度（每个分子的羟基数目），其假设是：该聚氧化烯多醇的平均官能度与其制备中所用引发剂的平均官能度（每个分子的活泼氢原子数目）相同，尽管它往往由于某种端基不饱和作用而略微偏低。

本文中含有异氰酸酯的预聚物定义为过量多异氰酸酯与多醇的反应产物，包括未反应的多异氰酸酯和反应发生后添加的任何多异氰酸酯。

这里使用的“亚甲基桥联多苯基多异氰酸酯”这一术语系指二苯甲烷二异氰酸酯和官能度大于2，较好大于2而低于3的多亚甲基多亚苯基多异氰酸酯，如“粗”和“聚合”MDI。

NCO 含量范围为2～15%（重量）的含异氰酸酯预聚物是通过让一种聚氧化烯多醇（平均标称羟基官能度为2～8，平均当量范围为500～5000、氧化乙烯含量可高达30%（重量））与化学论量过量的一种多异氰酸酯尤其一种二苯甲烷二异氰酸酯组合物反应得到的。

可用于制备这种预聚物的二苯甲烷二异氰酸酯组合物包括“纯”

MDI，较好含有至少６０％（重量）4,4′－异构体。因此，适用的异氰酸酯包括基本上纯的4,4′－异构体，和含有不多于４０％、较好不多于３０％、更好的是不多于２０％（重量）2,4′－异构体和不多于５％（重量）2,2′－异构体的异构体混合物。其它适用的二苯甲烷二异氰酸酯组合物包括这些二苯甲烷二异氰酸酯的改性形式，这就是说，含有至少６０％用已知方法引进氨基甲酸乙酯、脲基甲酸酯、脲、缩二脲、碳化二亚胺、uretonimine 或异氰脲酸酯残基改性的4,4′－异构体的MDI。这些所谓MDI变种尤其包括NCO含量至少２５％（重量）的uretonimine 改性MDI和NCO含量至少２０％（重量）的聚醚基预聚物。

含有纯MDI 和聚合物填料的二苯甲烷二异氰酸酯组合物也可以用于制备这种预聚物。含有聚合物填料的MDI 组合物已在先有技术中被描述，而且包括在MDI 和基于MDI 的预聚物中的聚脲分散液，和含有分散聚合物颗粒的聚合物多醇。在这些产品中，一般较好的是，分散的聚合物颗粒的平均粒度小于５０微米。

此外，可以用于制备这种预聚物的二苯甲烷二异氰酸酯组合物还包括含有多亚甲基多亚苯基多异氰酸酯的组合物。例如，所使用的混合物可以含有至少７０％（重量）纯MDI 和可多达３０％（重量）所谓粗MDI ，后者含有３５～６５％（重量）二异氰酸酯，其余大部分是异氰酸酯官能度大于 2 的多亚甲基多亚苯基多异氰酸酯。也可以使用纯MDI 和含有更高比例（可高达100％）所述更高官能度多异氰酸酯的聚合MDI 组合物的混合物。

更进一步，可以用于制备这种预聚物的二苯甲烷二异氰酸酯组合物还包括以上所述MDI 类型和可多达２０％（重量）另一种多异氰酸酯或多异氰酸酯混合物的混合物。可以用于与该MDI 混合的其它多异

氰酸酯包括脂族、环脂族和芳脂族多异氰酸酯，特别是二异氰酸酯，例如1,6－己二异氰酸酯，异佛尔酮二异氰酸酯，环己烷－1,4－二异氰酸酯，4,4′－二环己基甲烷二异氰酸酯和间位与对位四甲基二甲苯二异氰酸酯，和特别是芳族多异氰酸酯，例如甲苯二异氰酸酯和苯二异氰酸酯。

虽然本发明的较好实施方案涉及使用以上公开的亚甲基桥联多苯基多异氰酸酯，但应该明白，本发明也适用于其它多异氰酸酯，尤其诸如脂族、环脂族和芳脂族多异氰酸酯，特别是二异氰酸酯，例如1,6－己二异氰酸酯、异佛尔酮二异氰酸酯、环己烷－1,4－二异氰酸酯、4,4′－二环己基甲烷二异氰酸酯和间位与对位四甲基二甲苯二异氰酸酯，和特别是芳族多异氰酸酯，例如甲苯二异氰酸酯和苯二异氰酸酯。

这种预聚物制备中使用的对异氰酸酯活泼的聚合物，其平均标称羟基官能度为 2 ～ 8 、较好为 2 ～ 4 、更好的是 2 ～ 3 。较好的平均当量处于750～5000 这个范围，更好的是在1000～4000这一范围。可以使用官能度、当量和／或化学组成（端基或主链）各异的 2 种或多种对异氰酸酯活泼的聚合物的混合物，只要这样的混合物符合本文所规定的平均官能度和平均当量标准即可。

对异氰酸酯活泼的聚合物中可以存在的对异氰酸酯活泼的基团包括伯氨基、仲氨基、硫醇基、羧基、亚胺基、烯胺基，特别是羟基。

特别重要的对异氰酸酯活泼的聚合物包括聚合物多醇。适用的多醇及其制备方法已在先有技术中充分描述，而作为这类多醇的实例，可以提到聚酯、聚酯酰胺、聚硫醚、聚碳酸酯、聚缩醛、聚链烯烃、聚硅氧烷，特别是聚醚。

可以使用的聚醚多醇包括一种环氧化物如环氧乙烷、环氧丙烷、

环氧丁烷或四氢呋喃（必要时）在多官能引发剂存在下聚合得到的产物。适用的引发剂化合物含有多个活泼氢原子，而且包括水和多醇，如乙二醇、丙二醇、二甘醇、环己烷二甲醇、间苯二酚、双酚A、甘油、三（羟甲基）丙烷、1,2,6-己三醇或季戊四醇。可以使用引发剂和/或环氧化物的混合物。

进而特别有用的聚醚多醇包括，如先有技术中充分描述的，环氧乙烷和环氧丙烷对二官能或三官能引发剂同时或顺序加成得到的聚氧化丙烯二醇和三醇。较好的是，以氧化烯单元总重量为基准，氧化乙烯含量多达30%的无规共聚物、嵌段共聚物和无规/嵌段共聚物。所述二醇和三醇的混合物可能是特别有用的。其它特别有用的聚醚多醇包括由四氢呋喃聚合得到的聚1,4-丁二醇。特别有用的还有聚氧化丙烯一聚氧化乙烯多醇与可多达5%的另一种多醇如聚氧化烯、聚酯多醇、聚碳酸酯多醇、聚缩醛多醇或聚1,4-丁二醇的混合物。

可以使用的聚酯多醇包括多元醇如乙二醇、丙二醇、二甘醇、1,4-丁二醇、新戊二醇、1,6-己二醇、环己烷二甲醇、对苯二甲酸二羟乙酯、甘油、三（羟甲基）丙烷、季戊四醇或聚醚多醇或这类多元醇的混合物和多羧酸尤其二羧酸或其成酯衍生物如丁二酸、戊二酸和己二酸或其二甲酯、癸二酸、邻苯二甲酸酐、四氯邻苯二甲酸酐或对苯二甲酸二甲酯或其混合物的羟基末端反应产物。聚酯酰胺可以通过在聚酯作用混合物中加进氨基醇如乙醇胺来得到。内酯如己内酯与多醇一起聚合或羟基羧酸如羟基己酸聚合得到的聚酯也可以使用。

可以使用的聚硫醚多醇包括硫二甘醇自行缩合或与其它二醇、氧化烯、二羧酸、甲醛、氨基醇或氨基羧酸缩合得到的产物。

可以使用的聚碳酸酯多醇包括二醇如1,3-丙二醇、1,4-丁二醇、1,6-己二醇、二甘醇或四甘醇与碳酸二芳酯如碳酸二苯酯或与光气

反应得到的产物。

可以使用的聚缩醛多醇包括二醇如二甘醇、三甘醇或己二醇与甲醛反应制备的产物。适用的聚缩醛也可以通过环状缩醛聚合来制备。

可以使用的其它多醇包括加成或缩合聚合物在以上所述类型多醇中的分散液或溶液。这类改性多醇已在先有技术中充分描述，而且包括一种或多种乙烯基单体例如苯乙烯和丙烯腈在聚合多醇例如聚醚多醇中就地聚合得到的产物，或一种多异氰酸酯和一种氨基和／或羟基官能化合物例如三乙醇胺在一种聚合多醇中就地反应得到的产物。

可用于这种预聚物制备的其它对异氰酸酯活泼的聚合物包括对应于上述聚合物多醇的聚合多胺，特别是二胺和三胺。适用的多胺包括诸如美国专利No．3,654,370 中所述的聚醚多醇还原性胺化或多醇的氰乙基化随后加氢得到的产物。较好是聚氧化丙烯二胺和三胺及其混合物。也有用的是多醇部分胺化得到的同时含有氨基和羟基基团的聚合物。

此外，可用于制备这种预聚物的、对异氰酸酯活泼的聚合物包括亚氨基官能聚合物。这类聚合物已在美国专利No．4,794,129 中连同其制备方法一起描述，而且包括用亚胺、噁唑啉、咪唑啉、N－烷基咪唑啉、噁嗪、二嗪、亚氨酯、脒、亚脒（imidine）、异脲和胍基团封端的聚合物。较好的亚氨基官能聚合物是亚胺封端的聚醚，例如，可以通过聚醚多胺特别是聚氧化丙烯二胺或三胺与醛或酮反应得到。

烯胺官能聚合物既可以从仲胺封端的树脂（即聚醚）通过与有一个或多个α氢的酮／醛反应制备，也可以通过酮／醛封端的树脂（常有α氢）与仲胺反应制备，其条件是脱除反应中生成的H_2O。仲胺封端的树脂可以诸如通过以上所述亚氨基官能聚合物催化加氢得到。酮／醛封端的树脂一般可以通过对应仲或伯羟基封端树脂的氧化得到。

更高活性的烯胺官能聚合物可以通过使伯羟基官能树脂氧化或对应多羧酸，把所述基团转化成原酸酯，再用过量仲胺处理后者来制备。每个原酸酯必须含有至少一个α氢原子。

含异氰酸酯的预聚物可以通过多异氰酸酯组合物与对异氰酸酯活泼的聚合物在先有技术中已为预聚物制备充分描述的条件下反应来制备。约40°～约90℃的反应温度一般适合于从多醇制备含尿烷基团的预聚物或从多胺制备含脲基的预聚物，但如果愿意，这个反应可以在已知条件下继续进行，从而使尿烷基团转化成脲基甲酸酯基团和使脲基转化成缩二脲基团。为了使最终NCO 含量达到2～15%（重量）这一范围，异氰酸酯与对异氰酸酯活泼的基团（例如NCO／OH）的初始比典型地是在3：1～20：1这一范围内。较好的预聚物是通过以异氰酸酯与对异氰酸酯活泼的基团的初始比范围为3.5：1～15：1、特别是4：1～10：1使起始原料反应制备的．给出NCO 含量为4～12%、特别是5～10%（重量）的预聚物。在反应进行后，可以向反应产物中添加一种或多种前面提到的多异氰酸酯。这些多异氰酸酯的添加量应使得该预聚物仍具有2～15%（重量）的NCO 含量。

适合用于对异氰酸酯活泼的成分的聚氧化烯多醇的平均标称羟基官能度为2～3，平均羟基当量为100～1000，氧化乙烯含量为至少60%（重量），平均伯羟基含量为至少75%。较好的是聚氧化烯二醇。

当量较好是100～700，最好是200～500。较好的多醇的氧化乙烯含量为至少75%（重量），平均伯羟基含量为至少95%。

最好的是当量为200～500的聚乙二醇。

对异氰酸酯活泼的成分较好包括10～90%（重量）水。

为了进行泡沫体成形，该多异氰酸酯成分与对异氰酸酯活泼的成分必要时在常用添加剂存在下反应，为方便起见，该添加剂可以包括在对异氰酸酯活泼的成分中，或者如果对异氰酸酯惰性，也可以包括在多异氰酸酯成分中，或者作为一股附加物料流。

较好的是，对异氰酸酯活泼的成分数量是1～20份（重量）／100份（重量）多异氰酸酯成分。

这个反应是以30～125、较好50～100的指数进行的；该指数由下式定义：

$$\text{指数} = \frac{\text{NCO当量} \times 100}{\text{对异氰酸酯活泼的基团当量}}$$

可以存在于对异氰酸酯活泼的成分中或者如果对异氰酸酯惰性也可以存在于多异氰酸酯成分中的适用添加剂包括文献中通常公开的催化剂例如叔胺和锡化合物，表面活性剂和泡沫稳定剂如硅氧烷－氧化烯共聚物，增链剂如低分子量二醇、二胺和二亚胺，交联剂如三乙醇胺，阻燃剂，有机和无机填料，颜料和内脱模剂。

较好的是用水作为唯一发泡剂。然而，其它发泡剂如卤碳化合物也可以存在。

如人们所知，多异氰酸酯、含异氰酸酯的预聚物和多醇的生产者往往是不生产泡沫体的；他们把上述化学品销售给泡沫体生产商。往往是把一种全配方反应体系销售给一家泡沫体生产商；即一种多异氰酸酯组合物和一种包含所有其它组分如发泡剂、催化剂等的多醇组合物分装在独立的容器中作为一个反应体系销售，以便使客户能通过使这两种组合物反应来制备一种特定的泡沫体。这种方法向客户提供一

种相当简单的途径，使之能在适当条件下将两种组合物合并，从往往是各种各样的化学品制备一种产品。这种方法的一个缺点是，泡沫体生产商在使该反应体系适应其特定需要方面受到限制。因此，在本发明范围内，认为最好是不提供预聚物和其它多异氰酸酯组合物的混合物，而是在一个也包含对异氰酸酯活泼的组合物的反应体系中分别提供预聚物和其它多异氰酸酯组合物。

结果，本发明涉及一种由下列独立容器组成的反应体系：（A）一种异氰酸酯预聚物，其NCO 含量为2～15%（重量），是通过一种平均标称官能度为2～8，平均当量范围为500～5000 且较好氧化乙烯含量高达30%（重量）的对异氰酸酯活泼的聚合物与化学论量过量的一种多异氰酸酯反应得到的；（B）一种多异氰酸酯，其NCO 含量为15%（重量）以上，较好为至少20%（重量）；（C）一种对异氰酸酯活泼的成分，包含：（i）水，和（ii）一种聚氧化烯多醇，其平均标称羟基官能度为2～3，平均羟基当量为100～1000，氧化乙烯含量为至少60%（重量），且平均伯羟基含量为至少75%。

（A）、（B）和（C）的相对量较好使得该反应体系包含：按（A）和（B）的总量计算，至少70%（重量）（A）；和每100份（重量）（A）和（B），1～20份（重量）（C）。多异氰酸酯（B）可以选自前面提到的那些。

较好的是，在对异氰酸酯活泼的成分中水：聚氧化烯多醇的重量比范围为1：10～10：1。

“反应体系”这一术语定义为按照本发明制备软泡沫体所需各组分的组合，这些组分分装在独立的容器中，而且这些组分是为制备所述软泡沫体而销售和投放市场的。

这种有独立多异氰酸酯组合物的反应体系给泡沫体生产者提供了

向对异氰酸酯活泼的组合物中彼此独立地供给各多异氰酸酯组合物的机会。因此，按照本发明的方法的一个较好实施方案是让预聚物和其它多异氰酸酯组合物彼此独立地与对异氰酸酯活泼的组合物接触，一般来说，这是通过提供下列导流器具进行的：一个导流器如一根管，从含有预聚物的容器通往泡沫体制备装置的混合头或反应区；第二导流器，从含有其它多异氰酸酯组合物的容器通往所述混合头或反应区；和第三导流器，从含有对异氰酸酯活泼的组合物的容器通往所述混合头或反应区。这一实施方案的重要特征是从独立的容器分别提供预聚物和其它多异氰酸酯组合物，使泡沫体生产者有机会改变它们的相对量。正是在这个实施方案中，只是在临近或在反应区或混合头才把头两个导流器合并成一个单一的导流器。也是在这个实施方案中，提供了第一和第二导流器，使之从各自的容器导向混合区，使预聚物和其它多异氰酸酯在此混合，并提供一个从这个混合区通往所述反应区或混合头的导流器，使多异氰酸酯成分在此与对异氰酸酯活泼的组合物接触。

同样，也可以通过不止一个导流器向该反应区或混合头提供对异氰酸酯活泼的组分。然而，在本发明中有利且较好的是将水、聚氧化烯多醇与任选添加剂预混，把对异氰酸酯活泼的成分作为单一物料流供给该反应区。

本发明的方法可以用来连续，半连续或间歇式生产模塑或坯料泡沫体。

本发明用以下实例说明，但不受其限制，其中所有份额和百分率均以重量计，除非另有说明。

实例1～10

用手工混合下列组分，制备软泡沫体：

异氰酸酯成分：

异氰酸酯预聚物	85 pbw
其它多异氰酸酯	15 pbw

对异氰酸酯活泼的成分：

DMI（1,2－二甲基咪唑）	0.33 pbw
SH 210（硅表面活性剂，联合碳化物公司）	0.5 pbw
水	2.96 pbw
多醇添加剂	4.78 pbw

异氰酸酯预聚物（NCO＝7%(重量)）是25 pbw含10% 2,4′－异构体的MDI与75 pbw OH值28的氧化乙烯／氧化丙烯三醇（15%（重量）氧化乙烯末端）的反应产物。

其它多异氰酸酯是通过与3 pbw OH值42的氧化乙烯／氧化丙烯三醇（78%（重量）无规氧化乙烯）反应改性的一种聚合MDI（NCO＝30%（重量））。

异氰酸酯成分是先在烧杯中掺合异氰酸酯预聚物和其它多异氰酸酯制备的。异氰酸酯成分各组分的温度升至45℃。

然后，按如下制备对异氰酸酯活泼的成分：将以上所述各组分预混，并在45℃的温度添加到异氰酸酯成分中，进一步混合。

使用的多醇添加剂以及所得到的泡沫体的物理性能列于表Ⅰ。实例1～5说明本发明，实例6～10是对比实例。

表 I

实例	多醇添加剂	密度 (kg/m³)	落球回弹力 (%)	压缩变定 CS 75 (%)	硬度 CLD 40% (kPa)	滞后变形
1	A	41.2	55	5.0	2.8	26.3
2	B	39.2	55	4.0	2.9	27.0
3	C	39.5	56	3.9	2.8	27.1
4	D	37.8	59	3.0	2.7	25.0
5	E	41.6	59	1.0	3.4	25.0
6	-	37.8	48	6.9	4.3	34.0
7	F	40.2	50	3.0	3.7	31.8
8	G	42.9	57	3.0	4.0	26.3
9	H	37.6	47	5.9	3.5	33.0
10	I	37.3	47	5.0	3.9	34.0

多醇添加剂

A：PEG 200（100%（重量）EO；100%伯羟基）（EO＝氧化乙烯）

B：PEG 400（100%（重量）EO；100%伯羟基）

C：PEG 600（100%（重量）EO；100%伯羟基）

D：PEG 1000（100%（重量）EO；100%伯羟基）

E：聚氧化乙烯三醇（100%（重量）EO；MW＝750；100%伯羟基）

F：氧化丙烯末端的PEG 600（80%（重量）EO；25%伯羟基）

G：聚氧化乙烯／氧化丙烯三醇（78%（重量）EO；MW＝3900）

H：聚氧化乙烯／氧化丙烯二醇（50%（重量）EO；MW＝500）

I：聚氧化乙烯／氧化丙烯三醇（50%（重量）EO；MW＝750）

密度、落球回弹力、压缩变定、硬度和滞后变形是分别按照ISO

R 1855、ISO／DIS 8307、ISO 1856、ISO 3386／1和ISO 3386／1测定的。

从实例1～5可以看出，与实例6（没有多醇添加剂）相比，按照本发明的添加剂改善了落球回弹力、压缩变定和滞后变形性能，而硬度却降低了。由添加剂而引起的密度增大是相当小的。高分子量添加剂（实例8）的使用引起泡沫体隆起期间发泡混合物变得不稳定，因而得到相当高的密度，伴随着硬度几乎不降低。当PO（氧化丙烯）含量相当高（50%（重量）：实例9和10）时，添加剂对落球回弹力和滞后变形性能几乎没有影响，而对压缩变定和硬度的影响有限。当伯羟基含量相当低（实例7）时，观察到对落球回弹力、硬度和滞后变形产生有限的影响。

实例11～13

使用与实例1～10中相同的配方制备软泡沫体，所不同的是，使用PEG 600 作为多醇添加剂，而且水和PEG 600 的数量如表II中所示那样变化。

表 II

实例	水量 (g)	PEG 600 用量 (g)	密度 (Kg/m³)	落球回弹力 (%)	CS 75 (%)	CLD 40% (kPa)	滞后变形 (%)
11	3.03	3.19	39.0	51.4	5.6	4.0	30.8
12	2.89	6.38	39.4	57.0	3.0	2.8	26.7
13	2.82	7.97	40.6	60.6	3.0	2.7	23.4

从这一系列泡沫体可以看出，落球回弹力、压缩变定和滞后变形随发泡配方中PEG 600 数量的增加而改善。