(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 101631810 B
(45)授权公告日 2013.07.24

(21)申请号 200780051729.X

(22)申请日 2007.12.28

(30)优先权数据
60/877,927 2006.12.29 US
60/877,889 2006.12.29 US

(85)PCT申请进入国家阶段日
2009.08.24

(86)PCT申请的申请数据
PCT/US2007/089075 2007.12.28

(87)PCT申请的公布数据
WO2008/083295 EN 2008.07.10

(73)专利权人 江森自控科技公司
地址 美国密歇根

(72)发明人 J·T·麦克沃伊 T·M·麦克罗伯茨
山崎陵子 李维汉
D·M·麦特卡尔夫

(74)专利代理机构 北京北翔知识产权代理有限公司 11285
代理人 钟守期 唐铁军

(51)Int.Cl.
C08G 18/00(2006.01)

(56)对比文件
US 5489618 A,1996.02.06, 第5栏第21行-第10栏第67行.
US 5763642 A,1998.06.09, 第1栏第15行-第4栏第36行.

审查员 刘庆

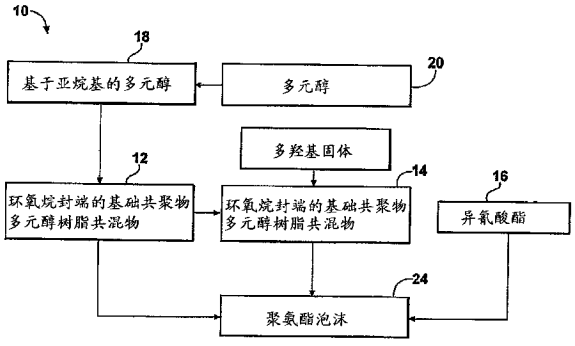
权利要求书1页 说明书19页 附图15页

(54)发明名称

聚氨酯泡沫组成、产品及方法

(57)摘要

一种用于坐垫的泡沫制品，包含一种开孔聚氨酯泡沫材料，所述开孔聚氨酯泡沫材料包含一种基础多元醇、一种交联剂、一种异氰酸酯、一种表面活性剂和水，它们一起反应产生动态和静态性能规格均优于常规高弹性材料坐垫和其它座椅材料的性能特性的坐垫。



CN 101631810 B

1. 一种由开孔泡沫材料制得的用于座椅应用的开孔泡沫制品，所述泡沫材料由包括以下成分的反应混合物制备：

一种环氧烷封端的基础多元醇，其一元醇含量小于 10 重量％且分子量大于 3000，其中所述环氧烷包括环氧乙烷；

一种发泡和凝胶的重量比为 1:3 至 1:8 的交联剂；

一种异氰酸酯；

一种表面活性剂；以及

水，

其中所述多元醇和所述异氰酸酯的指数为 85-105。

2. 权利要求 1 的开孔泡沫制品，其中所述基础多元醇的一元醇含量为 5 重量％。

3. 权利要求 1 的开孔泡沫制品，其中所述交联剂的发泡和胶凝的比例为 1:3 至 1:6。

4. 权利要求 1 的开孔泡沫制品，其中所述交联剂的发泡和胶凝的比例为 1:3 至 1:5。

5. 权利要求 1 的开孔泡沫制品，其中所述多元醇和所述异氰酸酯的指数为 90 至 98。

6. 权利要求 1 的开孔泡沫制品，其中所述表面活性剂的浓度为 0.2pph 至 0.7pph。

7. 权利要求 1 的开孔泡沫制品，其中所述制品为靠垫。

8. 权利要求 1 的开孔泡沫制品，其中所述制品为座椅底垫、座椅背垫或腰垫。

9. 一种制备用于车辆座椅的开孔泡沫制品的方法，所述方法包括以下步骤：提供以下物质以形成反应混合物：一种环氧烷封端的基础多元醇，其一元醇含量小于 10 重量％且分子量大于 3000，其中所述环氧烷包括环氧乙烷；一种发泡和凝胶的重量比为 1:3 至 1:8 的交联剂；一种异氰酸酯；一种表面活性剂；以及水，其中所述多元醇和所述异氰酸酯的指数为 85-105；

将所述反应混合物置于模具中以形成所述泡沫制品；

固化所述泡沫制品；

从所述模具中移出所述泡沫制品；并且

在从所述模具中移出所述泡沫制品之后，碾压所述泡沫制品。

10. 权利要求 9 的方法，其中所述碾压步骤是在所述泡沫制品从所述模具中移出后 60 至 600 秒进行。

11. 权利要求 9 的方法，其中所述碾压步骤是在所述泡沫制品从所述模具中移出后 60 至 300 秒进行。

12. 权利要求 9 的方法，其中所述碾压步骤是在所述泡沫制品从所述模具中移出后 60 至 120 秒进行。

13. 权利要求 9 的方法，其中所述碾压步骤包括首先将泡沫制品压缩至其原高度的 50%，然后将泡沫制品压缩至其原高度的 90%，然后再次将泡沫制品压缩至其原高度的 90%。

聚氨酯泡沫组成、产品及方法

[0001] 相关专利申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于 2006 年 12 月 29 日提交的题为“聚氨酯泡沫及数据和方法”的美国临时申请序列号 60/877,889 的优先权，在此将其内容通过引用的方式全文纳入本说明书中。

技术领域

[0003] 按照目前的理解，本发明涉及一种聚氨酯 (polyurethane) 泡沫，包括其制备系统和方法。按照目前的理解，本发明具体地涉及一种在车辆应用中表现出改善的、特别优良的振动缓冲特性的聚氨酯泡沫组成，及其作为车座泡沫（包括作为座椅底垫和座椅背垫）的用途；还涉及配制和加工用于上述应用的这类泡沫的方法。

背景技术

[0004] 公知提供车辆（如汽车）坐垫以使车辆乘坐者舒适。典型地，已知可使用聚氨酯基泡沫制造这种坐垫。可将这种泡沫制得相对柔软并且仍可为乘坐者提供高的舒适水平（例如“奢华感”）。然而，这种软质泡沫对于缓冲汽车运动期间产生的道路振动可能并不总是十分有效。为克服该问题，可在坐垫中提供更硬或更坚固的泡沫，以较好地减缓道路振动。然而，与所述软质泡沫相比，这种硬质泡沫具有较少的“垫衬”和舒适度（特别是在经过一段较长的时间之后）。

[0005] 还公知可根据“一步”法制造所述聚氨酯基泡沫垫。在一步法中，所述公知的软质和硬质聚氨酯泡沫通常由第一（或多元醇）物料流和第二（或异氰酸酯）物料流的混合物制成。聚氨酯基泡沫通常由一种聚氨酯基的基础多元醇 (base polyol) 树脂、一种聚氨酯基的共聚物多元醇树脂（共聚多元醇）、水、一种催化剂（或催化剂组，通常为异氰酸酯，例如 TDI 或 TM20) 和一种表面活性剂组成。所述多元醇物料流通常由具有环氧丙烷 (PO)——可用氢氧化钾 (KOH) 制备——并且 / 或者而后用环氧乙烷 (EO) 封端的聚氨酯聚合物组成。其他公知的制备多元醇的方法包括使用氢氧化钴和氢氧化锌、氢氧化铯 (CsOH)、氢氧化铱和氢氧化铷 (RbOH)。所述多元醇可使用或不使用 EO 封端来制备。其他制备不被 EO 封端的多元醇的方法包括使用重金属氰化物络合物。

[0006] 这种已知的软质和硬质聚氨酯泡沫还可通过将以下组分混合的方法制备：一种预聚物（例如共聚物多元醇和基础多元醇——例如从 Bayer Corporation of Pittsburgh, Pennsylvania 商购获得的 Acclaim™ 多元醇和 Hyperlite XL™ 合成树脂——的组合）、可仅用 PO 封端的共聚物多元醇、水、催化剂、表面活性剂和异氰酸酯。

[0007] 通常认为，各组分的混合是通过将两股物料流倾倒入模具中、封闭该模具并使所述组分反应而进行。可任选地加热该模具以帮助缩短泡沫固化时间，进而更快地制备泡沫制品。在泡沫完全固化后（例如约 2 至 60 分钟后——取决于资金投入量以及所允许的工段生产时间），将泡沫制品从模具中移出（即脱模）并使用预设压力碾压（并且可反复碾压），以在特定时间（例如脱模后 15 秒至 8 分钟）内达到预定的压缩尺寸。然而，该公知方

法的问题在于，所生成的泡沫制品对于缓冲汽车运动期间所产生的道路振动也并不总是十分有效。此外，对于公知的聚氨酯组成而言，在基础和/或共聚物多元醇中使用不同的基础聚氨酯树脂材料同时仍能获得相对近似和/或改善的性能特性也具有挑战性。

[0008] 有利的是提供一种可控制泡沫性能特性的聚氨酯泡沫制备方法。同样有利的是提供一种具有振动缓冲性能和适当舒适度的聚氨酯泡沫，其可被特别定制并应用于具体的车辆组件、包括车座子组件中，使较多种类的聚氨酯材料可作为基础多元醇和/或共聚物多元醇部分来使用。还有利的是提供具有上述改善的性能特性而使得对车辆中其它减振子系统（例如减振器、轮胎、主簧等）的要求降低的聚氨酯泡沫。提供所述聚氨酯泡沫，包括具有任意一种或多种所述或其它有利特征的系统或方法是有利的，并具有持续的需求。

发明内容

[0009] 在一个示例性的实施方案中，由以下物质的反应产物提供一种开孔聚氨酯泡沫材料：一种高分子量、低一元醇（monol）的基础多元醇；一种发泡和凝胶的重量比为1：3至1：8的交联剂；一种异氰酸酯；一种表面活性剂；以及水；其中多元醇和异氰酸酯的指数为85-105。

[0010] 在一个具体的实施方案中，所述多元醇的分子量为5000至10000. 更具体地，所述多元醇的分子量为6000至8000。

[0011] 在一个示例性的实施方案中，所述基础多元醇的一元醇含量小于10重量%。更具体地，所述基础多元醇的一元醇含量为约5重量%。

[0012] 在一个具体的实施方案中，提供一种开孔聚氨酯泡沫材料，其中交联剂的发泡和凝胶比例为1：3至1：6。更具体地，所述交联剂的发泡和凝胶比例为1：3至1：5。

[0013] 在又一个示例性的实施方案中，提供一种开孔聚氨酯泡沫材料，其中多元醇和异氰酸酯的指数为90至98。

[0014] 在又一个示例性的实施方案中，提供一种开孔聚氨酯泡沫材料，其中表面活性剂的浓度为0.2pph至0.7pph。

[0015] 在另一个示例性的实施方案中，由以下物质的反应产物提供一种开孔聚氨酯泡沫制品：一种高分子量、低一元醇的基础多元醇；一种发泡与凝胶的重量比为1：3至1：8的交联剂；一种异氰酸酯；一种表面活性剂；以及水；其中多元醇和异氰酸酯的指数为85-105。具体地，所述多元醇的分子量为5000至10000，更优选地，所述多元醇的分子量为6000至8000。

[0016] 在一个具体的实施方案中，所述基础多元醇的一元醇含量小于10重量%，更优选地，所述基础多元醇的一元醇含量为约5重量%。

[0017] 在一个具体的实施方案中，所述交联剂的发泡和凝胶比例为1：3至1：6，且更具体地，所述交联剂的发泡和凝胶比例为1：3至1：5。

[0018] 在又一个示例性的实施方案中，提供一种开孔聚氨酯泡沫制品，其中多元醇和异氰酸酯的指数为90至98。

[0019] 在又一个示例性的实施方案中，提供一种开孔聚氨酯泡沫制品，其中表面活性剂的浓度为0.2pph至0.7pph。

[0020] 在另一个示例性的实施方案中，所述制品为座椅底垫、座椅背垫、腰垫或靠枕。

[0021] 另一个示例性的实施方案提供一种制备开孔泡沫制品的方法，包括以下步骤：提供以下物质以形成一种反应混合物：一种高分子量低一元醇的基础多元醇、一种发泡和凝胶的重量比为 1 ： 3 至 1 ： 8 的交联剂、一种异氰酸酯、一种表面活性剂和水，其中所述多元醇和所述异氰酸酯的指数为 85-105；将所述反应混合物置于模具中以形成泡沫制品；固化所述泡沫制品；从模具中移出所述泡沫制品；以及碾压所述泡沫制品。

[0022] 在一个具体的实施方案中，所述碾压步骤是在将泡沫制品从模具中移出后 60 至 600 秒之间进行。更具体地，所述碾压步骤是在将泡沫制品从模具中移出后 60 至 300 秒之间进行。甚至更优选地，所述碾压步骤是在将泡沫制品从模具中移出后 60 至 120 秒之间进行。

[0023] 在又一个示例性的实施方案中，所述碾压步骤包括：首先将泡沫制品压缩至其原高度的约 50％，然后将泡沫制品压缩至其原高度的约 90％，然后再次将泡沫制品压缩至其原高度的 90％。

[0024] 更优选地，泡沫制品的每次压缩之间至少间隔 30 秒。

[0025] 一个示例性的实施方案涉及一种制造泡沫制品的方法，其中所述制品为座椅底垫、座椅背垫、腰垫或靠枕。

[0026] 在本发明方法的一个具体实施方案中，所述多元醇选择为具有 5000 至 10000 的分子量。更具体地，所述多元醇选择为具有 6000 至 8000 的分子量。

[0027] 在本发明方法的一个示例性实施方案中，所述基础多元醇的一元醇含量小于 10 重量％。更具体地，所选择的基础多元醇的一元醇含量为约 5 重量％。

[0028] 在本发明方法的一个具体实施方案中，所述交联剂的发泡和凝胶比例为 1 ： 3 至 1 ： 6。更具体地，所述交联剂的发泡和凝胶比例为 1 ： 3 至 1 ： 5。

[0029] 在本发明方法的又一个示例性实施方案中，所选择的多元醇和异氰酸酯的指数为 90 至 98。

[0030] 在本发明方法的又一个示例性实施方案中，所选择的表面活性剂的浓度为 0.2pph 至 0.7pph。

[0031] 本文公开了一些示例性的实施方案。然而，应理解，所公开的实施方案仅为示例性，并可以表现为多种替代方式。因此，本文公开的具体细节不应被理解为限制性解释，而仅为权利要求的代表性依据和 / 或作为教导本领域普通技术人员的代表性依据。因此，除非另有特别指明，在描述本文所支持的最宽范围时本发明中表示材料含量的所有数值量均应被理解为是经过词语“基本上”修饰的。在所述数值范围内的实施应理解为是较优选的。

附图说明

[0032] 图 1 为用于制备聚氨酯基泡沫制品的系统和方法的框图。

[0033] 图 2 为用于制备一个示例性实施方案的聚氨酯基泡沫制品的方法步骤的框图。

[0034] 图 3 为测定泡沫制品传递率 (transmissivity) 的设备的示意图。

[0035] 图 4A-4X 为示出示例性实施方案中各种泡沫组成的物理性质和特征的表格。

具体实施方式

[0036] 按照目前的理解，本发明涉及一元醇含量小于约 10％摩尔浓度且优选约 5％摩尔

浓度的环氧乙烷 (EO) 封端基础多元醇树脂基泡沫组成，其可由多种基础多元醇树脂材料制备。按照目前的理解，本发明还涉及一元醇含量小于约 8％摩尔浓度的 EO 封端基础共聚物多元醇。氨酯基多元醇树脂共混物优选地是使用过量水填充技术 (waterover-packing technique) 制备的，其中于一步法中置于模具中的泡沫组成包括比化学计量反应所需量更多的水，以使得到的泡沫制品比由化学计量反应获得的泡沫制品的密度更大。

[0037] 按照目前的理解，本发明还涉及一种通过以下方法制备的聚氨酯泡沫：使一种 EO 封端的基础多元醇树脂、一种 EO 封端的基础共聚物多元醇树脂和一种异氰酸酯反应。按照目前的理解，本发明还涉及一种具有改善的减振特性的聚氨酯泡沫，其中所述泡沫具有小于约 4.6 赫兹的固有频率，并且对于 50mm-100mm 厚垫而言具有约 3.6 或更低的传递率。

[0038] 按照目前的理解，本发明还涉及一种用于车辆座椅减振的聚氨酯泡沫制品，其中所述聚氨酯泡沫制品具有约 2.6 至 4.3 赫兹的固有频率，并且在该固有频率下，对于由多种基础多元醇原料制造的 50mm-100mm 厚垫而言具有约 1.01 至 3.5 的传递率。

[0039] 按照目前的理解，本发明还涉及一种具有改善的压力分布的聚氨酯泡沫制品。所述改善可通过固定重量陷入聚氨酯泡沫制品中的比率而客观地确定，其中所述陷入率 (sink rate) 与现有技术的高弹性泡沫制品相比低约 30 至 50％。

[0040] 按照目前的理解，本发明还涉及一种制备聚氨酯泡沫的方法，包括以下步骤：选择一种基础多元醇树脂——通常从的发泡厂附近就地取材、用环氧乙烷封端该就地取得的基础多元醇树脂、用环氧乙烷封端一种就地取得的基础共聚物多元醇树脂；以及使所述就地取得的封端的基础多元醇和所述就地取得的封端的共聚物多元醇与任意可得的异氰酸酯、一种表面活性剂和水发泡（通过在一步法中倾倒入模具中）以模铸泡沫制品；然后使发泡的制品脱模并在脱模后特定的时间碾压并持续一段特定的时间。所述方法可进一步包括，在固化所述泡沫材料时的特定时间进行工具压力释放 (tool pressure release，TPR) 步骤，以使模具中的压力释放从而排出该发泡过程中工艺的废气，并降低所述发泡制品的温度。

[0041] 参考图 1，示出了用于制造聚氨酯基泡沫制品的聚氨酯发泡系统 10。尽管所述发泡系统和方法主要是针对聚氨酯基泡沫，但是应理解，可对所述系统和泡沫配方进行改进以包括由非聚氨酯基树脂材料制造的泡沫部分。发泡系统 10 包括环氧烷封端的基础多元醇树脂共混物 12、环氧烷封端的基础共聚物多元醇树脂共混物 14 和异氰酸酯 16 的反应。所述树脂共混物在替代实施方案中包括基础多元醇组分、水、表面活性剂、硅氧烷和催化剂。所述基础聚合物多元醇树脂可包括约 80/20 至约 20/80 之间各种比例的聚合物固体，例如“SAN”苯乙烯丙烯腈，且优选具有约 50/50 的苯乙烯和丙烯腈的共混物。

[0042] 如图 2 所详示，所述反应通过一个示例性实施方案中的“一步”法进行。所述一步法包括：混合所述组分以在混合头中制造泡沫，将泡沫倾倒入泡沫模具中，模铸泡沫制品，固化泡沫制品，使泡沫制品脱模，并碾压泡沫制品。在脱模后的预定时间段内将泡沫制品碾压预定的次数。根据替代实施方案，所得泡沫制品通常可呈特定尺寸的块状，或可具有适合用于特定应用例如车辆坐垫的特定轮廓形状。水和催化剂可用于进行泡沫材料的发泡，从而改变所需的泡沫密度。

[0043] 进一步参考图 1，环氧烷封端的基础多元醇树脂共混物 12 是通过对基于亚烷基的多元醇 18 的氧化封端步骤制备。基于亚烷基的多元醇 18 是在重金属催化剂例如锌、钴或双

金属氰化物 (DMC) 络合催化剂的存在下通过活泼氢化合物（示为多元醇 20）与环氧烷（例如 EO、环氧丙烷 (PO) 等）的链延长步骤（例如烷氧基化）制备。

[0044] 在一个实施方案中，使用以环氧烷封端的基础多元醇和共聚物多元醇作为反应物以制备泡沫材料的基体，所述泡沫材料还包括足量的水、表面活性剂、任选的树脂和催化剂以形成泡沫。根据一个示例性的实施方案，所述反应物包括小于约 15％的水。树脂中水和催化剂的含量可进行变化，以调节所得泡沫的密度。

[0045] 在一个实施方案中，所述基础共聚物多元醇在一个示例性实施方案中为 EO 封端的基础共聚物多元醇。EO 封端的基础共聚物多元醇树脂 12——其可增加泡沫的硬度——是通过使环氧烷封端的基础多元醇树脂 12 与聚合物固体 22 反应而制备。合适的聚合物固体包括分散形式的苯乙烯丙烯腈 (SAN)。例如，30％固体量的苯乙烯和丙烯腈 (SAN) 共聚物多元醇包括 70％的基础多元醇和 30％的苯乙烯和丙烯腈分散固体。共聚物多元醇的总固体量百分数可小于约 70％，优选 10 至 50％，更优选 20 至 40％，更优选 25 至 35％。所述固体或可为 SAN、100％丙烯腈、聚脲固体、聚氨酯固体、接枝的多元醇、PHD、PIPA。根据一个替代实施方案，对于较高百分数的丙烯腈而言，所述共聚物可包括一种抗氧化剂或阻燃材料。根据替代实施方案，固体 SAN 可由 100％苯乙烯至 100％丙烯腈的比例以及其间的任意组合组成（例如，以改变所得泡沫的硬度）。根据替代实施方案，所述聚合物固体可包括约 10 至 50 份的 SAN(SAN 比例的范围在约 10/90％至 90/10％）、约 10 至 30 份的 100％丙烯腈多元醇、约 10 至 25 份的聚脲聚合物多元醇，和 / 或约 10 至 20 份的聚氨酯聚合物多元醇。根据一个示例性的实施方案，所述共聚物多元醇的固体包括约 5 至 95％的苯乙烯和约 95 至 5％的丙烯腈、聚脲、聚氨酯，或 100％的丙烯腈。

[0046] 所述异氰酸酯在一个示例性实施方案中为甲苯二异氰酸酯 (TDI，其优选为 80％的 2,4- 异构体和 20％的 2,6- 异构体的共混物）。根据替代的示例性实施方案，所述异氰酸酯可为二异氰酸酯或多异氰酸酯或其混合物，包括聚合异氰酸酯 (PMDI)。根据其它的示例性实施方案，所述异氰酸酯可为材料的共混物。合适的异氰酸酯共混物包括共混比为约 5/95 至约 95/5（同样 TDI80/TM20) 的 TDI 和间亚苯基二异氰酸酯 (MDI) 的共混物。另一种合适的异氰酸酯包括 MDI 和聚合物异构体的共混物，异构体比例为约 2.0 至约 2.9。

[0047] 不愿受任何特定理论的束缚，现认为形成聚氨酯泡沫的总反应顺序如下：

[0048] 1. 水 + 异氰酸酯→对称脲 (1)+ 二氧化碳

[0049] 2. 异氰酸酯 + 胺→不对称脲

[0050] 3. 异氰酸酯 + 多元醇→氨酯 (1)

[0051] 4. 共聚物多元醇 + 异氰酸酯→预聚物（具有游离异氰酸酯官能团）

[0052] 5. 氨酯 + 异氰酸酯→脲基甲酸酯

[0053] 6. 对称脲 (1)+ 异氰酸酯→缩二脲

[0054] 7. 预聚物 + 水→对称脲 (2)+ 二氧化碳

[0055] 8. 预聚物 + 多元醇→氨酯 (2)

[0056] 这些反应生成一种具有脲 (1)- 氨酯 (1)- 脲 (2)- 氨酯 (2)- 脲 (1)- 氨酯 (1) 链段或链的聚氨酯泡沫，其中每一氨酯 (2) 和脲 (2) 链段均与预聚物直接相连。

[0057] 由于预聚物的共聚物多元醇分子具有固定的长度，因此所得泡沫的某些脲和氨酯链段也趋向于具有固定的长度。具体而言，所得的脲链段和氨酯链段具有相对长的链长

（即脲链段或链节被预聚物分隔，且氨酯链段或链节也被预聚物分隔）。这种相对长链的脲链段可在保持或增强聚氨酯泡沫物理性能的同时增强其承载特性。

[0058] 由于脲 (2) 与预聚物直接相连，氨酯脲 (1) 和脲 (2) 链段的长度或分子量不一定相同。类似地，由于脲 (2) 与预聚物直接相连，氨酯 (1) 和氨酯 (2) 链段的长度或分子量也不一定相同。由于所述预聚物（即预聚物固定共聚物多元醇的长度），脲 (2) 和氨酯 (2) 链段的链长被“固定”，并且与脲 (1) 和氨酯 (1) 分子或链段相比应当具有更强的承载能力。脲 (2) 链可具有脲 - 预聚物 - 脲的结构，且氨酯 (2) 链可具有氨酯 - 预聚物 - 氨酯的结构。但是，脲 (1) 和氨酯 (1) 的链长是可变化的，并被认为随聚树脂共混物的多元醇和催化剂组分而定。

[0059] 根据一个示例性的实施方案，所述异氰酸酯包括约 50 至 125 份的与树脂共混物的羟基基团（具有约 38 至约 15 的 OH 数量，较低的羟基数量通常提供较优的性能）的化学计量比（指数），优选约 1 ：1(100 指数）的游离异氰酸酯与游离羟基比。根据一个示例性的实施方案，发泡工艺使用约 1％至约 25％的水、更合适地使用约 10％至约 15％的水“过量填充”。所述异氰酸酯流的温度可保持在约 65 ℉至 1800 ℉。

[0060] 所述异氰酸酯包括小于或为约 50 至 125 份的与树脂共混物的羟基的化学计量比（指数），且优选约 1 ：1(100 指数）的游离异氰酸酯与游离羟基比。所述异氰酸酯可包括含量小于约 40％的游离异氰酸酯。所述异氰酸酯指数为约 70 至约 115，且更适合地为约 90 至约 110，且最适合地为约 100。具有 100 指数的 TDI 异氰酸酯的泡沫配方提供通常具有最低固有频率和传递率的泡沫制品。

[0061] 水的过量填充可影响为获得指定性能标准的 TPR 工艺的具体时机和量，以及碾压的具体时间、持续期间和周期。因此，对于使用 TPR 工艺制造的泡沫制品而言，泡沫碾压工艺的详细参数（时间、量和周期）可进行变化。具体而言，通常碾压时间越短，碾压量越大且获得与类似的非 -TPR 泡沫制品相似或相同性能指标所需的碾压周期数越多。

[0062] 应注意，通常优选增加分子量以使所得泡沫制品具有增强的性能特性，特别是增强的耐久性和回弹性能。通过增加多元醇树脂和所得泡沫组成的分子量，对于给定尺寸目标物而言可以较低重量、大致相同的成本获得较优的性能特性。或者，同样通过增加多元醇树脂和所得泡沫组成的分子量，对于给定尺寸泡沫制品而言可以相似重量、约相当至稍高的成本获得明显较优的性能特性。所述多元醇的分子量优选大于约 3000，合适地为约 4000 至约 8000，更合适地为约 6000 至约 8000，且甚至更合适地为约 6800。

[0063] 根据一个示例性的实施方案，所述多元醇可为 E960 Hyperlite(TM)III 基础低一元醇多元醇、具有低一元醇基体的 E971 Hyperlite(TM)III 基础共聚物多元醇、E828 Hyperlite(TM)II 基础多元醇或 E841 Hyperlite(TM)II 共聚物多元醇，它们各自可从 BayerCorporation of Pittsburgh，Pennsylvania 商购获得。根据一个示例性的实施方案，所述多元醇可为从中国天津的天津第三石油化工公司商购获得的 TPOP05-45 基础低一元醇多元醇。根据另一个示例性的实施方案，所述基础多元醇可为从韩国首尔的 Korea Polyol CompanyLLC 商购获得的 E880S 基础低一元醇多元醇。这些可选的基础多元醇非常有利地从它们相应的生产商就地取材，以在当地的聚氨酯泡沫制造作业中使用。

[0064] 用于所述多元醇物料流的共聚物或多元醇共混物可包括足量的水、表面活性剂和催化剂以制备泡沫。水和催化剂用量的不同可改变所得泡沫的密度。根据一个示例性的实

施方案，所述共混物包括小于约 15％的水。所述多元醇共混物占总混料的约 1 至 99％。

[0065] 所述共聚物（多元醇）共混物（基础多元醇和预聚物多元醇）可包括诸如乙二醇、山梨醇、蔗糖、季戊四醇、penta-ethrylol 等多元醇，优选可以合适的供给量从与较接近发泡工艺所在地的来源获取。根据一个示例性的实施方案，所述多元醇为聚醚多元醇。所述多元醇树脂的官能度可为一元醇、二醇、三醇或己醇 (hexanol)。所述多元醇的平均官能度小于约 6 且大于约 2，合适地为约 2.2 至约 4，合适地为约 2.5 至约 3.5，最合适地为约 2.9 至约 3.0。根据一个示例性的实施方案，所述共聚物共混物包括小于约 6％摩尔浓度的一元醇，并且更合适地包括小于约 3％摩尔浓度的一元醇。

[0066] 通常用于 TDI 基泡沫的表面活性剂——型号 8681，从 GoldschmitCorporation 商购获得、和界面活性表面活性剂 (surface-activesurfactant)——型号 5169，从 Air Products and Chemicals，Inc，of Allentown，Pennsylvania 商购获得，可在任意配方中使用，并被认为可提供最低的固有频率。在一个替代实施方案中，可使用通常用于能量吸收泡沫 (energy absorbent foam) 中的界面活性表面活性剂 5164——从 Air Products and Chemicals，Inc. 商购获得——和表面活性剂5169——Air Products and Chemicals，Inc. 商购获得——的组合，并被认为通常可提供最低的传递率。在又一个替代的示例性实施方案中，泡沫配方中可使用通常用于热轧泡沫 (hot foam) 配方中的表面活性剂 6164——从 Witco Chemical Corporation 商购获得——和表面活性剂 5169——从 Air Products and Chemicals，Inc. 商购获得——的组合。还可使用通常用于泡沫胶板 (slab foam) 配方的表面活性剂 5160——从 Air Products and Chemicals，Inc. 商购获得——和表面活性剂 5169——从 Air Products and Chemicals，Inc. 商购获得。根据一个示例性的实施方案，表面活性剂的浓度范围约为 0.2pph 至 0.7pph。

[0067] “传递率”为通过泡沫垫传递（例如传递到车辆座椅乘坐者）的振动程度（例如车辆车轮受到的道路振动）。泡沫的传递率可使用试验标尺 (test scale)——型号 318.108，从 MTS Corporation of Minneaplois，Minnesota 商购获得——根据以下试验方法获得。传递率包括“固有频率”下的“A/A_0”。“A_0”为输入峰值加速度。“A”为对 A_0 的响应。固有频率为其中 A/A_0 比最高且 A_0 的增益最大时的频率。

[0068] 座椅有效振幅传递率 (Seat Effective Amplitude Transmissibi-lity，“SEAT”值）为表示车辆应用中传递性关系的经确定的特征。该值通过比较将乘坐者的 VDVo（振动量值 (Vibration Dose Value)）除以道路输入给座椅的 VDVr，再乘以 100 来确定，并记载于 Michael Griffin，Handbook of Human Vibration（1st ed. 1990）的第 404-413 页中。例如，如果道路输入振动为 1.00(VDVr) 且座椅乘坐者振动为 0.8(VDVo)，则 S.E.A.T. 为 80％。通过合适的振动吸收泡沫，可以使 SEAT 值的降低至少达到 20％。因此，作为用于提供车辆座椅系统用泡沫的性能特性的代表性实验，SEAT 值被认为是座椅系统性能的一个良好度量。包括在 SEAT 值中的是泡沫的百分比贡献度。泡沫的 A/A_0 值的改善与 SEAT 值直接成正比。

[0069] 用于制备泡沫制品的泡沫组成和方法的一个目标，为对于给定高度和密度的泡沫制品而言获得最佳的 SEAT 值。已确定，当传递率 (A/Ao) 值相对低并且泡沫的固有频率接近其最低点时可得到较好的 SEAT 值，所述接近最低点是通过配制分子量相对较高的泡沫而获得。在一个示例性实施方案中，车辆座椅应用中泡沫产品的潜在实际性能的另一个度量，为固有频率乘以所测量的传递率峰值 (A/Ao) 而得到的“舒适度值”。已确定，所述舒适度值

的合适范围为约 6.5 至 18.5，更合适地为约 8.5 至 13.5，并且最合适地为约 10.5 至 12.5。汽车座椅的舒适度值低于 13.0 时，通常可以获得在任何形态道路上都可接受的 SEAT 性能，这正是最想要的。

[0070] 一种适合测定传递率的试验设备的示意图示出于图 3 中。将泡沫样品置于伺服液压驱动基板 1(MTS Corp.，Minneapolis，Minnesota) 上，且将块体 3 自由地放置于泡沫 5 上。所述块体为 50lbs 且具有与 IFD 标准压针脚 (200mm) 相同的直径。加速度数据通过由电源 9 驱动的加速计 7(例如 PCB 压电传感器）测量，数据由数据采集模块 11 获得，并使用计算机 13 实时分析和记录。将伺服液压驱动器设定为于 150 秒内进行 1 至 16Hz 的扫频。在扫描过程中，振幅随频率增加而降低，以维持 0.2g 的恒定输入峰值加速度 (A_0)。传递率记录为测量的加速度响应 (A) 除以输入 (A_0) 峰值加速度。

[0071] 将一块 400mm×400mm×100mm(厚度）“试验”模塑泡沫制品置于 203mm(约 8”) 直径平板的下方，并使用一个载压元件用于各配方。载压元件确定了在泡沫制品中获得 25％的平板挠度所需的压力量（通常以牛顿计）。各配方的泡沫的性能特性可使用日本汽车标准组织 (Japanese Automotive Standards Organization，JASO) 的测试规程测定。

[0072] 对两种聚氨酯泡沫进行加工以获得泡沫制品（配方 A 和配方 B)，采用一步法通过使基础多元醇树脂、共聚物多元醇和异氰酸酯组（包括表面活性剂和交联剂）反应来实现。所述材料在混合头中混合（通常小于约 0.3 秒)，然后倾倒入模具中（需约 3 秒的倾倒时间)，然后再于 145 华氏温度在封闭的模具中固化 240 秒，并且包括于 120 秒时进行 TPR，然后脱模。泡沫制品以约 100 至 105 的指数制得。泡沫的目标密度为约 58Kg/m^3(配方 A) 和约 62kg/m^3(配方 B)。

[0073] 然后在脱模后 2 分钟时，将所得的每个泡沫制品碾压一次。碾压机为一个具有 3 个连续辊的硬压 (hard roll) 碾压机。第一辊碾压 50％（即挤压至原泡沫厚度的 50％)，第二辊碾压 90％，第三辊碾压 90％，优选每次碾压之间至少间隔三十秒。一次“单碾压”包括使泡沫经过所述碾压机（即碾压 50-90-90％)。

[0074] 脱模后碾压泡沫的工艺的优点在于，其可改善对多种通过座椅系统的道路振动的缓冲，但主要的是碾压后的聚氨酯泡沫使乘坐者具有更强的舒适感。改善的振动性能特性表现为改善的 S.E.A.T.(座椅有效振幅传递率）值。

[0075] 这意味着座椅体系中的碾压泡沫进一步减缓座椅乘坐者因道路输入振动而感受到的振动。从脱模到碾压的时间与进行碾压的次数和量（％）之间的相互关系可特别确定以获得特定的所需性能。

[0076] 对于车辆系统工程师而言，改善的 SEAT 值意味着座椅中的泡沫可切实降低对乘坐者的路面噪音。如果这种降低存在且为显著和充分的程度，那么车辆系统工程师则可降低车辆减振器、轮胎和主簧的成本，而仍可保持相同或相似的座椅使用者的舒适感。降低这些其它车辆系统成本的一个替代方案是以较廉价的悬架改善驾驭给定车辆的奢华感。

[0077] 在一个示例性的实施方案中，将泡沫制品（即座椅底垫）在脱模后的 10 秒钟至 96 小时碾压 1 至 36 次以原厚度的约 10％至约 90％，以在泡沫的固有频率下获得约 1.01 至约 3.5 的传递率 (A/A_0)，并且固有频率为约 2.0 赫兹至约 4.0 赫兹（且更合适地为约 2.3 赫兹至约 4.3 赫兹，或约 2.6 赫兹至约 4.6 赫兹)。聚氨酯泡沫坐垫的厚度为约 25mm 至约 150mm。

[0078] 对照配方 A 提供一种可优选地用于车辆底座泡沫应用的泡沫制品，并且含有每一百份基础聚合物约 70 份 (PPHP，part per hundredbase polymer) 的 Hyperlite III™(羟基数为 23 的 E960(OH#23-27，中点为 25)) 和约 30PPHP 的 EO 封端基础共聚物多元醇树脂共混物 Hyperlite III™(E971)、约 29.609PPHP 的 TDI-3.2、0.1PPHP 的胺催化剂，以及 1.1PPHP 的表面活性剂。胺催化剂优选地包含用二丙二醇稀释的发泡催化剂 (NIAX A-1，Momentive PerformanceMaterials，Wilton，CT) 和胶凝催化剂 (33LV Air Products) 两种。表面活性剂优选地包含界面表面活性剂 (surface surfactant)(No.5164，Air Products) 和使减振效果更好的本体表面活性剂 (bulksurfactant)(No.5169，Air products) 两种。将对照配方 A 固化 4 分钟，在 2 分钟时进行 TPR，然后脱模，并在脱模后 2 分钟时碾压。

[0079] 对照配方 B 泡沫含有约 50PPHP 的 Hyperlite III™(E960) 基础多元醇树脂、约 50PPHP 的 Hyperlite III™(E971) 共聚物多元醇和约 31.387PPHP 的 TDI。将对照配方 B 铸型并固化 4 分钟，在 2 分钟时进行 TPR，然后在脱模后 2 分钟时碾压。对照配方 A 和 B 示于表 1 中。

[0080] 表 1

[0081]

配方 A	PPHP	配方 B	PPHP
E960(OH# 23)	70.000	E960(OH# 23)	50.000
E971	30.000	E971	50.000
总水量	2.30	总水量	2.50
DEOA(纯)	1.500	DEOA(纯)	1.500
胺催化剂	0.4	胺催化剂	0.4
表面活性剂	1.100	表面活性剂	1.100
异氰酸酯 (TDI)	29.609	异氰酸酯 (TDI)	31.387
百分固体量	10.8	百分固体量	18.0
总计	134.909	总计	136.787

[0082] (其中“PPHP”是以 100 份多元醇为基准的每一百份中的份数)

[0083] 使用配方 A 和配方 B 根据本文所描述的方法制备泡沫制品。此外，使用配方 C 和配方 D 制备泡沫制品，其中唯一不同的成分为从特定来源获得的共聚物多元醇共混物，用于提供地点特定的配方。在配方 C 和 D 中，存在 TPOP05-45 天津共聚物多元醇共混物。然而，为了与对照配方有效比较并提供 PPHP 等同的材料，对基础多元醇与共聚物多元醇的比例进行了重新计算以说明存在于不同共聚物多元醇混合物中的固体量的变化。对于 TPOP05-45 而言存在不同的固体量，包括苯乙烯与丙烯腈 (S.A.N) 的比例不同。尽管可使用具有 S.A.N 的任意合适量比例的共聚物，通常比例为约 20 ： 80 至约 80 ： 20，且更合适的比例范围为

约 30 ： 70 至 70 ： 30。预计 TP005-45 中存在的总固体量比相应的 E971 高约 20％，故所使用的共聚物多元醇少 20％ (24.00PPHP) 且所使用的基础多元醇的量更高 (76.00PPHP)，以保持等同的固体百分量。

[0084] 表 2

[0085]

配方 C	PPHP	配方 D	PPHP
E960(OH# 23)	76.00	E960(OH# 23)	60.00
TPOP05-45	24.00	TPOP05-45	40.00
总水量	2.30	总水量	2.50
DEOA(纯)	1.50	DEOA(纯)	1.50
胺催化剂	0.41	胺催化剂	0.41
表面活性剂	1.13	表面活性剂	1.13
异氰酸酯 (TDI)	29.741	异氰酸酯 (TDI)	31.588
固体百分量	10.8	固体百分量	18.0
总计	135.081	总计	137.128

[0086]

[0087] 然后使用本文所详述的标准试验方法对由配方 A、B、C 和 D 得到的各个泡沫制品进行测试，获得表 3 所示出的性能指标。

[0088] 表 3

[0089]

性能	配方 A	配方 B	配方 C	配方 D
25％ ILD，N	290.24	293.30	274.31	329.12
50％ ILD，N	506.95	513.50	484.92	589.40
密度（估测）	62	58	62	58
滞后损耗％	17.09	21.51	16.97	20.29
质量，克	1035	954	1040	968
固有频率 Hz	3.10	3.14	3.05	3.35

固有频率下的 A/A_0	5.99	4.11	6.12	6.80
舒适数值	18.57	12.91	18.67	22.78

[0090] 使用配方 C 和 D 制备的泡沫制品的传递率通常为对于配方 C 而言较高且对于配方 D 而言显著较高，因此，坐于座垫上的车辆乘坐者可感受到更大的输入加速度 A_0（道路振动）并由此较不舒适。舒适度值得到相似的结果。但配方 C 的测量值与配方 A 大体相当。因此，配方 C 及其具体的共聚物多元醇共混物材料被认为是一种潜在的、良好的、区域多样的、可就地取材的 E971 代替物。对于配方 C 而言，所得泡沫制品具有相对类似的舒适性能（稍低），而在其它方面几乎相当。但配方 D 具有相对而言明显较低的舒适性能。

[0091] 由于泡沫的固有频率和传递率还可取决于碾压泡沫制品的脱模后时间以及往复次数，配方 C 和 D 可通过改变具体的生产工艺而得到改善，从而获得改善的性能特性。由于泡沫的固有频率最初随碾压次数的增加而下降，并且传递率随碾压次数的增加而增加，故可获得改善的舒适性能。

[0092] 此外，可在模具中进行较长时间的固化（约 2 分钟 30 秒至约 6 分钟）以获得较低密度的泡沫制品（对于给定分子量的材料），从而以低约 10 至 15％的重量获得相对性能较好的泡沫制品。较长的固化时间可特别好地适合于短周期时间耗资不那么高的地区（即单位劳动成本较低的地区）。

[0093] 使用配方 E 和配方 F（参见表 4）制备泡沫制品，其中唯一改变的成分（相对于配方 A 和配方 B）是确定来自特定来源的聚合物多元醇共混物，用于提供地点特定的配方。对于配方 E 和 F 而言，使用 KE880S 共聚醇聚合物。同样，为了与对照配方有效比较并提供 PPHP 等同的材料，基础多元醇与共聚物多元醇的比例必须重新计算，以说明存在于不同共聚物多元醇共混物中的固体量的变化。KE880S 具有不同的固体量，包括不同的 SAN 比例。预计 KE880S 中存在的总固体量比类似的 E971 高约 14.3％，因此所使用的共聚物多元醇少 14.3％ (25.71PPHP) 并且所使用的基础多元醇量较高 (74.29PPHP)，以保持等同的固体百分量。

[0094] 表 4

[0095]

配方 E	PPHP	配方 F	PPHP
E960(OH# 23)	74.29	E960(OH# 23)	57.14
KE880S	25.71	KE880S	42.86
总水量	2.30	总水量	2.50
DEOA（纯）	1.50	DEOA（纯）	1.50
胺催化剂	0.40	胺催化剂	0.40

表面活性剂	1.10	表面活性剂	1.10
异氰酸酯	29.722	异氰酸酯	31.576
总计	135.022		137.076

[0096] 使用本文所详述的标准试验方法对由配方 E 和 F 得到的各个泡沫制品进行测试，获得表 5 所示出的性能指标（其中重复了 A 和 B 的信息）。

[0097] 表 5

[0098]

性能	配方 A	配方 B	配方 E	配方 F
25% ILD, N	290.24	293.30	300.69	326.62
50% ILD, N	506.95	513.50	527.20	588.98
密度（估测）	62	58	62	58
滞后损耗%	17.09	21.51	17.49	21.42
质量, 克	1035	954	1051	977
固有频率 Hz	3.10	3.14	3.13	3.40
固有频率时的 A/A_0	5.99	4.11	8.83	6.62
舒适数值	18.57	12.91	27.64	22.51

[0099] 使用配方 E 和 F 制备的泡沫制品的传递率通常为均非常明显地较高，因此，坐于座垫上的车辆乘坐者可感受到大得多的输入加速度 A_0（道路振动）以及显著降低的舒适水平。配方 E 和 F 二者的舒适度值得到相似的结果。因此，配方 E 和 F 及其具体的共聚物多元醇共混物材料仅被认为是潜在的可接受的区域多样、可就地取材的 E971 代替物。对于配方 F 而言，所得泡沫制品具有相对类似的舒适性能（稍低），而在其它方面大体相当。但配方 E 具有相对而言显著较低的舒适性能。同样，由于泡沫的固有频率和传递率还可取决于碾压泡沫制品时的脱模后时间以及循环次数，配方 E 和 F 可通过改进具体的生产工艺而得到改善，从而获得改善的性能特性。由于泡沫的固有频率最初随碾压次数的增加而下降，并且传递率随碾压次数的增加而增加，故可获得改善的舒适性能。此外，可在模具中进行较长时间的固化（约 2 分钟 30 秒至约 6 分钟）以获得较低密度的泡沫制品（对于给定分子量的材料），从而以低约 10 至 15％的重量获得相对性能较好的泡沫制品。据信较长的固化时间可特别好地适合于短的循环时间耗资不那么高的地区（即单位劳动成本较低的地区）。

[0100] 使用配方 G 和配方 H 制备泡沫制品（参见表 6），其中可使用不同于配方 C 和 D 的基础多元醇（其为相对较低一元醇的 E960 材料）和 TPOP05-45 天津共聚物多元醇共混物的成分（相对于配方 A 和配方 B 而言），并类似地进行再平衡以使固体百分量等同。

[0101] 表 6

[0102]

配方 G	PPHP	配方 H	PPHP
X960(OH# 20)	76.00	X960(OH# 20)	60.00
KE880S	24.00	KE880S	40.00
总水量	2.30	总水量	2.50
DEOA(纯)	1.50	DEOA(纯)	1.50
胺催化剂	0.43	胺催化剂	0.41
表面活性剂	1.29	表面活性剂	1.24
异氰酸酯 (TDI)	29.444	异氰酸酯 (TDI)	31.309
固体百分量	10.8	固体百分量	18.0
总计	145.764		154.959

[0103] 使用本文所详述的标准试验方法对由配方 G 和 H 得到的各个泡沫制品进行测试，获得表 7 所示出的性能指标（其中重复了 A 和 B 的信息）。

[0104] 表 7

[0105]

性能	配方 A	配方 B	配方 G	配方 H
25% ILD, N	290.24	293.30		
50% ILD, N	506.95	513.50		
密度（估测）	62	58		
滞后损耗%	17.09	21.51		
质量, 克	1035	954		
固有频率 Hz	3.10	3.14		
固有频率时的 A/A_0	5.99	4.11		
舒适数值	18.57	12.91		

[0106] 使用配方 G 和 H 制备的泡沫制品的传递率通常可较高，因此，坐于座垫上的车辆乘

坐者可感受到较大的输入加速度 A_0（道路振动）和降低的舒适水平。可预计配方 G 和 H 二者的舒适度值得到相似的结果。因此，配方 G 和 H 及其具体的共聚物多元醇共混物材料可能仅被认为是潜在的可接受的区域多样、可就地取材的 E971 代替物。

[0107] 对照配方 A-A 提供一种优选地适用于车座靠背泡沫用途的含水量相对高的泡沫制品，并包括每一百份聚合物约 85 份 (PPHP) 的 Hyperlite III™（羟基数为 23(OH#23-27，中点为 25) 的 E960)，以及约 15PPHP 的 EO 封端基础共聚物多元醇树脂共混物 Hyperlite III™(E971) 和约 38.403PPHP 的 TDI-3.2。胺催化剂优选地包含用二丙二醇稀释的发泡催化剂 (NIAX A-1，Momentive PerformanceMaterials，Wilton，CT) 和胶凝催化剂（例如，33LV，Air Products) 两种。表面活性剂优选地包含界面表面活性剂 (No.5164，AirProducts) 和本体表面活性剂 (NO.5169，Air Products) 两种。将对照配方 A-A 固化 6 分钟——包括于 4 分钟时进行 TPR，然后脱模并于脱模后 2 分钟时碾压。

[0108] 对照配方 A-B 泡沫可包括约 75PPHP 的 Hyperlite III™(E960) 基础多元醇树脂、约 25PPHP 的 Hyperlite III™(E971) 共聚物多元醇和约 60.564PPHP 的 TDI-5.5。可将对照配方 A-B 铸型并固化 6 分钟，包括于 4 分钟时进行 TPR，然后脱模并于脱模后 2 分钟时碾压。对照配方 A-A 和 B-A 示于表 8 中。

[0109] 表 8

[0110]

配方 A-A	PPHP	配方 A-B	PPHP
E960(OH# 23)	85.00	E960(OH# 23)	75.00
E971	15.00	E971	25.00
总水量	3.20	总水量	5.50
DEOA（纯）	1.50	DEOA（纯）	1.50
胺催化剂	0.45	胺催化剂	0.45
表面活性剂	1.10	表面活性剂	1.10
异氰酸酯 (TDI3.2)	38.403	异氰酸酯 (TDI5.5)	60.564
固体百分量	5.4	固体百分量	9.0
总计	144.653	总计	169.314

[0111] 此外，使用配方 A-C 和配方 A-D 来制备泡沫，其中变化的组分仅为共聚物多元醇共混物，其为 TPOP05-45 天津材料，并且由于不同的固体含量而进行再平衡。

[0112] 表 9

[0113]

配方 A-C	PPHP	配方 A-D	PPHP
E960(OH# 23)	88.00	E960(OH# 23)	80.00
TPOP05-45	12.00	E971	20.00
总水量	3.20	总水量	5.50
配方 A-C	PPHP	配方 A-D	PPHP
DEOA(纯)	1.50	DEOA(纯)	1.50
胺催化剂	0.46	胺催化剂	0.46
表面活性剂	1.13	表面活性剂	1.13
异氰酸酯 (TDI-3.2-T)	38.488	异氰酸酯 (TDI-5.5-T)	60.579
固体百分量	5.4	固体百分量	9.0
总计	144.778	总计	169.169

[0114] 使用本文所详述的标准试验方法对由配方 A-A、A-B、A-C 和 A-D 得到的一些泡沫制品进行测试(如果可得),获得表 10 所示出的性能指标。

[0115] 表 10

[0116]

性能	配方 A-A	配方 A-B	配方 A-C	配方 A-D
25% ILD,N	179.27	-	196.84	-
50% ILD,N	318.00	-	352.29	-
密度(估测)	45	28	45	-
滞后损耗%	18.41	-	18.16	-
质量,克	770	-	751	-
固有频率 Hz	3.06	-	3.06	-
固有频率时的 A/A_0	5.95	-	8.30	-
舒适数值	18.21	-	25.40	-

[0117] 所测量的使用配方 A-A 制备的泡沫制品的传递率通常在舒适度值和固有频率上

较低，因此，坐于这种座垫上的车辆乘坐者将感受到减小的输出加速度 A，因而这种泡沫制品可提供较好的减振舒适水平。

[0118] 因此，配方 A-C 及其具体的共聚物多元醇共混物材料仅被认为是潜在的可接受的区域多样、可就地取材的 E971 代替物。对于配方 A-C 而言，所得泡沫制品不具有相对类似的舒适性能（显著较低），但在其它方面大体相当。然而，对于座椅靠背的应用，例如高含水量型泡沫而言，这种较低的性能是可被市场接受的。同样，由于泡沫的固有频率和传递率还可取决于碾压泡沫制品时的脱模后时间以及循环次数，故认为配方 A-C（及其它）可通过改进具体的生产工艺而得到改善，从而获得改善的性能特性。由于泡沫的固有频率最初随碾压次数的增加而下降，并且传递率随碾压次数的增加而增加，故认为可获得改善的舒适性能。此外，可在模具中进行较长时间的固化（约 2 分钟 30 秒至约 6 分钟，至约 10 分钟或更长时间）以获得较低密度的泡沫制品（对于给定分子量的材料），从而以低约 10 至 15％的重量获得相对性能较好的泡沫制品。据信较长的固化时间可特别好地适合于短周期时间耗资不那么高的地区（即单位劳动成本较低的地区）。

[0119] 上文的其它的细节及依据可以从本申请的附图 4A-4X 中包括的配方图表中获得，其中每种配方与其具体成分、加工细节、性能特性及其具体应用一并示出。对于附录 A 的图表，某些条目的配方栏包含两种标识，其中附录 A 中的配方“A-A”(n ＝ 1) 为上表 1 的配方 A，且附录 A 中的配方“A-B”(n ＝ 6) 为上表 1 的配方 B。配方“I-C”(n ＝ 21) 和配方“J-D”(n ＝ 22) 分别为上表 2 的配方 C 和 D。配方“M-E”(n ＝ 25) 和配方“N-F”(n=26) 分别为上表 4 的配方 E 和 F。配方“Q-G”(n ＝ 29) 和配方“R-H”(n ＝ 30) 分别为上表 6 的配方 G 和 H。配方“AC-A-A”(n ＝ 41) 和配方“AD-A-B”(n ＝ 46) 分别为上表 8 的配方 A-A 和 A-B。配方“AK-A-C”(n ＝ 61) 和配方“AL-A-D”(n ＝ 62) 分别为上表 9 的配方 A-C 和 A-D。

[0120] 参考表 A 和 B，示出本发明的泡沫配方及工艺和标准 / 传统高弹性产品的座位有效振幅传递率值。车辆的 SEAT 值通过多种路况和司机 / 乘客人口统计学确定。

[0121] 表 A 和 B 所示的 SEAT 值将由本发明的减振泡沫制成的坐垫（厚度 62.5mm）和靠背（厚度 55mm）与由传统泡沫材料制成的坐垫（厚度 62.5mm）和靠背（厚度 55mm）进行了比较。

[0122] 从表 A 和 B 可知，使用本发明减振泡沫材料的 SEAT 值通常降低。SEAT 值的降低相当于传递到车辆司机 / 乘客的振动的降低。根据乘坐人员的人口统计学，仅坐垫使用本发明泡沫配方和方法的 SEAT 值较传统泡沫改进范围为约 2-24％。当本发明的泡沫配方方法同时应用于坐垫和靠背时，SEAT 值的改进范围约为 2-31％。

[0123] 表 A

[0124] S.E.A.T.（座位有效振幅传递率）结果 - 乘客座椅

[0125] 高弹性坐垫 / 高弹性靠背

[0126] 受试者 # 受试者 #1 受试者 #2 受试者 #3 受试者 #4 受试者 #5 受试者 #6

[0127]	乘坐者体	体型小的	体型中等	体型中等	体型中等	体型中等	体型较大
[0128]	型	女性	的女性	的女性	的男性	的男性	的男性
[0129]	ChopyFwy	63.7％	58.6％	57.5％	89.6％	76.3％	86.3％
[0130]	稳固度	60.2％	70.3％	73.9％	90.6％	80.6％	84.9％

[0131] Undul_N 64.0% 72.0% 73.4% 93.1% 81.4% 88.8%

[0132] 平均 62.6% 67.0% 68.3% 91.1% 79.4% 86.7%

[0133] S.E.A.T.

[0134] 减振坐垫 / 高弹性靠背

[0135] 受试者 # 受试者 #1 受试者 #2 受试者 #3 受试者 #4 受试者 #5 受试者 #6

[0136] 乘坐者体 体型小的 体型中等 体型中等 体型中等 体型中等 体型较大

[0137] 型 女性 的女性 的女性 的男性 的男性 的男性

[0138] ChopyFwy 60.3% 54.9% 48.3% 78.2% 62.0% 60.6%

[0139] 稳固度 62.4% 65.8% 61.7% 87.1% 67.3% 65.6%

[0140] Undul_N 65.3% 67.2% 62.8% 89.8% 68.9% 67.4%

[0141] 平均 62.7% 62.7% 57.6% 85.0% 66.0% 64.5%

[0142] S.E.A.T.

[0143] 减振坐垫 / 减振靠背

[0144] 受试者 # 受试者 #1 受试者 #2 受试者 #3 受试者 #4 受试者 #5 受试者 #6

[0145] 乘坐者体 体型小的 体型中等 体型中等 体型中等 体型中等 体型较大

[0146] 型 女性 的女性 的女性 的男性 的男性 的男性

[0147] ChopyFwy 41.6% 48.5% 44.5% 65.3% 54.7% 57.2%

[0148] 稳固度 52.0% 57.7% 53.0% 61.2% 59.4% 60.3%

[0149] Undul-N 52.3% 61.0% 54.1% 70.2% 63.7% 57.8%

[0150] 平均 48.6% 55.7% 50.5% 65.6% 59.3% 58.5%

[0151] S.E.A.T.

[0152] 仅坐垫改 0.0% 4.3% 10.7% 6.1% 13.4% 22.1%

[0153] 善百分比

[0154] 坐垫 & 靠 14.0% 11.2% 17.7% 25.5% 20.2% 28.2%

[0155] 背改善百

[0156] 分比

[0157] 表 B

[0158] S.E.A.T.（座位有效振幅传递率）结果 - 司机座椅

[0159] 垂直方向 (z- 轴)

[0160] 仅坐垫数据用于计算 SEAT 的百分比

[0161] 路面 #1 :高速路

[0162] 路面 #2 :中等的双车道路

[0163] 路面 #3 :崎岖不平的双车道路

[0164] 高弹性坐垫 / 高弹性靠背

[0165] 受试者 # 受试者 #1 受试者 #2 受试者 #3 受试者 #4 受试者 #5 受试者 #6

[0166] 乘坐者体 体型小的 体型中等 体型中等 体型中等 体型中等 体型较大

[0167] 型 女性 的女性 的女性 的男性 的男性 的男性

[0168] 路面 #1 65.3% 81.8% 65.7% 117.3% 107.0% 93.1%

[0169] 路面 #2 72.3% 81.1% 74.4% 114.2% 103.9% 91.1%

[0170] 路面 #3 73.8% 82.0% 75.1% 120.8% 118.6% 97.4%

[0171] 平均 70.5% 81.6% 71.8% 117.5% 109.9% 93.8%

[0172] S.E.A.T.

[0173] 减振坐垫 / 高弹性靠背

[0174] 受试者 # 受试者 #1 受试者 #2 受试者 #3 受试者 #4 受试者 #5 受试者 #6

[0175] 乘坐者体 体型小的 体型中等 体型中等 体型中等 体型中等 体型较大

[0176] 型 女性 的女性 的女性 的男性 的男性 的男性

[0177] 路面 #1 66.4% 76.5% 61.5% 97.9% 83.2% 78.8%

[0178] 路面 #2 68.5% 77.4% 65.7% 100.3% 84.1% 78.8%

[0179] 路面 #3 69.9% 79.5% 69.9% 100.9% 90.2% 83.8%

[0180] 平均 68.3% 77.8% 65.7% 99.7% 85.8% 80.5%

[0181] S.E.A.T.

[0182] 减振坐垫 / 减振靠背

[0183] 受试者 # 受试者 #1 受试者 #2 受试者 #3 受试者 #4 受试者 #5 受试者 #6

[0184] 乘坐者体 体型小的 体型中等 体型中等 体型中等 体型中等 体型较大

[0185] 型 女性 的女性 的女性 的男性 的男性 的男性

[0186] 路面 #1 63.2% 76.3% 60.7% 91.8% 90.9% 68.3%

[0187] 路面 #2 69.8% 77.9% 66.7% 90.6% 85.2% 68.0%

[0188] 路面 #3 69.7% 80.6% 67.8% 93.4% 85.8% 72.2%

[0189] 平均 67.5% 78.3% 65.1% 91.9% 87.3% 69.5%

[0190] S.E.A.T.

[0191] 仅坐垫改 2.2% 3.8% 6.1% 17.8% 24.0% 13.4%

[0192] 善百分比

[0193] 坐垫 & 靠 2.9% 3.4% 6.7% 25.5% 22.5% 24.3%

[0194] 背改善百

[0195] 分比

[0196] 重要的是，应注意到术语“泡沫制品”意欲作为一种宽泛术语，而非限制性术语。本发明中所使用的术语“泡沫制品”可包括但不限于：块状泡沫、车辆泡沫（汽车坐垫和背垫、头枕、车座底部和背部靠枕、扶手、靠枕、摩托车和休闲车坐套，飞机、船和火车坐套，等等）、坐式办公器具产品（例如，椅子、凳子、沙发，等等）、工业用途（例如，发动机减振垫、压缩机，等等）和其它配件。同样重要的是，应当注意到所公开的系统和方法要素的构建和排布仅为说明性的。尽管只有少量的按照目前理解和本文所公开的本发明的实施方案在本公开文本中进行了详细描述，然而，参阅过本公开文本的本领域技术人员将容易地理解，许多改进方案是可行的（如在大小、尺寸、结构、形状、不同成分的比例、参数值、安装方式、材料的

使用、颜色、方向、草案等方面的变化方案），而本质上并不背离所公开主题的和意欲要求保护的新的教导和优势。因此，所有的这类改进方案都意欲包括在按目前理解所列的权利要求以及任意现在或将来所附权利要求的范围内。任意工艺或方法步骤的顺序或次序可根据替代实施方案而改变和重新排序。在任意所附权利要求、包括将来可能被修改的权利要求当中，任何手段加功能性用语都意欲涵盖本文所述的具有所述功能的结构，以及不仅是结构的等同物，还有等同的结构。在示例性实施方案的式样、操作条件和排布方面可作出其它的替代、改进、变化和省略，而不偏离按照目前理解的本文所公开的权利要求的主旨。

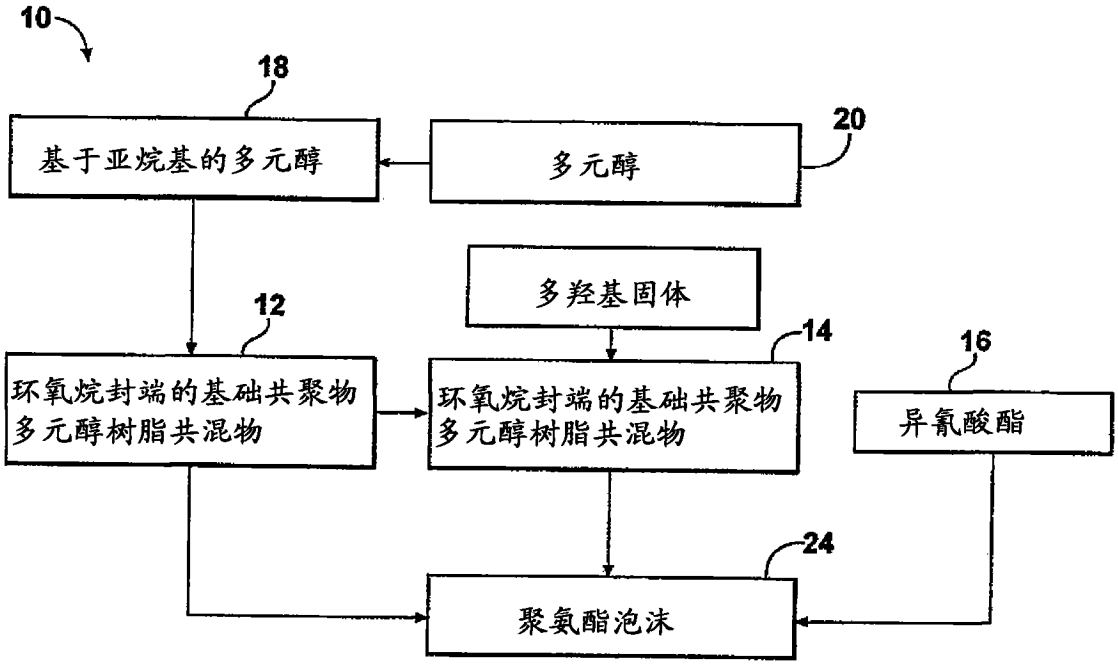

10
18
基于亚烷基的多元醇
20
多元醇
多羟基固体
12
环氧烷封端的基础共聚物多元醇树脂共混物
14
环氧烷封端的基础共聚物多元醇树脂共混物
16
异氰酸酯
24
聚氨酯泡沫

图 1

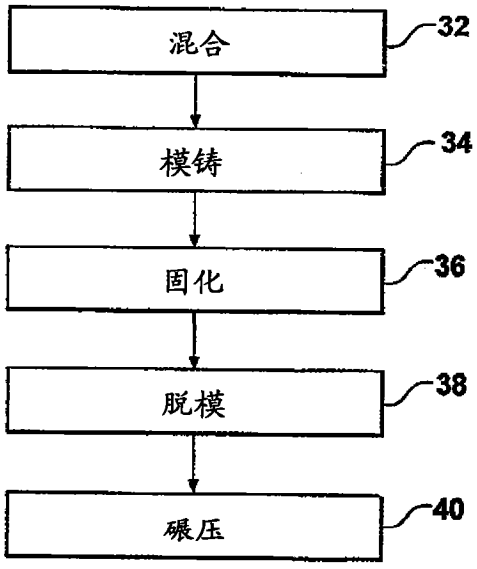

混合
32
模铸
34
固化
36
脱模
38
碾压
40

图 2

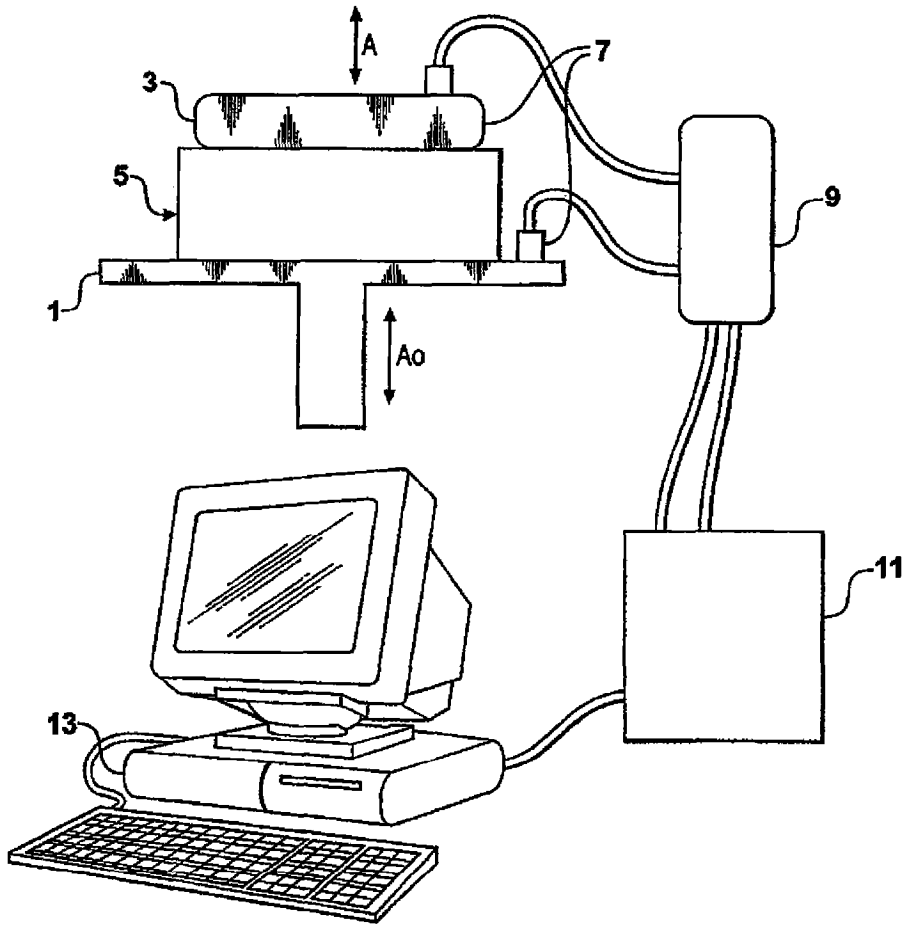
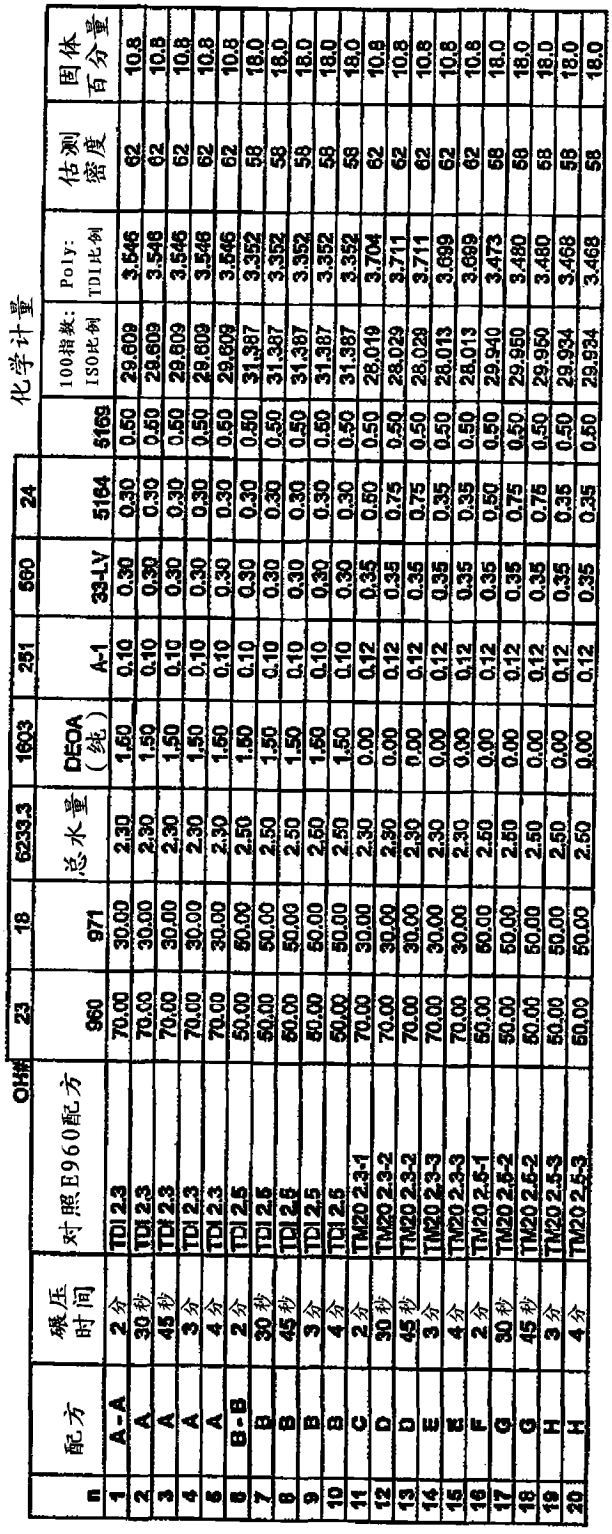
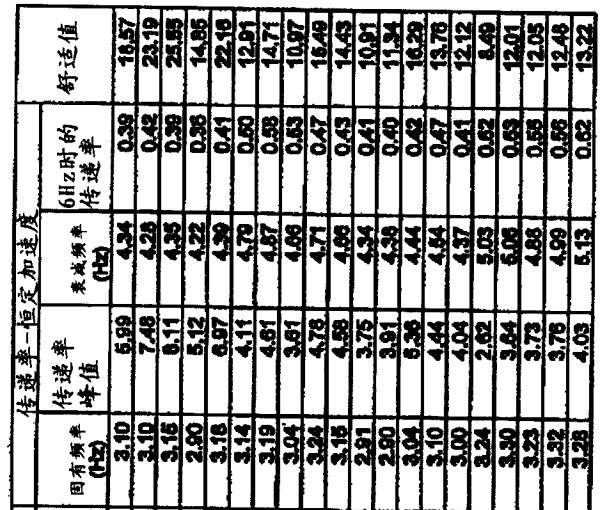


图 3



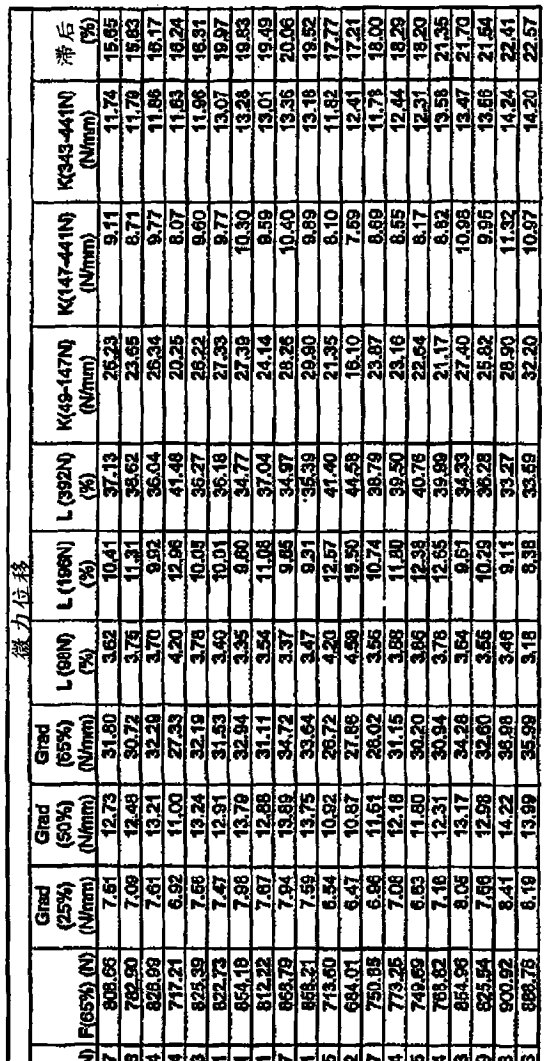
				OH#	23	18	6233.3	1603	251	560	24	化学计量				
n	配方	碾压时间	对照E960配方		960	971	总水量	DEOA（纯）	A-1	33-LV	5164	5169	100指数：ISO比例	Poly：TDI比例	估测密度	固体百分量
1	A-A	2分	TDI 2.3		70.00	30.00	2.30	1.50	0.10	0.30	0.30	0.50	29.609	3.546	62	10.8
2	A	30秒	TDI 2.3		70.00	30.00	2.30	1.50	0.10	0.30	0.30	0.50	29.609	3.546	62	10.8
3	A	45秒	TDI 2.3		70.00	30.00	2.30	1.50	0.10	0.30	0.30	0.50	29.609	3.546	62	10.8
4	A	3分	TDI 2.3		70.00	30.00	2.30	1.50	0.10	0.30	0.30	0.50	29.609	3.546	62	10.8
5	A	4分	TDI 2.3		70.00	30.00	2.30	1.50	0.10	0.30	0.30	0.50	29.609	3.546	62	10.8
6	B-B	2分	TDI 2.5		50.00	50.00	2.50	1.50	0.10	0.30	0.30	0.50	31.387	3.352	58	18.0
7	B	30秒	TDI 2.5		50.00	50.00	2.50	1.50	0.10	0.30	0.30	0.50	31.387	3.352	58	18.0
8	B	45秒	TDI 2.5		50.00	50.00	2.50	1.50	0.10	0.30	0.30	0.50	31.387	3.352	58	18.0
9	B	3分	TDI 2.5		50.00	50.00	2.50	1.50	0.10	0.30	0.30	0.50	31.387	3.352	58	18.0
10	B	4分	TDI 2.5		50.00	50.00	2.50	1.50	0.10	0.30	0.30	0.50	31.387	3.352	58	18.0
11	C	2分	TM20 2.3-1		70.00	30.00	2.30	0.00	0.12	0.35	0.50	0.50	28.019	3.704	62	10.8
12	D	30秒	TM20 2.3-2		70.00	30.00	2.30	0.00	0.12	0.35	0.75	0.50	28.029	3.711	62	10.8
13	D	45秒	TM20 2.3-2		70.00	30.00	2.30	0.00	0.12	0.35	0.75	0.50	28.029	3.711	62	10.8
14	E	3分	TM20 2.3-3		70.00	30.00	2.30	0.00	0.12	0.35	0.35	0.50	28.013	3.699	62	10.8
15	E	4分	TM20 2.3-3		70.00	30.00	2.30	0.00	0.12	0.35	0.35	0.50	28.013	3.699	62	10.8
16	F	2分	TM20 2.5-1		50.00	50.00	2.50	0.00	0.12	0.35	0.50	0.50	29.940	3.473	58	18.0
17	G	30秒	TM20 2.5-2		50.00	50.00	2.50	0.00	0.12	0.35	0.75	0.50	29.950	3.480	58	18.0
18	G	45秒	TM20 2.5-2		50.00	50.00	2.50	0.00	0.12	0.35	0.75	0.50	29.950	3.480	58	18.0
19	H	3分	TM20 2.5-3		50.00	50.00	2.50	0.00	0.12	0.35	0.35	0.50	29.934	3.468	58	18.0
20	H	4分	TM20 2.5-3		50.00	50.00	2.50	0.00	0.12	0.35	0.35	0.50	29.934	3.468	58	18.0

图 4A



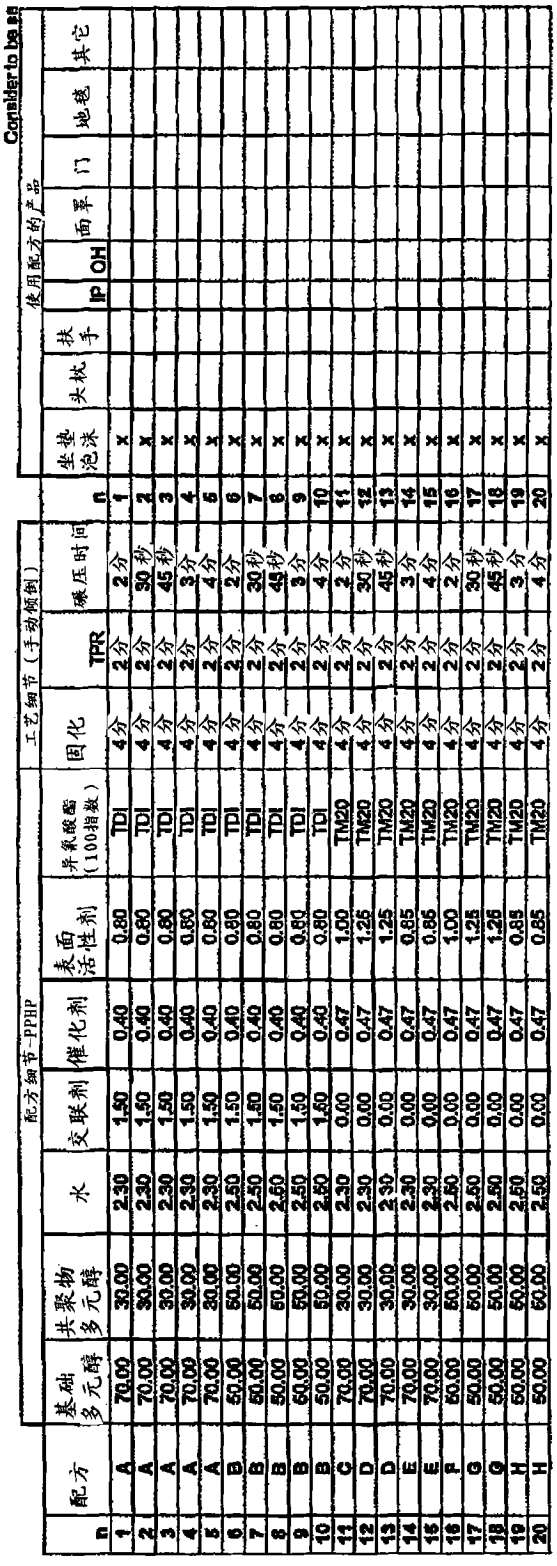
	Toyota 28%/50% ILD-硬度				SCO B 滞后				压力释放			传递率-恒定加速度			舒适值
n	重量 (g)	高度 (mm)	25%时的力 (N)	50%时的力 (N)	15mm时的 CPF (N)	20mm时的 CPF (N)	25mm时的 CPF (N)	滞后损失 (%)	5min时的力 (N)	5min压力释放	固有频率 (Hz)	传递率峰值	衰减频率 (Hz)	6Hz时的传递率	
1	1035	97.26	280.24	505.05	233.85	270.82	308.72	17.09	178.74	8.61	3.10	5.99	4.34	0.39	16.57
2	1057	96.62	280.16	490.96	230.10	266.07	303.24	17.17	176.86	8.68	3.10	7.48	4.28	0.42	23.19
3	1049	97.44	287.75	517.87	240.04	281.00	320.24	17.57	177.61	9.38	3.16	6.11	4.35	0.39	25.55
4	1034	96.83	285.35	495.90	217.23	251.15	286.29	17.52	178.30	8.99	2.90	5.12	4.22	0.36	14.85
5	1054	97.40	288.14	515.92	241.89	279.73	318.90	17.78	178.13	9.12	3.16	6.97	4.30	0.41	22.16
6	994	98.09	283.30	513.40	237.81	276.61	314.75	21.51	171.99	12.25	3.14	4.11	4.70	0.60	12.51
7	990	97.82	301.90	534.64	246.79	285.74	326.39	21.49	172.75	11.66	3.19	4.61	4.67	0.58	14.71
8	997	97.70	287.28	506.42	233.26	271.22	310.75	21.07	174.08	11.18	3.04	3.91	4.66	0.63	10.97
9	988	97.67	301.42	533.80	246.54	286.02	326.89	21.72	172.72	11.88	3.24	4.78	4.71	0.47	15.49
10	993	98.26	288.67	527.76	246.97	285.97	326.89	21.11	173.07	11.70	3.16	4.58	4.66	0.43	14.43
11	1080	97.40	288.71	488.06	219.21	252.77	287.20	19.39	176.40	10.00	2.91	3.75	4.34	0.41	10.91
12	1082	96.43	284.39	487.89	201.95	234.14	267.87	18.83	179.39	8.47	2.90	3.91	4.39	0.40	11.34
13	1080	97.28	283.39	478.89	200.80	233.10	266.46	19.43	178.89	9.75	3.04	6.36	4.44	0.42	10.29
14	1047	97.47	272.79	476.33	228.02	260.19	298.69	19.91	175.27	10.68	3.10	4.44	4.64	0.47	13.78
15	1041	96.05	285.82	484.20	218.96	252.58	287.45	19.85	175.36	10.53	3.00	4.04	4.57	0.41	12.12
16	976	97.80	288.46	499.89	219.11	254.18	291.17	23.33	172.12	12.18	3.24	2.62	5.03	0.62	8.49
17	969	97.79	304.46	529.69	249.93	291.02	333.11	23.41	170.47	13.02	3.30	3.64	5.08	0.63	12.01
18	966	97.74	289.51	511.14	228.11	270.46	310.50	23.50	168.80	12.37	3.23	3.73	4.85	0.58	12.05
19	979	97.89	307.47	546.91	254.44	298.21	339.58	24.12	169.86	13.84	3.32	3.76	4.99	0.58	12.48
20	970	98.10	307.57	540.13	253.91	294.00	335.79	24.35	169.61	15.00	3.28	4.03	5.13	0.62	13.22

图 4B



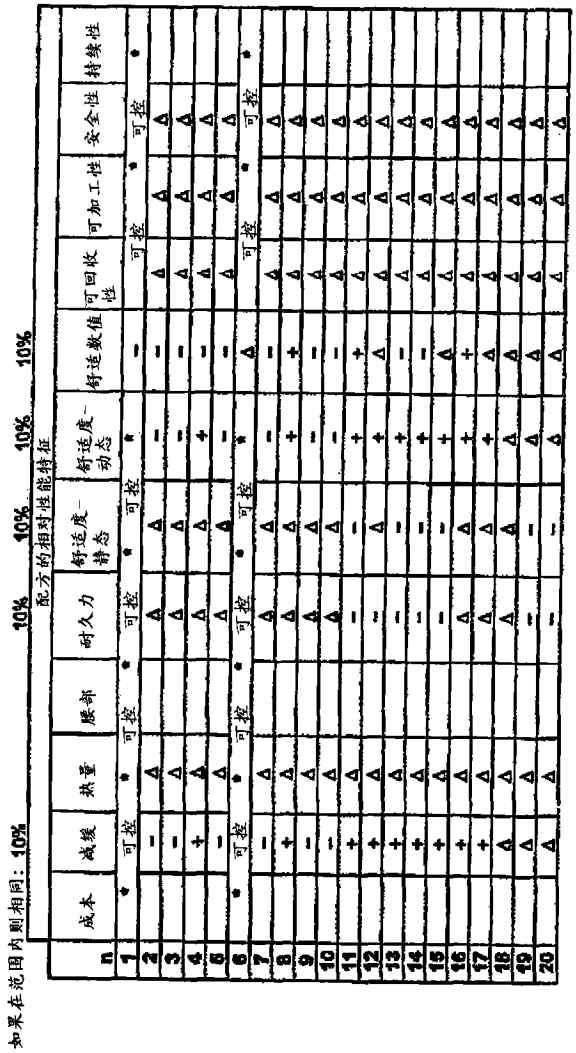
	传递率-恒定位移				微力位移										
n	固有频率 (Hz)	传递率峰值	衰减频率	6Hz时的传递率	F(25%) (N)	F(65%) (N)	Grad (25%) (N/mm)	Grad (50%) (N/mm)	Grad (65%) (N/mm)	L (98N) (%)	L (196N) (%)	L (392N) (%)	K(49-147N) (N/mm)	K(147-441N) (N/mm)	K(343-441N) (N/mm)	滞后 (%)
1	3.47	1.25	3.64	0.34	286.67	808.66	7.61	12.73	31.80	3.62	10.41	37.13	25.23	9.11	11.74	15.65
2	3.42	1.25	3.59	0.34	287.98	782.90	7.09	12.48	30.72	3.75	11.31	38.62	23.65	8.71	11.79	15.83
3	3.53	1.31	3.70	0.32	304.44	826.98	7.61	13.21	32.29	3.70	9.92	36.04	26.34	9.77	11.86	16.17
4	3.41	1.09	3.53	0.28	272.14	717.21	6.92	11.00	27.33	4.20	12.96	41.48	20.25	8.07	11.63	16.24
5	3.49	1.30	3.69	0.34	302.33	823.39	7.66	13.24	32.19	3.78	10.09	36.27	25.22	9.60	11.96	16.31
6	3.86	1.26	4.15	0.41	302.41	822.73	7.47	12.91	31.53	3.40	10.01	36.18	27.33	9.77	13.07	19.97
7	3.64	1.34	4.19	0.50	310.71	854.18	7.96	13.79	32.94	3.35	9.60	34.77	27.39	10.30	13.23	19.83
8	3.75	1.10	3.94	0.40	295.01	812.22	7.67	12.88	31.11	3.54	11.08	37.04	24.14	9.59	13.01	19.49
9	3.82	1.33	4.14	0.39	310.27	868.79	7.94	13.89	34.72	3.37	9.85	34.97	28.28	10.40	13.36	20.06
10	3.78	1.30	4.11	0.41	307.71	858.21	7.59	13.75	33.64	3.47	9.31	35.39	29.90	9.89	13.18	19.82
11	4.17	1.13	4.35	0.36	274.55	713.60	6.54	10.92	26.72	4.20	12.57	41.40	21.35	8.10	11.82	17.77
12	3.99	1.00	3.57	0.32	253.12	684.01	6.47	10.87	27.86	4.90	15.50	44.58	16.10	7.59	12.41	17.21
13	3.93	1.27	3.81	0.38	289.97	750.85	6.96	11.61	28.02	3.56	10.74	38.79	23.87	8.69	11.73	18.00
14	3.68	1.15	3.79	0.37	282.44	773.25	7.08	12.18	31.15	3.88	11.80	39.50	23.16	8.55	12.44	18.29
15	4.83	1.12	4.98	0.46	275.75	749.69	6.63	11.80	30.20	3.85	12.38	40.78	22.64	8.17	12.31	18.20
16	4.06	0.98	4.11	0.52	276.74	768.82	7.16	12.31	30.94	3.78	12.65	39.99	21.17	8.82	13.58	21.35
17	4.02	1.23	4.43	0.68	315.23	864.96	8.05	13.17	34.28	3.64	9.61	34.33	27.40	10.96	13.47	21.70
18	4.32	1.21	4.67	0.51	300.89	825.54	7.56	12.98	32.60	3.55	10.29	36.28	25.82	9.95	13.56	21.54
19	4.08	1.28	4.49	0.51	321.18	900.92	8.41	14.22	38.96	3.46	9.11	33.27	28.90	11.32	14.24	22.41
20	5.12	1.48	5.71	0.85	320.36	888.76	6.19	13.99	35.99	3.18	8.38	33.59	32.20	10.97	14.20	22.57

图 4C



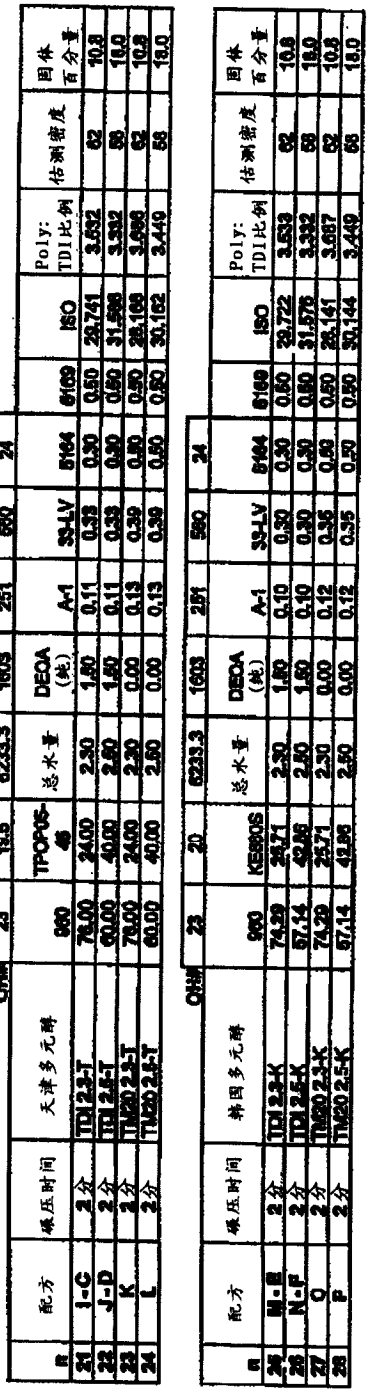
n	配方	基础多元醇	共聚物多元醇	水	交联剂	催化剂	表面活性剂	异氰酸酯(100指数)	固化	TPR	碾压时间	n	坐垫泡沫	头枕	扶手	IP	OH	面罩	门	地毯	其它
		配方细节-PPHP							工艺细节（手动倾倒）				使用配方的产品								
1	A	70.00	30.00	2.30	1.50	0.40	0.80	TDI	4分	2分	2分	1	x								
2	A	70.00	30.00	2.30	1.50	0.40	0.80	TDI	4分	2分	30秒	2	x								
3	A	70.00	30.00	2.30	1.50	0.40	0.80	TDI	4分	2分	45秒	3	x								
4	A	70.00	30.00	2.30	1.50	0.40	0.80	TDI	4分	2分	3分	4	x								
5	A	70.00	30.00	2.30	1.50	0.40	0.80	TDI	4分	2分	4分	5	x								
6	B	50.00	50.00	2.50	1.50	0.40	0.80	TDI	4分	2分	2分	6	x								
7	B	50.00	50.00	2.50	1.50	0.40	0.80	TDI	4分	2分	30秒	7	x								
8	B	50.00	50.00	2.50	1.50	0.40	0.80	TDI	4分	2分	45秒	8	x								
9	B	50.00	50.00	2.50	1.50	0.40	0.80	TDI	4分	2分	3分	9	x								
10	B	50.00	50.00	2.50	1.50	0.40	0.80	TDI	4分	2分	4分	10	x								
11	C	70.00	30.00	2.30	0.00	0.47	1.00	TM20	4分	2分	2分	11	x								
12	D	70.00	30.00	2.30	0.00	0.47	1.25	TM20	4分	2分	30秒	12	x								
13	D	70.00	30.00	2.30	0.00	0.47	1.25	TM20	4分	2分	45秒	13	x								
14	E	70.00	30.00	2.30	0.00	0.47	0.85	TM20	4分	2分	3分	14	x								
15	E	70.00	30.00	2.30	0.00	0.47	0.85	TM20	4分	2分	4分	15	x								
16	F	60.00	50.00	2.50	0.00	0.47	1.00	TM20	4分	2分	2分	16	x								
17	G	50.00	50.00	2.50	0.00	0.47	1.25	TM20	4分	2分	30秒	17	x								
18	G	50.00	50.00	2.50	0.00	0.47	1.25	TM20	4分	2分	45秒	18	x								
19	H	60.00	50.00	2.50	0.00	0.47	0.85	TM20	4分	2分	3分	19	x								
20	H	50.00	50.00	2.50	0.00	0.47	0.85	TM20	4分	2分	4分	20	x								

图 4D



n	成本	减缓	热量	膨胀	耐久力	舒适度-静态	舒适度-动态	舒适数值	可回收性	可加工性	安全性	持续性
	如果在范围内则相同：10%			10%	10%	10%	10%	10%	配方的相对性能特征			
1	•	可控	•	可控	•	可控	•	-	可控	•	可控	•
2		-	Δ		Δ	Δ	-	-	Δ	Δ	Δ	Δ
3		-	Δ		Δ	Δ	-	-	Δ	Δ	Δ	Δ
4		+	Δ		Δ	Δ	+	-	Δ	Δ	Δ	Δ
5		-	Δ		Δ	Δ	-	-	Δ	Δ	Δ	Δ
6	•	可控	•	可控	•	可控	•	Δ	可控	•	可控	•
7		-	Δ		Δ	Δ	-	-	Δ	Δ	Δ	Δ
8		+	Δ		Δ	Δ	+	+	Δ	Δ	Δ	Δ
9		-	Δ		Δ	Δ	-	-	Δ	Δ	Δ	Δ
10		-	Δ		Δ	Δ	-	-	Δ	Δ	Δ	Δ
11		+	Δ		-	-	+	+	Δ	Δ	Δ	Δ
12		+	Δ		-	Δ	+	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
13		+	Δ		-	-	+	-	Δ	Δ	Δ	Δ
14		+	Δ		-	-	+	-	Δ	Δ	Δ	Δ
15		+	Δ		-	-	+	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
16		+	Δ		Δ	+	Δ	+	Δ	Δ	Δ	Δ
17		+	Δ		Δ	+	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
18		Δ	Δ		Δ	Δ	+	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
19		Δ	Δ		-	-	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
20		Δ	Δ		-	-	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ

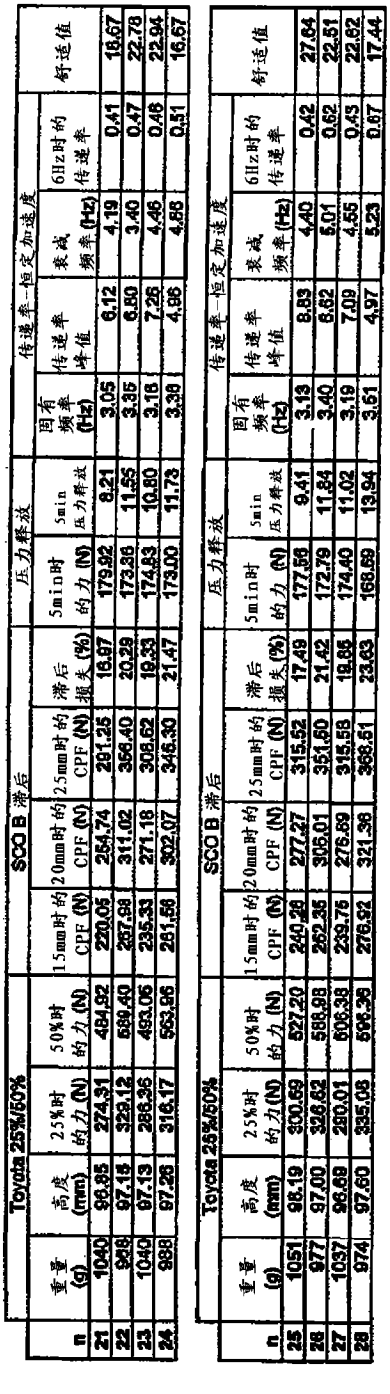
图 4E



n	配方	碾压时间	天津多元醇	980	TPOPOS-40	总水量	DEOA (纯)	A-1	33-LV	B164	6109	ISO	Poly: TDI比例	估测密度	固体百分量
		OHM	23	19.5	6233.3	1603	251	560	24						
21	I-C	2分	TDI 2.2-T	76.00	24.00	2.30	1.60	0.11	0.33	0.30	0.60	29.741	3.652	62	10.8
22	J-D	2分	TDI 2.6-T	60.00	40.00	2.60	1.60	0.11	0.33	0.30	0.60	31.598	3.332	65	18.0
23	K	2分	TM20 2.2-T	76.00	24.00	2.30	0.00	0.13	0.39	0.80	0.50	28.199	3.668	62	10.8
24	L	2分	TM20 2.6-T	60.00	40.00	2.60	0.00	0.13	0.39	0.50	0.80	30.152	3.449	65	18.0

n	配方	碾压时间	韩国多元醇	980	KEB60S	总水量	DEOA (纯)	A-1	33-LV	B164	6160	ISO	Poly: TDI比例	估测密度	固体百分量
		OHM	23	20	6233.3	1603	251	560	24						
25	M-E	2分	TDI 2.2-K	74.29	25.71	2.30	1.60	0.10	0.30	0.30	0.60	29.722	3.533	62	10.8
26	N-F	2分	TDI 2.6-K	57.14	42.86	2.60	1.60	0.10	0.30	0.30	0.80	31.576	3.332	65	18.0
27	O	2分	TM20 2.2-K	74.29	25.71	2.30	0.00	0.12	0.36	0.80	0.50	28.141	3.687	62	10.8
28	P	2分	TM20 2.6-K	57.14	42.86	2.60	0.00	0.12	0.35	0.50	0.50	30.144	3.449	65	18.0

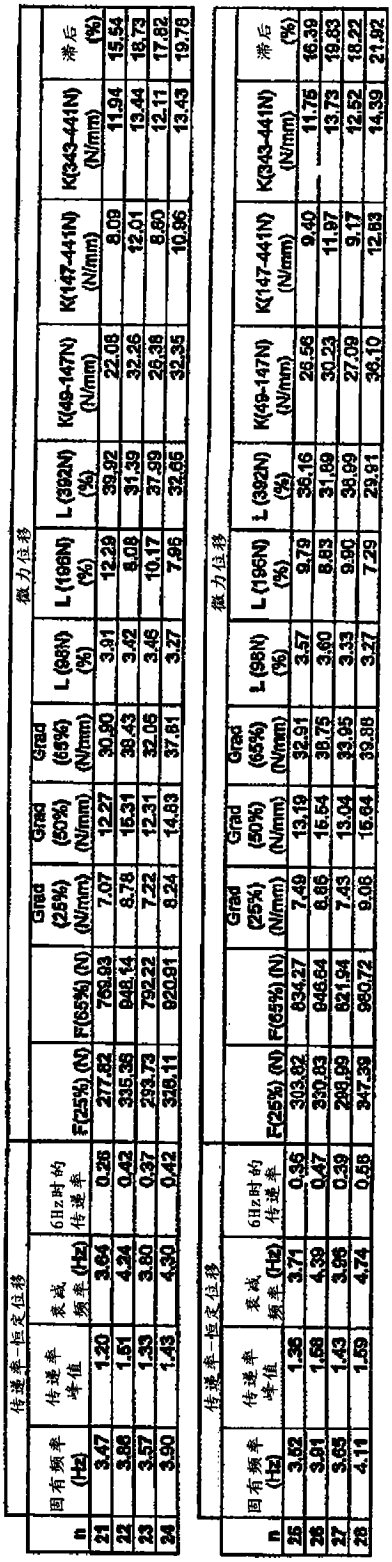
图 4F



n	重量 (g)	高度 (mm)	2.5%时的力 (N)	50%时的力 (N)	1.5mm时的CPF (N)	20mm时的CPF (N)	2.5mm时的CPF (N)	滞后损失 (%)	5min时的力 (N)	5min压力释放	固有频率 (Hz)	传递率峰值	衰减频率 (Hz)	6Hz时的传递率	舒适值
	Toyota 25%/60%				SCO B 滞后			压力释放			传递率-恒定加速度				
21	1040	98.85	274.31	484.52	220.05	254.74	291.25	18.07	179.92	8.21	3.05	6.12	4.19	0.41	16.67
22	928	97.19	329.12	589.40	257.98	311.02	356.40	20.29	173.36	11.55	3.35	6.80	3.40	0.47	22.79
23	1040	97.13	286.36	493.06	235.33	271.18	308.62	19.33	174.83	10.80	3.18	7.26	4.46	0.46	22.94
24	988	97.26	316.17	563.66	261.56	302.07	346.30	21.47	173.00	11.73	3.39	4.86	4.88	0.51	16.67

n	重量 (g)	高度 (mm)	2.5%时的力 (N)	50%时的力 (N)	1.5mm时的CPF (N)	20mm时的CPF (N)	2.5mm时的CPF (N)	滞后损失 (%)	5min时的力 (N)	5min压力释放	固有频率 (Hz)	传递率峰值	衰减频率 (Hz)	6Hz时的传递率	舒适值
	Toyota 25%/60%				SCO B 滞后			压力释放			传递率-恒定加速度				
25	1051	98.19	300.69	527.20	240.28	277.27	315.52	17.49	177.55	9.41	3.13	8.83	4.40	0.42	27.64
26	977	97.00	328.62	588.98	262.36	305.01	351.60	21.42	172.79	11.84	3.40	6.62	5.01	0.62	22.51
27	1037	96.69	280.01	506.38	239.76	276.89	315.58	19.86	174.40	11.02	3.19	7.09	4.55	0.43	22.52
28	974	97.60	335.08	596.36	276.52	321.36	366.51	23.63	168.69	13.94	3.51	4.97	5.23	0.67	17.44

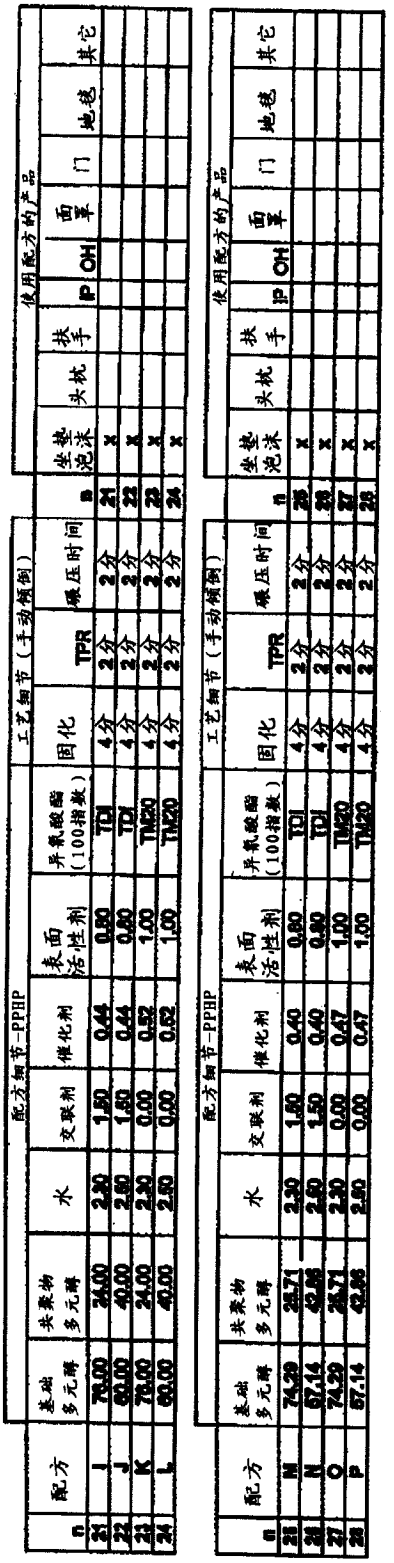
图 4G



n	固有频率(Hz)	传递率峰值	衰减频率(Hz)	6Hz时的传递率	微力位移 F(25%)(N)	F(65%)(N)	Grad(25%)(N/mm)	Grad(50%)(N/mm)	Grad(65%)(N/mm)	L(98N)(%)	L(196N)(%)	L(392N)(%)	K(49-147N)(N/mm)	K(147-441N)(N/mm)	K(343-441N)(N/mm)	滞后(%)
21	3.47	1.20	3.64	0.26	277.82	768.93	7.07	12.27	30.90	3.01	12.29	39.92	22.05	9.09	11.94	15.54
22	3.86	1.51	4.24	0.42	335.38	848.14	8.78	15.31	38.43	3.42	8.08	31.39	32.26	12.01	13.44	18.73
23	3.57	1.33	3.80	0.37	293.73	792.22	7.22	12.31	32.06	3.46	10.17	27.99	28.38	8.80	12.11	17.82
24	3.90	1.43	4.30	0.42	338.11	920.91	8.24	14.83	37.81	3.27	7.96	32.65	32.35	10.96	13.43	19.78

n	固有频率(Hz)	传递率峰值	衰减频率(Hz)	6Hz时的传递率	微力位移 F(25%)(N)	F(65%)(N)	Grad(25%)(N/mm)	Grad(50%)(N/mm)	Grad(65%)(N/mm)	L(98N)(%)	L(196N)(%)	L(392N)(%)	K(49-147N)(N/mm)	K(147-441N)(N/mm)	K(343-441N)(N/mm)	滞后(%)
25	3.62	1.36	3.71	0.36	303.82	834.27	7.49	13.19	32.91	3.57	9.79	36.16	26.56	9.40	11.76	16.39
26	3.91	1.58	4.39	0.47	350.83	946.64	8.86	16.64	38.75	3.60	8.83	31.89	30.23	11.87	13.73	19.83
27	3.65	1.43	3.96	0.39	298.99	821.94	7.43	13.04	33.95	3.33	9.90	36.99	27.09	9.17	12.52	18.22
28	4.11	1.59	4.74	0.58	347.39	960.72	9.08	15.64	39.88	3.27	7.29	29.81	36.10	12.83	14.39	21.92

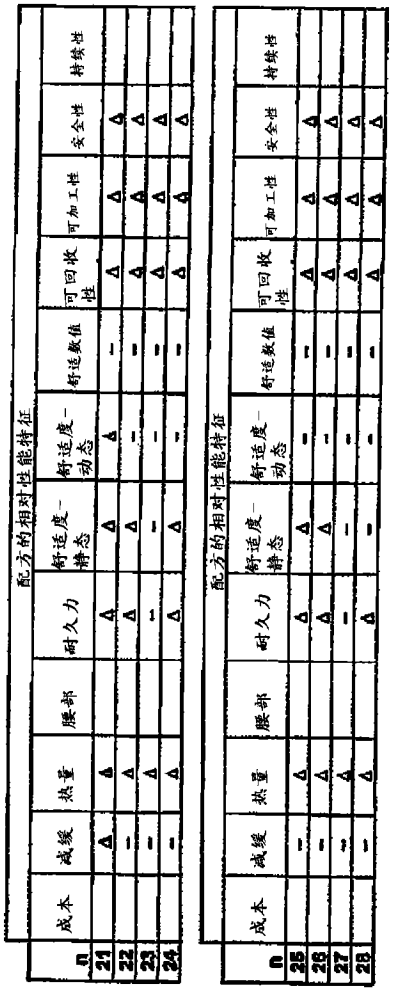
图 4H



n	配方	基础多元醇	共聚物多元醇	水	交联剂	催化剂	表面活性剂	异氰酸酯(100指数)	固化	TPR	碾压时间	n	坐垫泡沫	头枕	扶手	IP	OH	面罩	门	地毯	其它
21	I	76.00	24.00	2.80	1.50	0.44	0.80	TDI	4分	2分	2分	21	X								
22	J	60.00	40.00	2.60	1.50	0.44	0.80	TDI	4分	2分	2分	22	X								
23	K	76.00	24.00	2.30	0.00	0.52	1.00	TM20	4分	2分	2分	23	X								
24	L	60.00	40.00	2.60	0.00	0.62	1.00	TM20	4分	2分	2分	24	X								

n	配方	基础多元醇	共聚物多元醇	水	交联剂	催化剂	表面活性剂	异氰酸酯(100指数)	固化	TPR	碾压时间	n	坐垫泡沫	头枕	扶手	IP	OH	面罩	门	地毯	其它
25	M	74.29	25.71	2.30	1.60	0.40	0.80	TDI	4分	2分	2分	25	X								
26	N	57.14	42.86	2.60	1.50	0.40	0.80	TDI	4分	2分	2分	26	X								
27	O	74.29	25.71	2.30	0.00	0.47	1.00	TM20	4分	2分	2分	27	X								
28	P	57.14	42.86	2.60	0.00	0.47	1.00	TM20	4分	2分	2分	28	X								

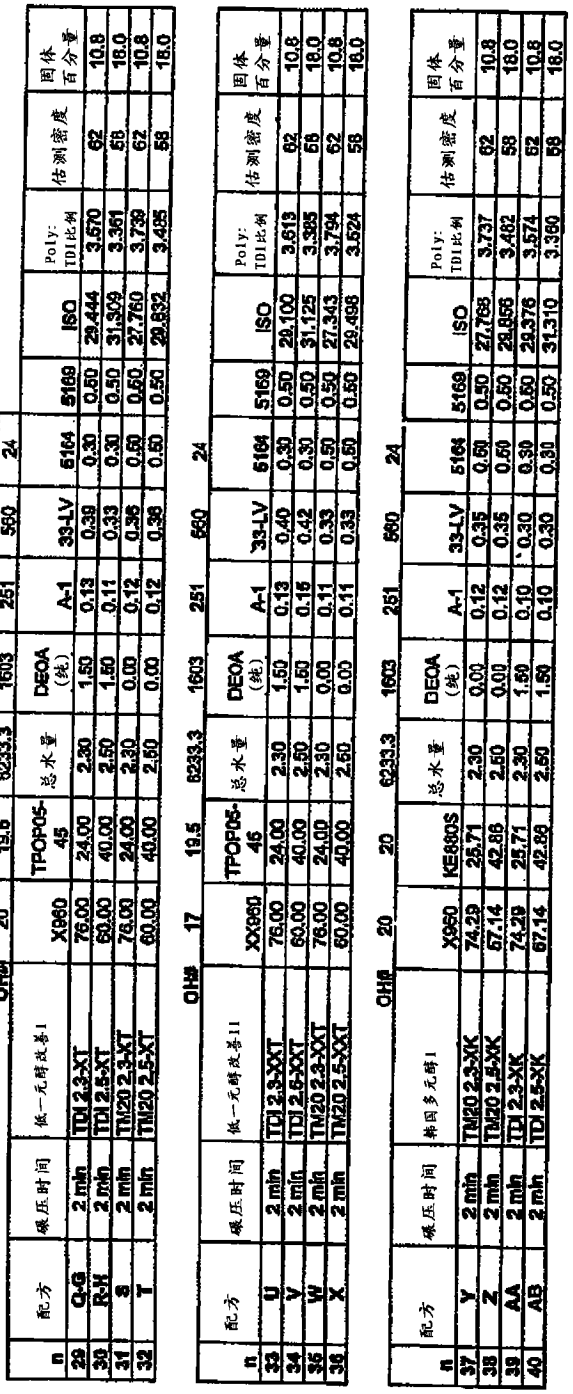
图 4I



n	配方的相对性能特征											
	成本	减缓	热量	腰部	耐久力	舒适度-静态	舒适度-动态	舒适数值	可回收性	可加工性	安全性	持续性
21		Δ	Δ		Δ	Δ	Δ	–	Δ	Δ	Δ	
22		–	Δ		Δ	Δ	–	–	Δ	Δ	Δ	
23		–	Δ		–	–	–	–	Δ	Δ	Δ	
24		–	Δ		Δ	Δ	–	–	Δ	Δ	Δ	

n	配方的相对性能特征											
	成本	减缓	热量	腰部	耐久力	舒适度-静态	舒适度-动态	舒适数值	可回收性	可加工性	安全性	持续性
25		–	Δ		Δ	Δ	–	–	Δ	Δ	Δ	
26		–	Δ		Δ	Δ	–	–	Δ	Δ	Δ	
27		–	Δ		–	–	–	–	Δ	Δ	Δ	
28		–	Δ		Δ	–	–	–	Δ	Δ	Δ	

图 4J

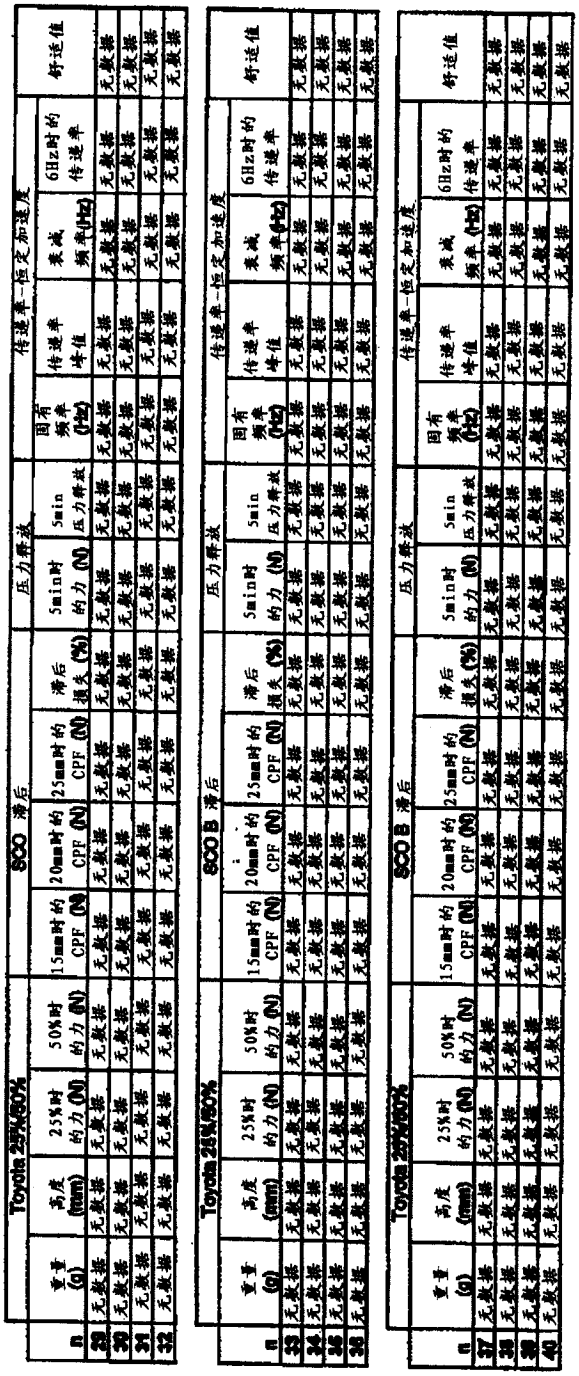


				OH#	20	19.5	6233.3	1603	251	560	24					
n	配方	碾压时间	低一元醇改善I	X960	TPOP05-45	总水量	DEOA (纯)	A-1	33-LV	5164	5169	ISO	Poly: TDI比例	估测密度	固体百分量
29	Q-G	2 min	TDI 2.3-XT	76.00	24.00	2.30	1.50	0.13	0.39	0.30	0.50	29.444	3.570	62	10.8
30	R-H	2 min	TDI 2.5-XT	60.00	40.00	2.50	1.50	0.11	0.33	0.30	0.50	31.309	3.361	58	18.0
31	S	2 min	TM20 2.3-XT	76.00	24.00	2.30	0.00	0.12	0.36	0.50	0.50	27.760	3.739	62	10.8
32	T	2 min	TM20 2.5-XT	60.00	40.00	2.50	0.00	0.12	0.36	0.50	0.50	29.832	3.485	58	18.0

				OH#	17	19.5	6233.3	1603	251	560	24					
n	配方	碾压时间	低一元醇改善II	XX960	TPOP05-45	总水量	DEOA (纯)	A-1	33-LV	5164	5169	ISO	Poly: TDI比例	估测密度	固体百分量
33	U	2 min	TDI 2.3-XXT	76.00	24.00	2.30	1.50	0.13	0.40	0.30	0.50	29.100	3.613	62	10.8
34	V	2 min	TDI 2.5-XXT	60.00	40.00	2.50	1.50	0.15	0.42	0.30	0.50	31.125	3.385	58	18.0
35	W	2 min	TM20 2.3-XXT	76.00	24.00	2.30	0.00	0.11	0.33	0.50	0.50	27.343	3.794	62	10.8
36	X	2 min	TM20 2.5-XXT	60.00	40.00	2.50	0.00	0.11	0.33	0.50	0.50	29.498	3.524	58	18.0

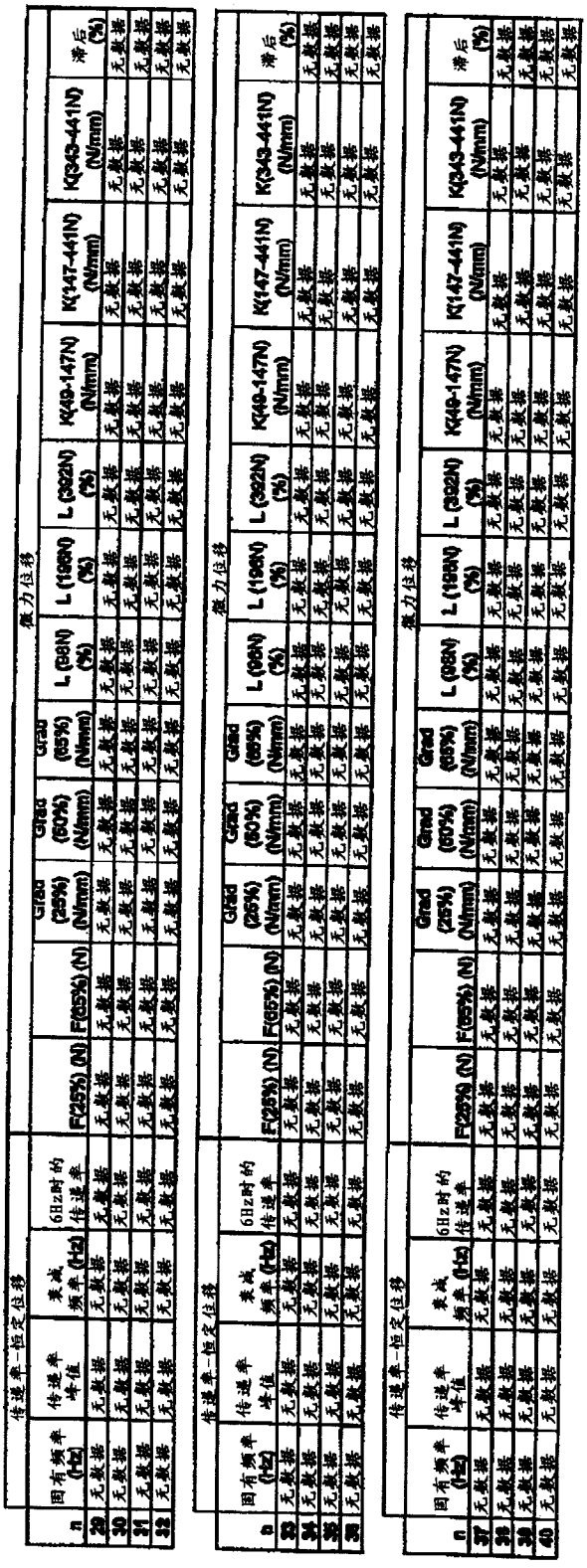
				OH#	20	20	6233.3	1603	251	560	24					
n	配方	碾压时间	韩国多元醇I	X960	KE880S	总水量	DEOA (纯)	A-1	33-LV	5164	5169	ISO	Poly: TDI比例	估测密度	固体百分量
37	Y	2 min	TM20 2.3-XK	74.29	25.71	2.30	0.00	0.12	0.35	0.50	0.50	27.768	3.737	62	10.8
38	Z	2 min	TM20 2.5-XK	57.14	42.86	2.50	0.00	0.12	0.35	0.50	0.50	29.856	3.482	58	18.0
39	AA	2 min	TDI 2.3-XK	74.29	25.71	2.30	1.50	0.10	0.30	0.30	0.50	29.376	3.574	62	10.8
40	AB	2 min	TDI 2.5-XK	67.14	42.86	2.50	1.50	0.10	0.30	0.30	0.50	31.310	3.360	58	18.0

图 4K



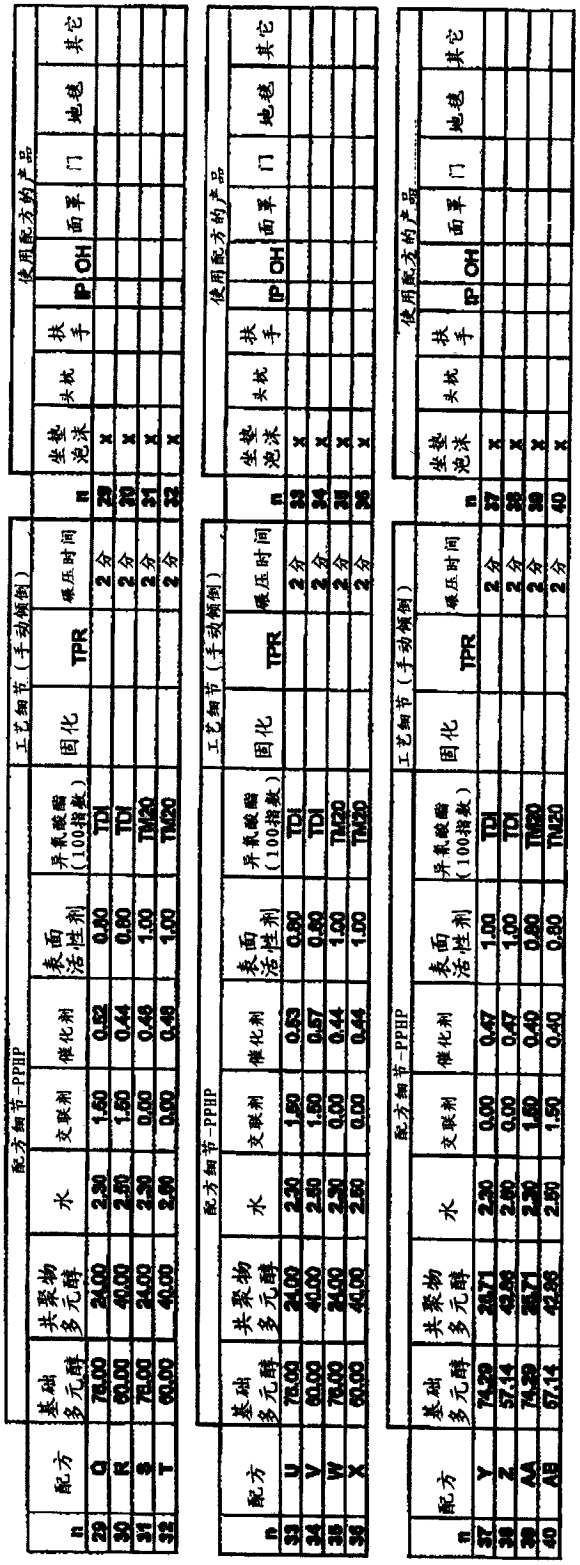
n	重量 (g)	高度 (mm)	25%时的力 (N)	50%时的力 (N)	15mm时的CPF (N)	20mm时的CPF (N)	25mm时的CPF (N)	滞后损失 (%)	5min时的力 (N)	5min压力弛豫	固有频率 (Hz)	传递率峰值	衰减频率(Hz)	6Hz时的传递率	舒适值
Toyota 25%/60% SCO 滞后 压力弛豫 传递率-恒定加速度															
29	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据
30	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据
31	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据
32	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据
Toyota 25%/60% SCO B 滞后 压力弛豫 传递率-恒定加速度															
33	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据
34	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据
35	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据
36	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据
Toyota 25%/60% SCO B 滞后 压力弛豫 传递率-恒定加速度															
37	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据
38	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据
39	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据
40	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据

图 4L



n	固有频率 (Hz)	传递率峰值	衰减频率 (Hz)	6Hz时的传递率	F(25%) (N)	F(65%) (N)	Grad (25%) (N/mm)	Grad (50%) (N/mm)	Grad (65%) (N/mm)	L (98N) (%)	L (196N) (%)	L (392N) (%)	K(49-147N) (N/mm)	K(147-441N) (N/mm)	K(343-441N) (N/mm)	滞后 (%)
传递率-恒定位移 振力位移																
29	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据
30	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据
31	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据
32	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据
传递率-恒定位移 振力位移																
33	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据
34	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据
35	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据
36	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据
传递率-恒定位移 振力位移																
37	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据
38	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据
39	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据
40	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据

图 4M



n	配方	基础多元醇	共聚物多元醇	水	交联剂	催化剂	表面活性剂	异氰酸酯(100指数)	固化	TPR	碾压时间	n	坐垫泡沫	头枕	扶手	IP	OH	面罩	门	地毯	其它
29	Q	76.00	24.00	2.30	1.60	0.52	0.80	TDI			2分	29	X								
30	R	60.00	40.00	2.50	1.60	0.44	0.80	TDI			2分	30	X								
31	S	76.00	24.00	2.30	0.00	0.48	1.00	TM20			2分	31	X								
32	T	60.00	40.00	2.50	0.00	0.48	1.00	TM20			2分	32	X								

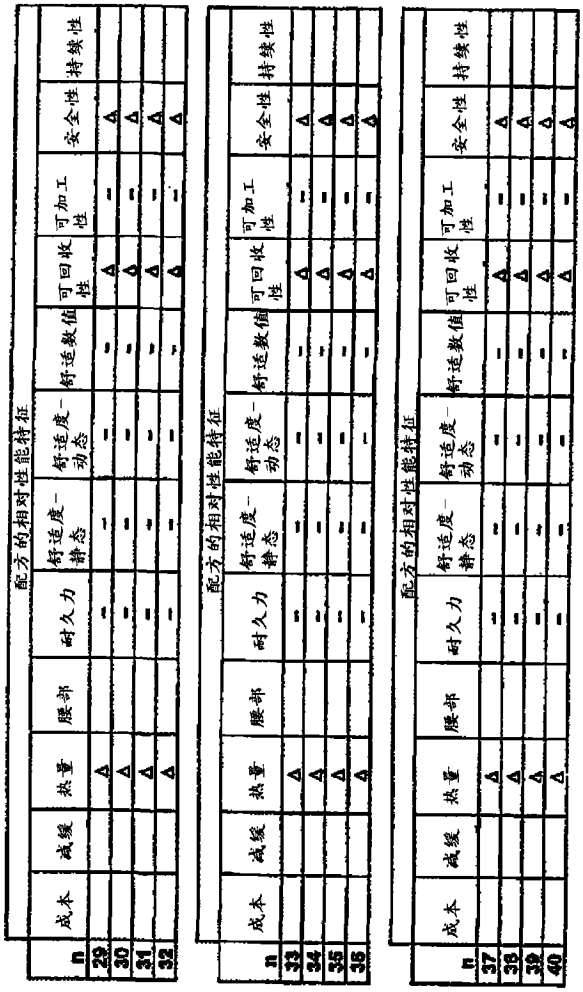
配方细节-PPHP　　工艺细节（手动倾倒）　　使用配方的产品

n	配方	基础多元醇	共聚物多元醇	水	交联剂	催化剂	表面活性剂	异氰酸酯(100指数)	固化	TPR	碾压时间	n	坐垫泡沫	头枕	扶手	IP	OH	面罩	门	地毯	其它
33	U	76.00	24.00	2.30	1.60	0.53	0.80	TDI			2分	33	X								
34	V	60.00	40.00	2.50	1.60	0.57	0.80	TDI			2分	34	X								
35	W	76.00	24.00	2.30	0.00	0.44	1.00	TM20			2分	35	X								
36	X	60.00	40.00	2.50	0.00	0.44	1.00	TM20			2分	36	X								

配方细节-PPHP　　工艺细节（手动倾倒）　　使用配方的产品

n	配方	基础多元醇	共聚物多元醇	水	交联剂	催化剂	表面活性剂	异氰酸酯(100指数)	固化	TPR	碾压时间	n	坐垫泡沫	头枕	扶手	IP	OH	面罩	门	地毯	其它
37	Y	74.29	25.71	2.30	0.00	0.47	1.00	TDI			2分	37	X								
38	Z	57.14	42.86	2.50	0.00	0.47	1.00	TDI			2分	38	X								
39	AA	74.29	25.71	2.30	1.60	0.40	0.80	TM20			2分	39	X								
40	AB	57.14	42.86	2.50	1.50	0.40	0.80	TM20			2分	40	X								

图 4N



配方的相对性能特征

n	成本	减缓	热量	腰部	耐久力	舒适度-静态	舒适度-动态	舒适数值	可回收性	可加工性	安全性	持续性
29			△		--	--	--	--	△	--	△	
30			△		--	--	--	--	△	--	△	
31			△		--	--	--	--	△	--	△	
32			△		--	--	--	--	△	--	△	

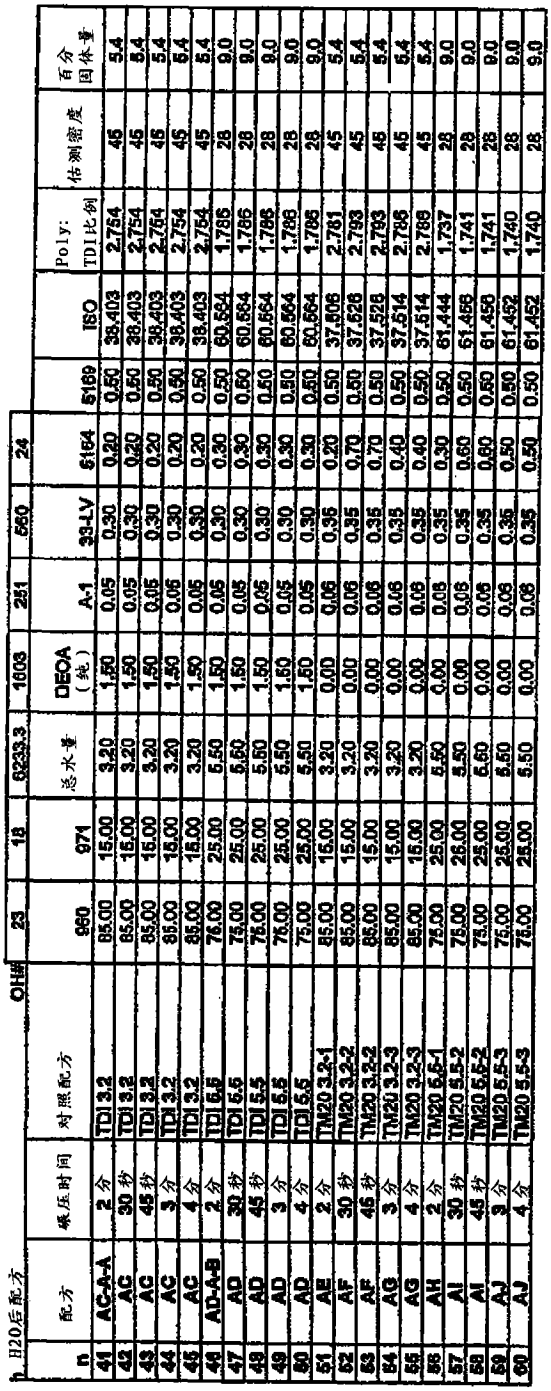
配方的相对性能特征

n	成本	减缓	热量	腰部	耐久力	舒适度-静态	舒适度-动态	舒适数值	可回收性	可加工性	安全性	持续性
33			△		--	--	--	--	△	--	△	
34			△		--	--	--	--	△	--	△	
35			△		--	--	--	--	△	--	△	
36			△		--	--	--	--	△	--	△	

配方的相对性能特征

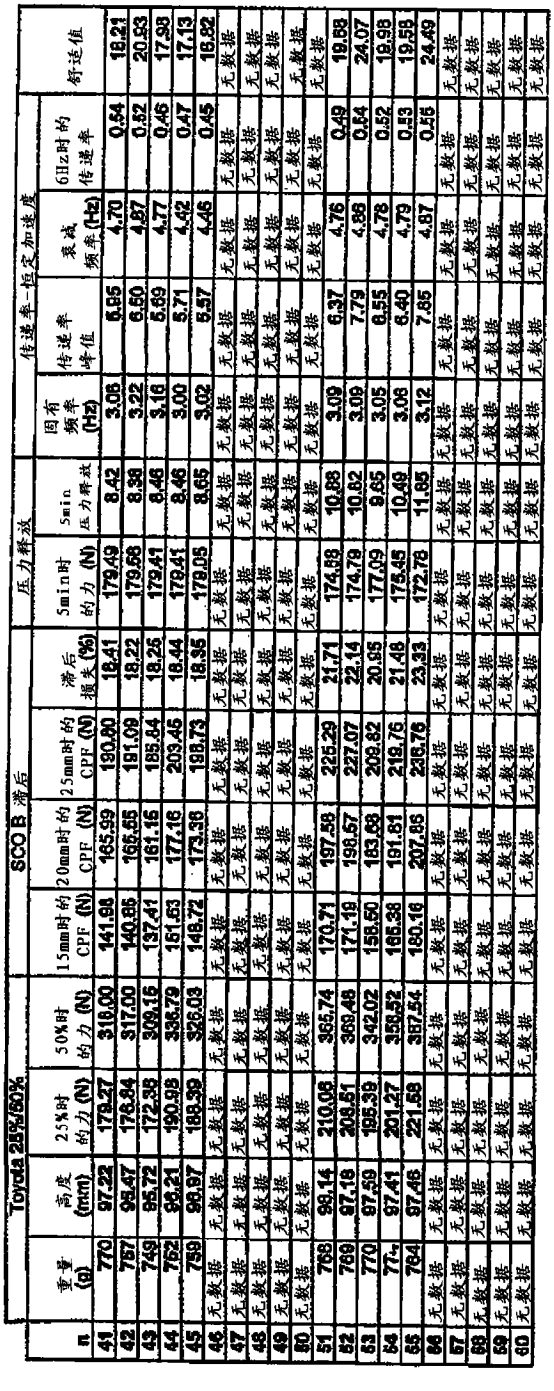
n	成本	减缓	热量	腰部	耐久力	舒适度-静态	舒适度-动态	舒适数值	可回收性	可加工性	安全性	持续性
37			△		--	--	--	--	△	--	△	
38			△		--	--	--	--	△	--	△	
39			△		--	--	--	--	△	--	△	
40			△		--	--	--	--	△	--	△	

图 40



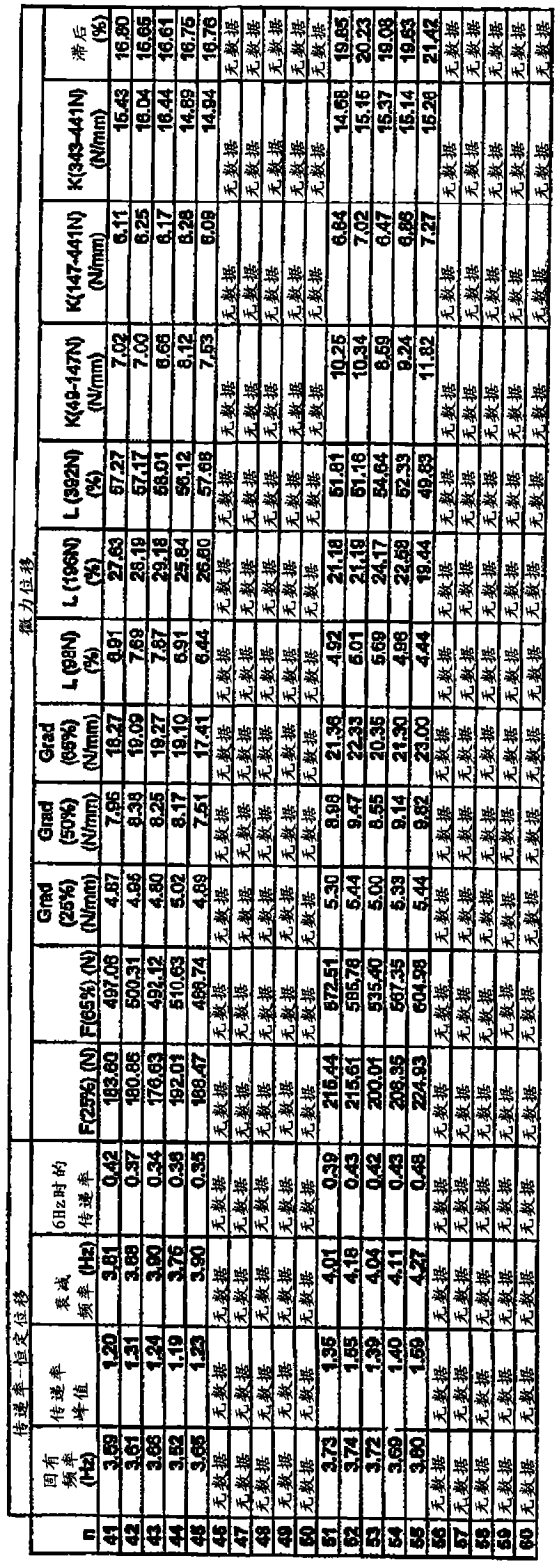
n	配方	碾压时间	对照配方	H2O后配方	OH#	23	18	6233.3	1603	251	660	24				百分固体量
					960	971	总水量	DEOA（纯）	A-1	33-LV	6164	5169	ISO	Poly: TDI比例	估测密度	
41	AC-A-A	2 分	TDI 3.2		85.00	15.00	3.20	1.50	0.05	0.30	0.20	0.50	38.403	2.754	45	5.4
42	AC	30 秒	TDI 3.2		85.00	15.00	3.20	1.50	0.05	0.30	0.20	0.50	38.403	2.754	45	5.4
43	AC	45 秒	TDI 3.2		85.00	15.00	3.20	1.50	0.05	0.30	0.20	0.50	38.403	2.754	45	5.4
44	AC	3 分	TDI 3.2		85.00	15.00	3.20	1.50	0.05	0.30	0.20	0.50	38.403	2.754	45	5.4
45	AC	4 分	TDI 3.2		85.00	15.00	3.20	1.50	0.05	0.30	0.20	0.50	38.403	2.754	45	5.4
46	AD-A-B	2 分	TDI 5.5		75.00	25.00	5.50	1.50	0.05	0.30	0.30	0.50	60.564	1.786	28	9.0
47	AD	30 秒	TDI 5.5		75.00	25.00	5.50	1.50	0.05	0.30	0.30	0.50	60.564	1.786	28	9.0
48	AD	45 秒	TDI 5.5		75.00	25.00	5.50	1.50	0.05	0.30	0.30	0.50	60.564	1.786	28	9.0
49	AD	3 分	TDI 5.5		75.00	25.00	5.50	1.50	0.05	0.30	0.30	0.50	60.564	1.786	28	9.0
50	AD	4 分	TDI 5.5		75.00	25.00	5.50	1.50	0.05	0.30	0.30	0.50	60.564	1.786	28	9.0
51	AE	2 分	TM20 3.2-1		85.00	15.00	3.20	0.00	0.06	0.35	0.20	0.50	37.806	2.781	45	5.4
52	AF	30 秒	TM20 3.2-2		85.00	15.00	3.20	0.00	0.06	0.35	0.70	0.50	37.526	2.793	45	5.4
53	AF	45 秒	TM20 3.2-2		85.00	15.00	3.20	0.00	0.06	0.35	0.70	0.50	37.526	2.793	45	5.4
54	AG	3 分	TM20 3.2-3		85.00	15.00	3.20	0.00	0.06	0.35	0.40	0.50	37.514	2.788	45	5.4
55	AG	4 分	TM20 3.2-3		85.00	15.00	3.20	0.00	0.06	0.35	0.40	0.50	37.514	2.788	45	5.4
56	AH	2 分	TM20 5.5-1		75.00	25.00	5.50	0.00	0.06	0.35	0.30	0.50	61.444	1.737	28	9.0
57	AI	30 秒	TM20 5.5-2		75.00	25.00	5.50	0.00	0.06	0.35	0.60	0.50	61.456	1.741	28	9.0
58	AI	45 秒	TM20 5.5-2		75.00	25.00	5.50	0.00	0.06	0.35	0.60	0.50	61.456	1.741	28	9.0
59	AJ	3 分	TM20 5.5-3		75.00	25.00	5.50	0.00	0.06	0.35	0.50	0.50	61.452	1.740	28	9.0
60	AJ	4 分	TM20 5.5-3		75.00	25.00	5.50	0.00	0.06	0.35	0.50	0.50	61.452	1.740	28	9.0

图 4P



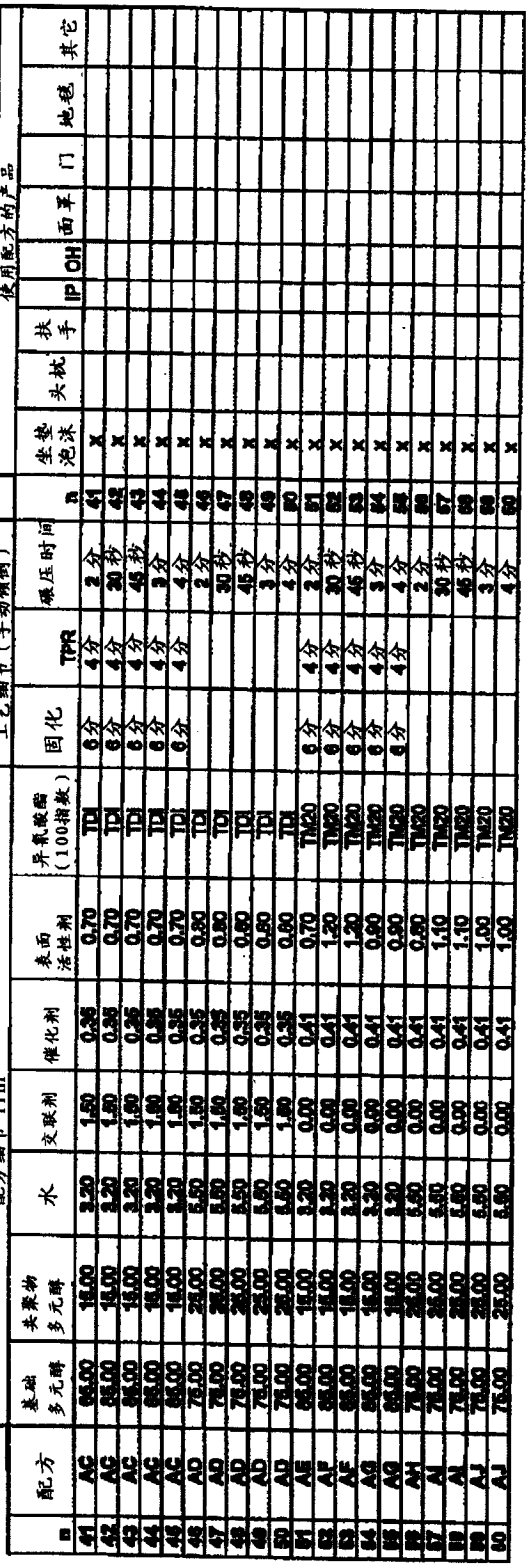
n	重量(g)	高度(mm)	Toyoda 25%/60% 25%时的力 (N)	50%时的力 (N)	SCO B 湿后 15mm时的CPF (N)	20mm时的CPF (N)	25mm时的CPF (N)	滞后损失(%)	压力释放 5min时的力 (N)	5min压力释放	传递率-恒定加速度 固有频率(Hz)	传递率峰值	衰减频率(Hz)	6Hz时的传递率	折迭值
41	770	97.22	179.27	318.00	141.98	165.99	190.00	18.41	179.49	8.42	3.05	6.85	4.70	0.54	19.21
42	767	96.47	176.84	317.00	140.85	166.65	191.09	18.22	179.68	8.38	3.22	6.60	4.67	0.52	20.53
43	749	95.72	172.38	309.15	137.41	161.16	185.84	18.25	179.41	8.46	3.16	6.69	4.77	0.46	17.93
44	762	99.21	190.98	336.79	161.63	177.18	203.45	18.44	179.41	8.46	3.00	5.71	4.42	0.47	17.13
45	759	98.97	188.39	326.03	148.72	173.38	198.73	18.95	179.05	8.65	3.02	6.57	4.46	0.45	16.52
46	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据
47	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据
48	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据
49	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据
50	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据
51	768	98.14	210.08	366.74	170.71	197.58	225.29	21.71	174.88	10.88	3.09	6.37	4.76	0.49	19.88
52	760	97.18	208.51	369.48	171.19	198.67	227.07	22.14	174.79	10.82	3.09	7.79	4.88	0.54	24.07
53	770	97.59	196.39	342.02	158.50	183.68	208.82	20.95	177.09	9.65	3.05	6.55	4.78	0.52	19.98
54	774	97.41	201.27	359.52	165.38	191.61	218.76	21.48	175.45	10.49	3.08	6.40	4.79	0.53	19.58
55	764	97.46	221.68	357.54	180.16	207.86	236.76	23.33	172.79	11.85	3.12	7.85	4.87	0.56	24.49
56	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据
57	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据
58	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据
59	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据
60	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据

图 4Q



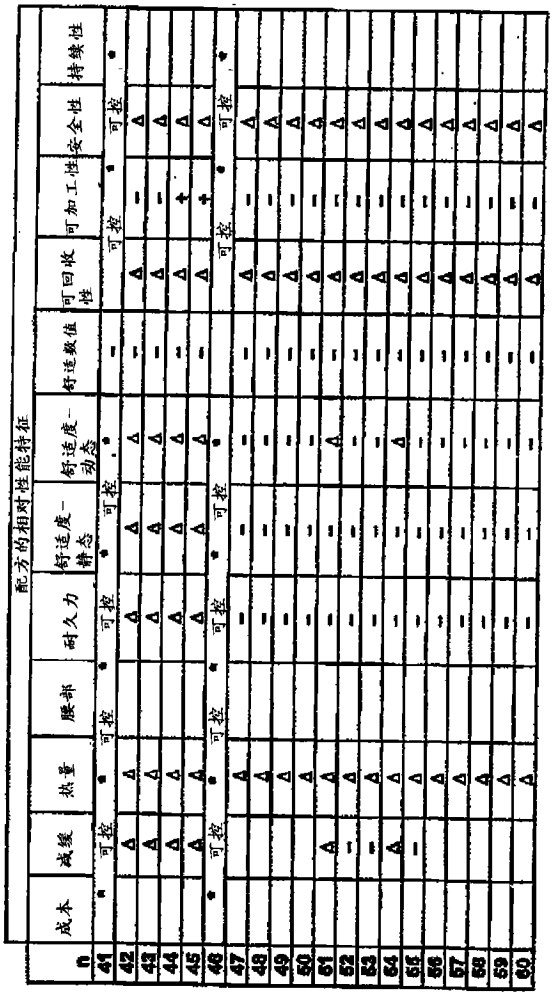
n	固有频率(Hz)	传递率峰值	衰减频率(Hz)	6Hz时的传递率	F(25%) (N)	F(65%) (N)	Grad (25%) (N/mm)	Grad (50%) (N/mm)	Grad (65%) (N/mm)	L (98N) (%)	L (196N) (%)	L (392N) (%)	K(49-147N) (N/mm)	K(147-441N) (N/mm)	K(343-441N) (N/mm)	滞后(%)
41	3.69	1.20	3.81	0.42	193.60	497.06	4.87	7.95	19.27	9.91	27.63	57.27	7.02	6.11	15.43	16.80
42	3.61	1.31	3.88	0.37	190.85	500.31	4.85	8.38	19.09	7.89	28.19	57.17	7.00	6.25	16.04	16.66
43	3.66	1.24	3.90	0.34	179.63	492.12	4.80	8.25	19.27	7.67	29.18	58.01	6.66	6.17	16.44	16.61
44	3.52	1.19	3.76	0.38	192.01	510.63	5.02	8.17	19.10	6.91	25.84	56.12	6.12	5.28	14.89	16.75
45	3.68	1.23	3.90	0.35	188.47	488.74	4.89	7.51	17.41	6.44	26.80	57.68	7.53	6.08	14.94	16.76
46	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据
47	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据
48	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据
49	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据
50	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据
51	3.73	1.35	4.01	0.39	216.44	572.51	5.30	8.98	21.38	4.92	21.18	51.81	10.25	6.84	14.58	19.85
52	3.74	1.55	4.18	0.43	215.61	585.78	5.44	9.47	22.33	5.01	21.18	51.16	10.34	7.02	15.16	20.23
53	3.72	1.39	4.04	0.42	200.01	535.40	5.00	8.55	20.35	5.69	24.17	54.64	8.59	6.47	15.37	19.08
54	3.69	1.40	4.11	0.43	206.35	567.35	5.33	9.14	21.30	4.98	22.68	52.33	9.24	6.66	15.14	19.53
55	3.80	1.59	4.27	0.48	224.93	604.98	5.44	9.82	23.00	4.44	19.44	49.83	11.82	7.27	15.28	21.42
56	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据
57	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据
58	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据
59	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据
60	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据

图 4R



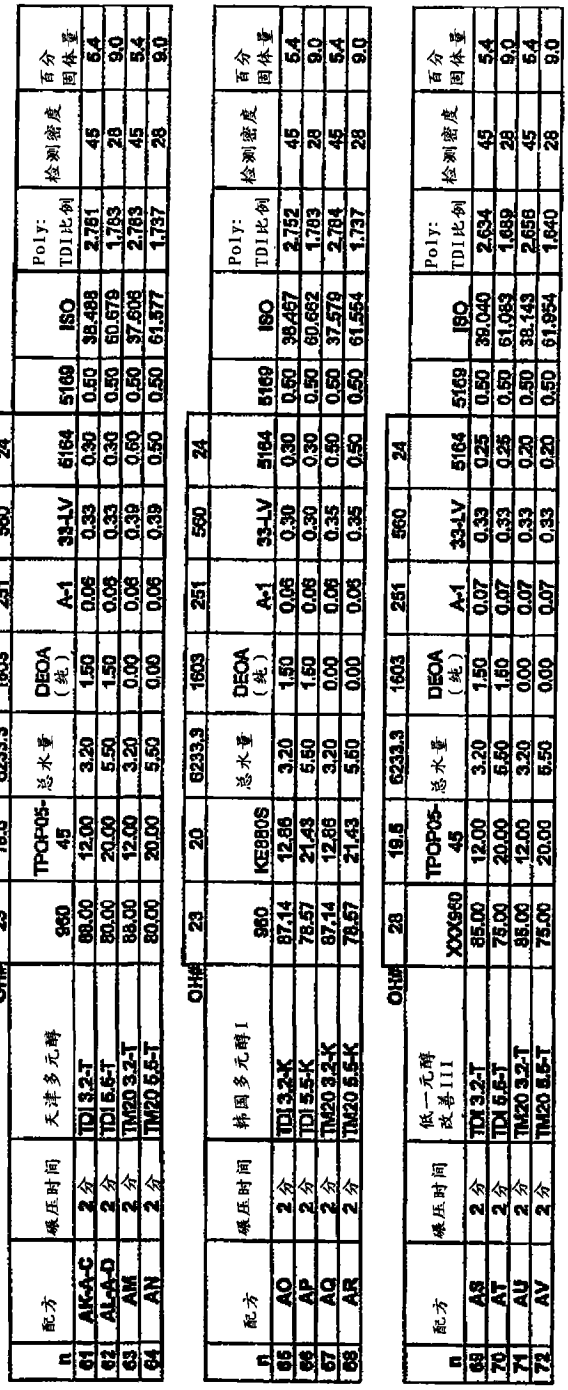
n	配方	基础多元醇	共聚物多元醇	水	交联剂	催化剂	表面活性剂	异氰酸酯(100指数)	固化	TPR	碾压时间	总	坐垫泡沫	头枕	扶手	IP	OH	面罩	门	地毯	其它
41	AC	85.00	15.00	3.20	1.60	0.35	0.70	TDI	6分	4分	2分	41	X								
42	AC	85.00	15.00	3.20	1.60	0.35	0.70	TDI	6分	4分	20秒	43	X								
43	AC	85.00	15.00	3.20	1.60	0.35	0.70	TDI	6分	4分	45秒	43	X								
44	AC	85.00	15.00	3.20	1.60	0.35	0.70	TDI	6分	4分	3分	44	X								
45	AC	85.00	15.00	3.20	1.60	0.35	0.70	TDI	6分	4分	4分	44	X								
46	AD	75.00	25.00	5.50	1.60	0.35	0.80	TDI			2分	46	X								
47	AD	75.00	25.00	5.50	1.60	0.35	0.80	TDI			30秒	47	X								
48	AD	75.00	25.00	5.50	1.60	0.35	0.80	TDI			45秒	49	X								
49	AD	75.00	25.00	5.50	1.60	0.35	0.80	TDI			3分	49	X								
50	AD	75.00	25.00	5.50	1.60	0.35	0.80	TDI			4分	50	X								
51	AE	85.00	15.00	3.20	0.00	0.41	0.70	TM20	6分	4分	2分	51	X								
52	AE	85.00	15.00	3.20	0.00	0.41	1.20	TM20	6分	4分	30秒	52	X								
53	AE	85.00	15.00	3.20	0.00	0.41	1.20	TM20	6分	4分	45秒	53	X								
54	AG	85.00	15.00	3.20	0.00	0.41	0.80	TM20	6分	4分	3分	54	X								
55	AG	85.00	15.00	3.20	0.00	0.41	0.80	TM20	6分	4分	4分	55	X								
56	AH	75.00	25.00	5.50	0.00	0.41	0.80	TM20			2分	56	X								
57	AI	75.00	25.00	5.50	0.00	0.41	1.10	TM20			30秒	57	X								
58	AI	75.00	25.00	5.50	0.00	0.41	1.10	TM20			45秒	58	X								
59	AJ	75.00	25.00	5.50	0.00	0.41	1.00	TM20			3分	59	X								
60	AJ	75.00	25.00	5.50	0.00	0.41	1.00	TM20			4分	60	X								

图 4S



n	成本	减缓	热量	膜部	耐久力	舒适度-静态	舒适度-动态	舒适数值	可回收性	可加工性	安全性	持续性
41	•	可控	•	可控	•	可控	•	-	可控	•	可控	•
42		Δ	Δ		Δ	Δ	Δ	-	Δ	-	Δ	
43		Δ	Δ		Δ	Δ	Δ	-	Δ	-	Δ	
44		Δ	Δ		Δ	Δ	Δ	-	Δ	+	Δ	
45		Δ	Δ		Δ	Δ	Δ	-	Δ	+	Δ	
46	•	可控	•	可控	•	可控	•		可控	•	可控	•
47			Δ		-	-	-	-	Δ	-	Δ	
48			Δ		-	-	-	-	Δ	-	Δ	
49			Δ		-	-	-	-	Δ	-	Δ	
50			Δ		-	-	-	-	Δ	-	Δ	
51		Δ	Δ		-	-	Δ	-	Δ	-	Δ	
52		-	Δ		-	-	-	-	Δ	-	Δ	
53		-	Δ		-	-	-	-	Δ	-	Δ	
54		Δ	Δ		-	Δ	-	-	Δ	-	Δ	
55		-	Δ		-	-	-	-	Δ	-	Δ	
56			Δ		-	-	-	-	Δ	-	Δ	
57			Δ		-	-	-	-	Δ	-	Δ	
58			Δ		-	-	-	-	Δ	-	Δ	
59			Δ		-	-	-	-	Δ	-	Δ	
60			Δ		-	-	-	-	Δ	-	Δ	

图 4T

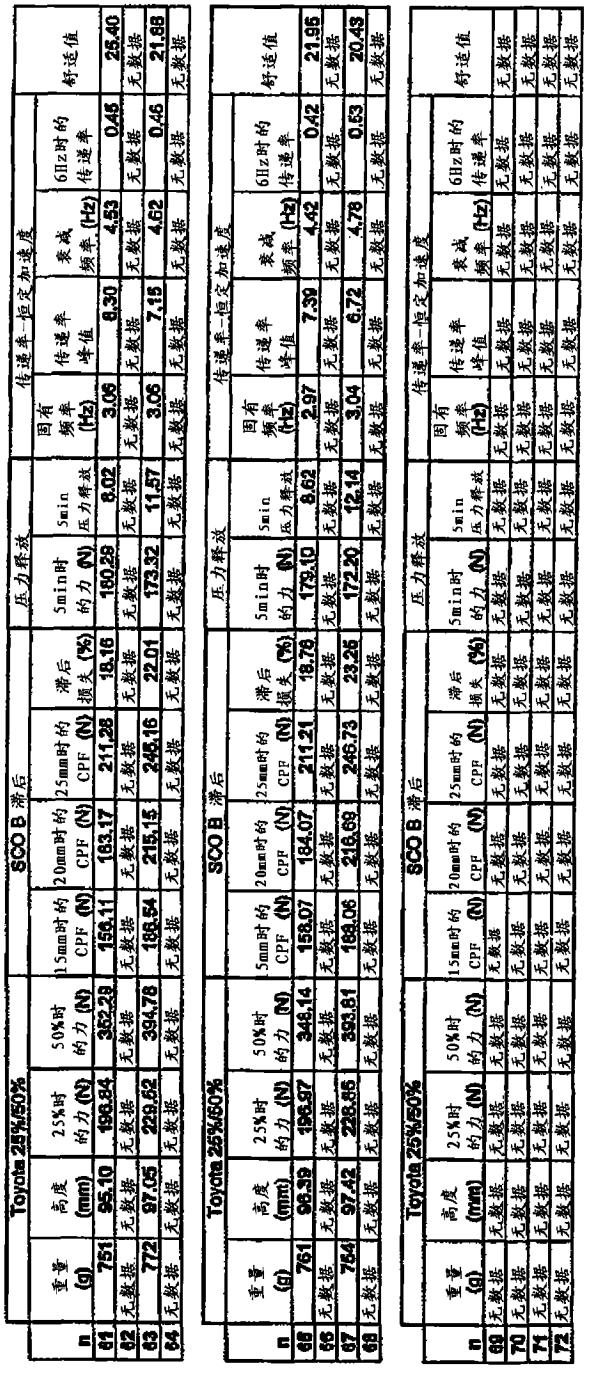


n	配方	爆压时间	天津多元醇	960	TPOP05-45	总水量	DEOA（纯）	A-1	33-LV	5164	5169	ISO	Poly: TDI比例	检测密度	百分固体量
	OH#			23	19.6	6233.3	1603	251	560	24					
61	AK-A-C	2分	TDI 3.2-T	80.00	12.00	3.20	1.50	0.06	0.33	0.30	0.50	38.488	2.761	45	5.4
62	AL-A-D	2分	TDI 5.5-T	80.00	20.00	5.50	1.50	0.06	0.33	0.30	0.50	60.679	1.783	28	9.0
63	AM	2分	TM20 3.2-T	80.00	12.00	3.20	0.00	0.06	0.39	0.60	0.50	37.608	2.783	45	5.4
64	AN	2分	TM20 5.5-T	80.00	20.00	5.50	0.00	0.06	0.39	0.50	0.50	61.577	1.737	28	9.0

n	配方	爆压时间	韩国多元醇I	960	KEB80S	总水量	DEOA（纯）	A-1	33-LV	5164	5169	ISO	Poly: TDI比例	检测密度	百分固体量
	OH#			23	20	6233.3	1603	251	560	24					
65	AO	2分	TDI 3.2-K	87.14	12.86	3.20	1.50	0.06	0.30	0.30	0.50	38.457	2.752	45	5.4
66	AP	2分	TDI 5.5-K	78.57	21.43	5.50	1.50	0.06	0.30	0.30	0.50	60.662	1.783	28	9.0
67	AQ	2分	TM20 3.2-K	87.14	12.86	3.20	0.00	0.06	0.35	0.50	0.50	37.579	2.784	45	5.4
68	AR	2分	TM20 5.5-K	78.57	21.43	5.50	0.00	0.06	0.35	0.50	0.50	61.554	1.737	28	9.0

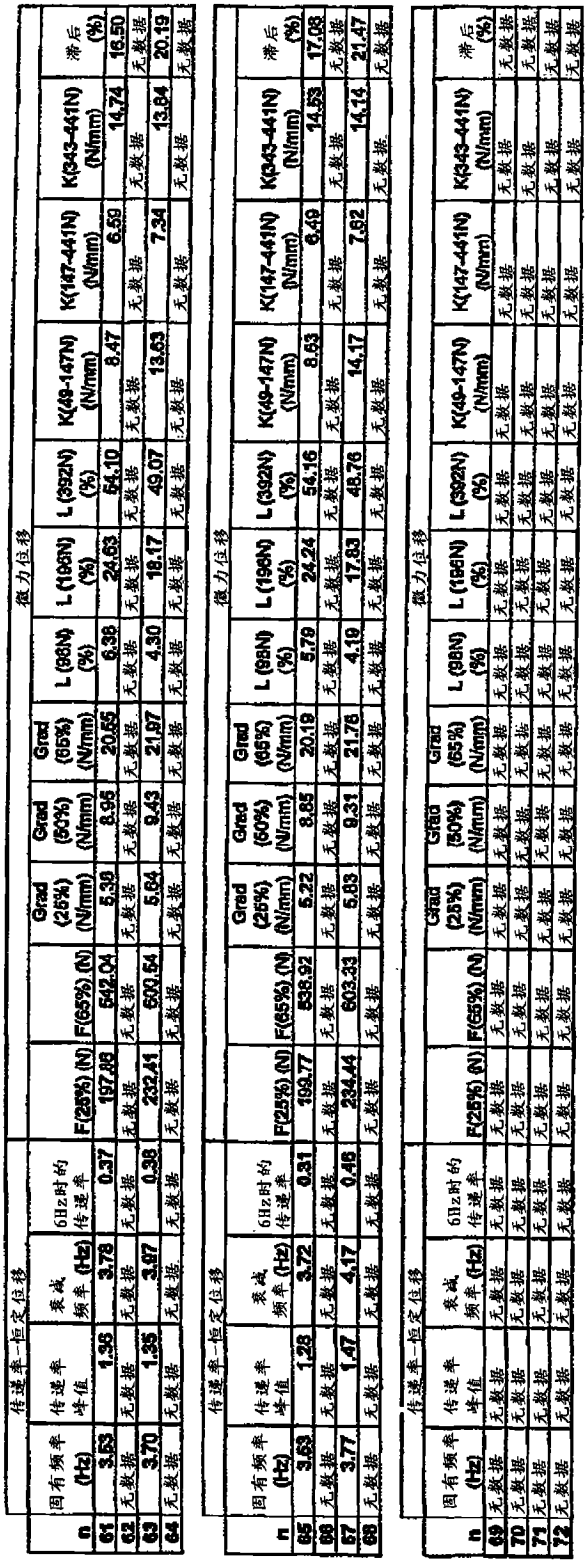
n	配方	爆压时间	低一元醇改善III	XXX560	TPOP05-45	总水量	DEOA（纯）	A-1	33-LV	5164	5169	ISO	Poly: TDI比例	检测密度	百分固体量
	OH#			28	19.6	6233.3	1603	251	560	24					
69	AS	2分	TDI 3.2-T	85.00	12.00	3.20	1.50	0.07	0.33	0.25	0.50	39.040	2.634	45	5.4
70	AT	2分	TDI 5.5-T	75.00	20.00	5.50	1.50	0.07	0.33	0.25	0.50	61.083	1.689	28	9.0
71	AU	2分	TM20 3.2-T	85.00	12.00	3.20	0.00	0.07	0.33	0.20	0.50	38.143	2.656	45	5.4
72	AV	2分	TM20 5.5-T	75.00	20.00	5.50	0.00	0.07	0.33	0.20	0.50	61.954	1.640	28	9.0

图 4U



n	重量 (g)	高度 (mm)	25%时的力 (N)	50%时的力 (N)	15mm时的CPF (N)	20mm时的CPF (N)	25mm时的CPF (N)	滞后损失 (%)	5min时的力 (N)	5min压力释放	固有频率 (Hz)	传递率峰值	衰减频率 (Hz)	6Hz时的传递率	舒适值
Toyota 25%/50%															
SCO B 滞后															
压力释放															
传递率-恒定加速度															
61	751	95.10	196.84	362.28	159.11	183.17	211.28	18.16	180.28	8.02	3.06	8.30	4.53	0.45	25.40
62	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据
63	772	97.05	229.62	394.78	166.54	215.15	245.16	22.01	173.32	11.57	3.06	7.15	4.62	0.46	21.68
64	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据
Toyota 25%/60%															
SCO B 滞后															
压力释放															
传递率-恒定加速度															
65	761	96.39	196.97	348.14	158.07	184.07	211.21	18.78	179.10	8.62	2.97	7.39	4.42	0.42	21.96
66	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据
67	764	97.42	228.85	393.81	168.06	219.69	246.73	23.25	172.20	12.14	3.04	6.72	4.78	0.53	20.43
68	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据
Toyota 25%/50%															
SCO B 滞后															
压力释放															
传递率-恒定加速度															
69	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据
70	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据
71	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据
72	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据

图 4V



n	固有频率 (Hz)	传递率峰值	衰减频率 (Hz)	6Hz时的传递率	F(25%) (N)	F(65%) (N)	Grad (25%) (N/mm)	Grad (50%) (N/mm)	Grad (65%) (N/mm)	L (98N) (%)	L (196N) (%)	L (392N) (%)	K(49-147N) (N/mm)	K(147-441N) (N/mm)	K(343-441N) (N/mm)	滞后 (%)
传递率-恒定位移																
微力位移																
61	3.63	1.36	3.78	0.37	197.09	542.04	5.38	8.95	20.65	6.38	24.63	64.10	8.47	6.69	14.74	16.50
62	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据
63	3.70	1.35	3.97	0.38	232.41	600.64	5.84	9.43	21.97	4.30	18.17	49.07	13.63	7.34	13.84	20.19
64	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据
传递率-恒定位移																
微力位移																
65	3.63	1.28	3.72	0.31	199.77	538.92	5.22	8.85	20.19	5.79	24.24	54.16	8.63	6.49	14.53	17.08
66	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据
67	3.77	1.47	4.17	0.46	234.44	603.33	5.83	9.31	21.76	4.19	17.83	48.76	14.17	7.62	14.14	21.47
68	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据
传递率-恒定位移																
微力位移																
69	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据
70	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据
71	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据
72	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据	无数据

图 4W

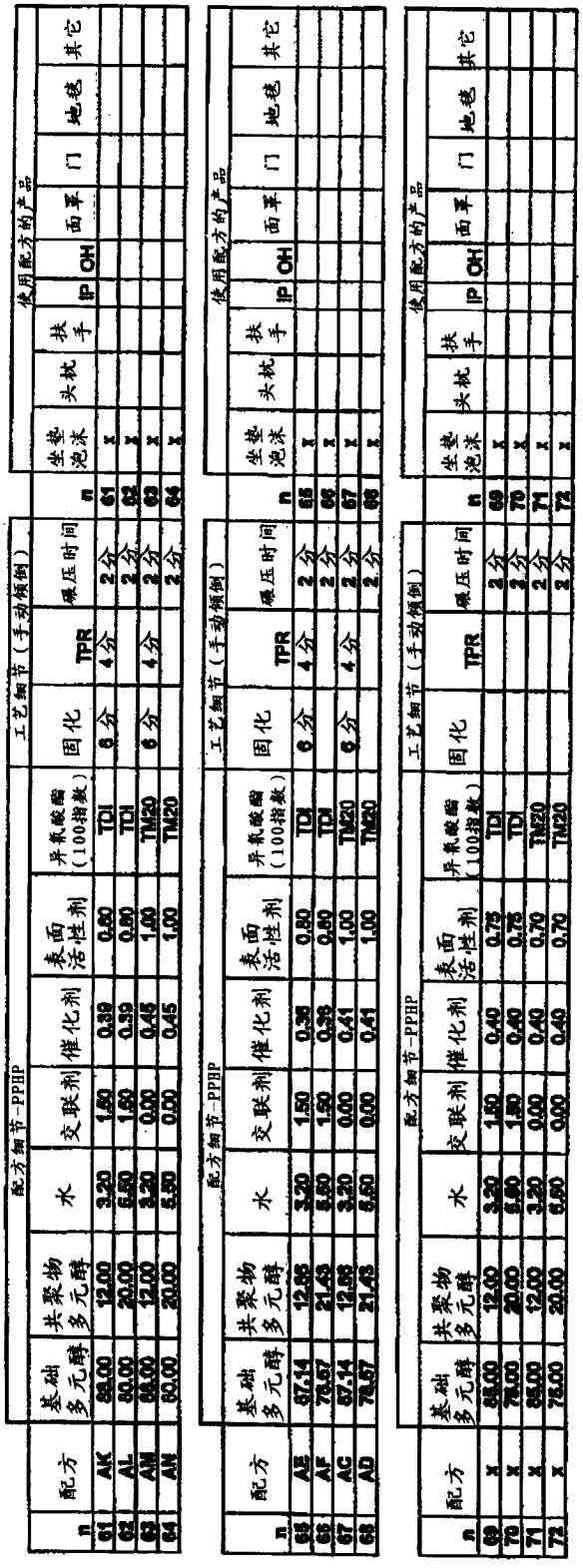

配方细节-PPHP
工艺细节（手动倾倒）
使用配方的产品
n 配方 基础多元醇 共聚物多元醇 水 交联剂 催化剂 表面活性剂 异氰酸酯（100指数） 固化 TPR 碾压时间 n 坐垫泡沫 头枕 扶手 IP OH 面罩 门 地毯 其它
61 AK 88.00 12.00 3.20 1.50 0.39 0.80 TDI 6分 4分 2分 61 x
62 AL 80.00 20.00 6.60 1.50 0.39 0.80 TDI 2分 62 x
63 AM 88.00 12.00 3.20 0.00 0.45 1.00 TM20 6分 4分 2分 63 x
64 AN 80.00 20.00 6.60 0.00 0.45 1.00 TM20 2分 64 x
配方细节-PPHP
工艺细节（手动倾倒）
使用配方的产品
n 配方 基础多元醇 共聚物多元醇 水 交联剂 催化剂 表面活性剂 异氰酸酯（100指数） 固化 TPR 碾压时间 n 坐垫泡沫 头枕 扶手 IP OH 面罩 门 地毯 其它
65 AE 87.14 12.86 3.20 1.50 0.39 0.80 TDI 6分 4分 2分 65 x
66 AF 78.67 21.43 6.60 1.50 0.36 0.80 TDI 2分 66 x
67 AC 87.14 12.86 3.20 0.00 0.41 1.00 TM20 6分 4分 2分 67 x
68 AD 78.67 21.43 6.60 0.00 0.41 1.00 TM20 2分 68 x
配方细节-PPHP
工艺细节（手动倾倒）
使用配方的产品
n 配方 基础多元醇 共聚物多元醇 水 交联剂 催化剂 表面活性剂 异氰酸酯（100指数） 固化 TPR 碾压时间 n 坐垫泡沫 头枕 扶手 IP OH 面罩 门 地毯 其它
69 x 88.00 12.00 3.20 1.50 0.40 0.75 TDI 2分 69 x
70 x 78.00 20.00 6.60 1.80 0.40 0.75 TDI 2分 70 x
71 x 88.00 12.00 3.20 0.00 0.40 0.70 TM20 2分 71 x
72 x 78.00 20.00 6.60 0.00 0.40 0.70 TM20 2分 72 x

图 4X

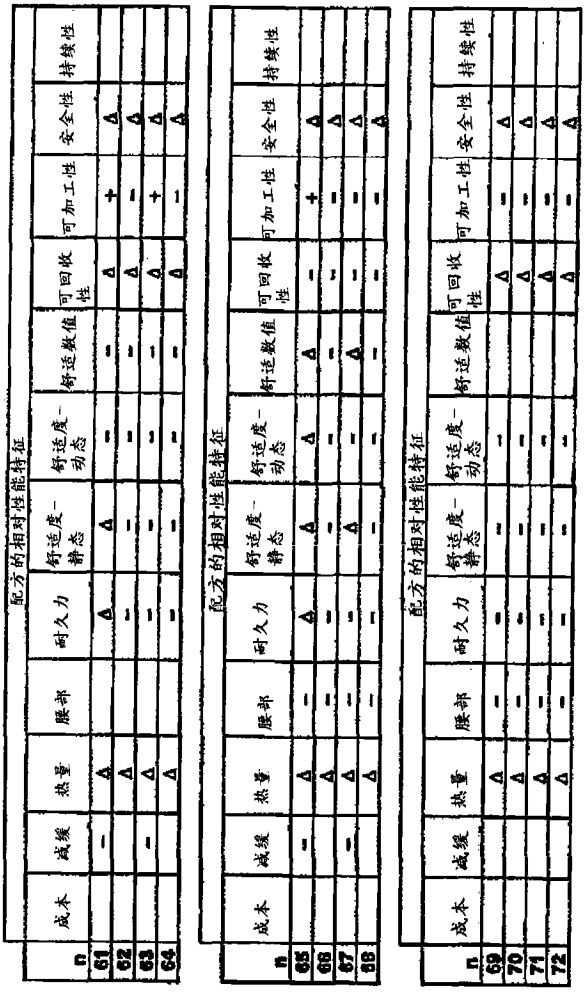

配方的相对性能特征
n 成本 减缓 热量 腰部 耐久力 舒适度-静态 舒适度-动态 舒适数值 可回收性 可加工性 安全性 持续性
61 - Δ Δ - Δ -- -- + Δ
62 Δ - - - - - - Δ - Δ
63 - Δ - - - - - + - Δ
64 Δ - - - - - - - Δ Δ
配方的相对性能特征
n 成本 减缓 热量 腰部 耐久力 舒适度-静态 舒适度-动态 舒适数值 可回收性 可加工性 安全性 持续性
65 -- Δ - Δ Δ Δ - + Δ
66 Δ - - - - - - - - Δ
67 - Δ - Δ - - Δ - - Δ
68 Δ - - - - - - - - Δ
配方的相对性能特征
n 成本 减缓 热量 腰部 耐久力 舒适度-静态 舒适度-动态 舒适数值 可回收性 可加工性 安全性 持续性
69 Δ - - - - - Δ - Δ
70 Δ - - - - - Δ - Δ
71 Δ - - - - - Δ - Δ
72 Δ - - - - - Δ - Δ

图 4Y