



## [12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 98108035.9

[45] 授权公告日 2004 年 2 月 25 日

[11] 授权公告号 CN 1139646C

[22] 申请日 1998.3.3 [21] 申请号 98108035.9

[30] 优先权

[32] 1997. 3. 5 [33] US [31] 811487

[71] 专利权人 国际壳牌研究有限公司

地址 荷兰海牙

[72] 发明人 G·R·希穆斯 L·J·奥里弗里

D·L·萨弗

审查员 那 英

[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 吴亦华

权利要求书 1 页 说明书 11 页

[54] 发明名称 密封胶组合物

[57] 摘要

本发明涉及密封胶组合物，其包括：(a) 100 重量份的氢化乙烯基芳香烃丁二烯乙烯基芳香烃嵌段共聚物，该共聚物具有的总的重均分子量从 30,000 至 300,000，乙烯基芳香烃嵌段的重均分子量从 4,000 至 35,000，并且其中丁二烯嵌段具有至少 45% 重量的乙烯基含量，和 (b) 20 - 400 重量份增粘树脂。 本发明进一步涉及密封胶溶液，它包括溶剂和至少 30% 重量的按照本发明的密封胶组合物。

1. 密封胶组合物，其包括：

(a)100 重量份的氢化乙烯基芳香烃 - 丁二烯 - 乙烯基芳香烃嵌段共聚物，该共聚物具有的总的重均分子量从 30,000 至 300,000，乙烯基芳香烃嵌段的重均分子量从 4,000 至 35,000，聚乙烯基芳香烃含量为聚合物总重的 15 - 45%，并且其中丁二烯嵌段具有 45% 重量 - 90% 重量的乙烯基含量，和(b)20 - 400 重量份增粘树脂。

2. 按照权利要求 1 的密封胶组合物，其中总的重均分子量从 45,000 至 200,000。

3. 按照 1 - 2 的任何一个权利要求的密封胶组合物，其中乙烯基芳香烃嵌段的分子量从 5,000 至 32,000。

4. 按照前面任何一个权利要求的密封胶组合物，进一步包括填料。

5. 按照前面任何一个权利要求的密封胶组合物，进一步包括增塑剂。

6. 按照前面任何一个权利要求的密封胶组合物，进一步包括增强树脂。

7. 一种密封胶溶液，它包括溶剂和全部溶液的至少 30% 重量的按照前面任何一个权利要求的密封胶组合物。

### 密封胶组合物

本发明涉及密封胶组合物，该密封胶组合物在构建物，汽车，和消费用品中用于隔绝空气和水分，隔音和其他功能。更具体地说，本发明涉及包括新的高乙烯基含量氢化乙烯基芳香烃-丁二烯-乙烯基芳香烃（SEBS）嵌段共聚物类组合物。

在配制密封胶组合物时至少有两个主要标准。在高使用温度下密封胶必须具有一定程度的耐塌陷性。另外，在熔化时密封胶应具有良好的涂刷粘度使之能够容易地涂敷在各种基质上，和/或在含有大量（ $\geq 30\%$ 重量，优选  $\geq 40\%$ 重量）固体的溶液中密封胶具有较低的溶液粘度。

众所周知，由于结合了强度和弹性性质，苯乙烯-丁二烯-苯乙烯嵌段共聚物类可用作密封胶。由于增强了耐氧化和化学侵蚀性这些聚合物类（SEBS）的氢化变形体是特别有用的。这些聚合物类赋予组合物具有极好的耐高温性，但它们有向高分子量的趋势，因此如此高的粘度使得由它们制成的密封胶很难被涂敷。

人们已经用一些这种类型的低分子量聚合物制成十分适用的密封胶，但是必须接受高温性能的损失。在较高分子量的SEBS聚合物中，大量苯乙烯端基封闭(endblocks)阻碍流动性，但是得到良好的高使用温度特性。折衷溶液的例子是使用较低分子量聚合物并且与该类型的相对低分子量的二嵌段聚合物混合。因此可以看到有利的是，能够制备容易涂敷的密封胶组合物并且保持或增强用较高分子量的SEBS聚合物可获得的高温性能。

本发明既提供了较低分子量聚合物的优点，又提供了较高分子量聚合物的优点，而减少了其缺点。在密封胶应用中使用本发明的高乙烯基含量的聚合物使密封胶具有高使用温度特性，具有足够低的粘度以容易

涂敷。在该技术中出现的知识告诉人们,高使用温度和应用粘度的降低对于密封胶来说是相互排斥的。本发明提供一种生产显示这两种特性的组合物的新方法。

本发明提供密封胶组合物,它包括氢化乙烯基芳香烃-丁二烯-乙烯基芳香烃 (SEBS) 嵌段共聚物和增粘树脂(adhesion promoting resin)(如粘性树脂),该共聚物具有总的重均分子量从 30,000 至 300,000, 乙烯基芳香烃嵌段的重均分子量从 4,000 至 35,000,乙烯基含量至少 45%重量,优选 45-90%。对于每 100 重量份嵌段共聚物,应该有 20-400 重量份,优选 60-350 重量份增粘树脂。可以选择的是,密封胶组合物可以进一步包括聚乙烯芳香烃嵌段补强树脂,促进流动树脂类,油类,聚烯烃类,填料,蜡,和/或溶剂。

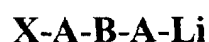
本发明还提供密封胶溶液,它含有溶剂和全部溶液的至少 30% 重量的本发明的密封胶组合物。

对于在此使用的嵌段共聚物所优选的结构是线性的,即 S-EB-S。但是,具有支链,辐射形和星形结构的嵌段共聚物也可以用于本发明。该种结构可以表示为通式(A-B)<sub>x</sub>-Y,其中 A 是乙烯基芳香烃聚合物嵌段,优选苯乙烯, B 是氢化的丁二烯聚合物嵌段,和 Y 是偶联剂。

优选苯乙烯聚合物嵌段作为在按照本发明的密封胶组合物中使用的嵌段共聚物的端基封闭。也可使用其它的乙烯基芳香烃,它们包括  $\alpha$ -甲基苯乙烯,各种 C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub> 烷基取代的苯乙烯, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub> 烷氧基取代的苯乙烯, 乙烯基萘, 和乙烯基甲苯。

在此所用丁二烯生产的聚合物嵌段必须具有高乙烯基含量。也就是说,丁二烯 1, 2 加成应至少为 45%重量,优选为 45-90%重量。低于 45%重量,聚合物粘度与普通的聚合物相似并且没有效益。高于 90%重量,粘度降低达到平稳状态并且随着 1, 2 加成含量的提高再没有降低。因此,没有进一步的效益。1, 2-乙烯基含量更优选为至少 50%重量,还更优选为至少 60%重量,再更优选为至少 70%重量,最优选为至少 75%重量。1, 2-乙烯基含量更优选为最多 85%重量,还更优选为最多 80%重量。

在 U.S. 专利号 4039593 和 Re.27145 中所描述的使用锂引发剂的共轭二烯烃类的阴离子聚合是众所周知的，在此引入其说明书作为参考。聚合反应从单锂，二锂，或多锂引发剂开始，在每个锂的位置引发剂组合成活性聚合物主链。典型的活性聚合物结构含有的聚合共轭二烯烃是：



其中 B 代表一个或多个共轭二烯烃类（如丁二烯或异戊二烯）聚合单元，A 代表一个或多个乙烯基芳香烃化合物（如苯乙烯）聚合单元，X 是单锂引发剂（如仲丁基锂）残基，和 Y 是二锂引发剂（如仲丁基锂和间二异丙烯基苯的二元加成物）残基。虽然在本领域中是已知的，那些包括有关多锂引发剂或苯乙烯和共轭二烯的无规单元的结构通常只有有限的实际应用。

通常用结构改性剂（如（二）乙醚或乙基甘醇二甲醚（1，2-二乙氧基乙烷））控制共轭二烯烃类的阴离子聚合以得到所希望量的 1，2 加成物。在此引入作为参考的 Re 27145 中描述了丁二烯聚合物或共聚物的 1，2 加成程度能极大地影响氢化后的弹性。丁二烯聚合物的 1，2 加成极大地和意想不到地额外影响着如上所述的聚合物。在 50℃ 聚合过程可实现约 40% 的 1，2 加成，同时在最终溶液中有约 6% 体积的（二）乙醚或约 200ppm 的乙基甘醇二甲醚。在聚合过程中最终溶液中存在约 250ppm 的邻二甲氧基苯（ODMB）可实现约 47%（在本发明范围内）的 1，2 加成。在聚合过程中最终溶液中存在约 300ppm 的 1，2-二乙氧基丙烷（DEP）可实现约 78%（在本发明范围内）的 1，2 加成。

一般说来，用于本发明的聚合物类可以在温度为 -150℃ - 300℃ 的范围内（温度范围优选为 0℃ - 100℃），在合适的溶剂中，通过使单

体与有机碱金属化合物的接触制备。特别有效的聚合引发剂是具有通式:



的有机锂化合物,其中R是具有1-20碳原子的脂肪族,环脂肪族,烷基取代的环脂肪族,芳香族或烷基取代的芳香族烃基。

合适的溶剂包括在聚合物的溶液聚合中有用的溶剂,包括脂肪族,环状脂肪族,烷基取代的环脂肪族,芳香族和烷基取代的芳香族烃类,醚和它们的混合物。因此,合适的溶剂包括脂肪族烃(如丁烷,戊烷,己烷,和庚烷),环脂肪族烃(如环己烷,和环庚烷),烷基取代的环脂肪族烃(如甲基环己烷,和甲基环庚烷),芳香烃(如苯)和烷基取代的芳香烃(如甲苯,和二甲苯)和醚(如四氢呋喃,(二)乙醚,和二正丁基醚)。

用各种已建立的方法进行这些聚合物的加氢反应,已建立的方法包括在催化剂存在下的加氢反应,催化剂如阮内镍,贵金属如铂,和钨及可溶的过渡金属催化剂。能够使用的适宜的加氢方法是含有二烯的聚合物或共聚物溶解在惰性烃稀释剂(如环己烷)中,并在可溶的加氢反应催化剂的存在下使其与氢气反应而进行氢化。在 U.S. 专利号 3113986,4226952 和 Reissure 27145 中公开了这种方法,在此引入其公开内容作为参考。以这样的方式进行聚合物的氢化,以便生产在聚二烯嵌段中具有残余不饱和含量小于氢化反应前其原始的不饱和含量的 5%重量,优选小于 1%重量,更优选尽可能地接近 0 的氢化的聚合物。在加氢方法中还可以使用如在 U.S. 专利 5039755 中所公开的(在此引入作为参考)钛催化剂。

通常用凝胶渗透色谱(GPC)测定偶联前线性聚合物的分子量或聚合物的未接合的线性链段如单-,二-,三嵌段等等的分子量,或星型聚合物的各臂的分子量,而一般已经用已知分子量的苯乙烯标样对 GPC 体系进行了准确的校正。对于阴离子聚合的线性聚合物来讲,聚合物基本上是单分散(重均分子量/数均分子量之比接近于单一),并且报告所观察到的窄分子量分布的“峰”分子量既简便又适当。通常,峰值是在数均

分子量和重均分子量之间。峰分子量是显现在色谱图上的主要物质的分子量。对于多分散聚合物,应该从色谱计算重均分子量并使用该重均分子量。用于 GPC 柱子中的材料是苯乙烯-二乙烯基苯凝胶或硅胶。溶剂是四氢呋喃,检测器是折光率检测器。

不能直接地或不容易用 GPC 测量最终偶联的辐射状或星形聚合物的真正分子量。这是因为辐射状或星形聚合物分子不能象用作校正的线性聚合物那样以相同的方式通过装填的 GPC 柱分离和洗脱,因此到达 UV 检测器或折光率检测器的时间不能良好地计量分子量。用于辐射状或星形聚合物的良好的方法是用光散射技术测量重均分子量。将样品溶解在适宜的溶剂中,其浓度低于 1.0 克 / 100 毫升溶剂,并用注射器和微孔尺寸小于 0.5 微米的多孔膜过滤器过滤将其直接过滤到光散射池中。用标准方法作为散射角和聚合物浓度的函数进行光散射测量。以相同的波长和用作光散射的相同的溶剂测量样品的折光指数 (DRI)。下列参考文献涉及分子量测量。

1. Modern Size-Exclusion Liquid Chromatography, W. W. Yau, J. J. Kirkland, D. D. Bly, John Wiley & Sons, New York, NY, 1979。
2. Light Scattering from Polymer Solution, M. B. Huglin, ed., Academic Press, New York, NY, 1972。
3. W. Kaye and A. J. Havlik, Applied Optics, 12, 541 (1973)。
4. M. L. McConnell, American Laboratory, 63, May, 1978。

氢化乙烯基芳香烃-丁二烯-乙烯基芳香烃 (SEBS) 嵌段共聚物总重均分子量优选为 45,000-200,000。乙烯基芳香烃嵌段重均分子量优选为 5,000-32,000。

聚乙烯基芳香烃含量,典型的如聚苯乙烯含量优选为整个聚合物的 15%-45%重量,更优选为 20%-40%重量,再更优选为 25%-35%重量。

在密封胶应用中,通常实际加有增粘树脂,如一般每百重量份(pbw)聚合物加有 20-400 份与聚合物可相容的粘性树脂,优选为 60-350 pbw。对于每百重量份(pbw)的共聚物,至少应有 20 pbw 的树脂以实现密封胶应用中的低粘度和经济需要。每百份聚合物可以使用不超过 400 pbw 增粘树脂否则应用后密封胶将不具有耐流动的粘弹性。

一常用的粘性树脂是软化点约 95℃ 的戊间二烯和 2-甲基-2-丁烯的二烯-烯烃共聚物。这种树脂可以以商品名 Wingtack®95 买到并且可以如在美国专利号 3577398 中所教导的通过 60% 的戊间二烯, 10% 的异戊二烯, 5% 的环戊二烯, 15% 的 2-甲基-2-丁烯和约 10% 的二聚物的阳离子聚合制备。可以用其它粘性树脂, 其中树脂共聚物含有 20-80% 重量的戊间二烯和 80-20% 重量的 2-甲基-2-丁烯。

在本发明的组合物中还可用的其它增粘树脂包括氢化松香类,松香酯类,多萜类,萜烯酚树脂类,和聚合的混合烯烃,较低软化点树脂和液体树脂。液体树脂的例子是购自 Hercules 的 Adtac® LV 树脂。为了获得良好的热氧化和色彩稳定性,粘性树脂优选是饱和树脂,例如,氢化二环戊二烯树脂(如 Exxon 制造的 Escorez® 5000 系列树脂)或氢化聚苯乙烯或聚 $\alpha$ -甲基苯乙烯树脂(如 Hercules 制造的 Regalrez® 树脂)。用 ASTM E28 测得的固体树脂的环和球软化点(ring and ball softening)可以从 40℃-140℃,优选为 80-115℃。可以使用液体树脂(即软化点低于室温)以及固体和液体树脂的混合物。具体的粘性树脂的选择大部分依赖于在有关密封胶组合物中所用的具体的聚合物。

本发明的组合物可以进一步包括增塑剂(如橡胶填充(extending)增塑剂),或配料油类或有机或无机颜料和染料。增塑剂在本领域中是众所周知的并且既包括高饱和含量油类也包括环烷油。优选的增塑剂是高饱和油(例如由 Arco 制造的 Tufflo® 6056 和 6204)和环烷工艺油(例如由 Shell 制造的 Shellflex® 371 油)。本发明组合物中使用的增塑剂的量可以从 0-150 phr 不等,优选为 0-100 phr,并且最优选在 0-60 phr 之间。如果存在,增塑剂的量一般为至少 5 phr,优选为至少 10 phr。

密封胶配方可以进一步包括聚乙烯基芳香烃嵌段增强树脂。被用



作增强树脂的芳香树脂的前提条件是其与在配方中所用的特殊聚合物相容。一般地,尽管还可以使用具有较高和较低软化点的芳香树脂的混合物,但是这些树脂具有的环和球软化点仍在 80 °C 和 115 °C 之间。那么一般地平均软化点在 80-115 °C 的范围。有用的树脂包括苯并呋喃-茚树脂,聚苯乙烯树脂,乙烯基甲苯- $\alpha$  甲基苯乙烯共聚物和聚茚树脂。

在密封胶配方中可以包括各种类型的填料和颜料。这对于外用密封胶特别理想,在这种情况下填料的加入不仅产生所希望的外观(appeal),而且改进密封胶的性能如耐候性。可以使用各种各样的填料。适用的填料包括碳酸钙,粘土,滑石粉,二氧化硅,氧化锌,和二氧化钛。填料的用量通常在 0-65% 重量(基于配方的无溶剂部分),取决于所用填料的类型和密封胶的用途。如果存在填料,那么填料的用量通常至少 10% 重量(基于配方的无溶剂部分)。特别优选的填料是二氧化钛。

如果从溶剂溶液涂敷密封胶的话,那么将配方的有机部分溶解在溶剂或溶剂的混合物中。适用的是芳香烃溶剂如甲苯,二甲苯,或 Shell Cyclo Sol 53(商标)。还可以使用脂肪烃溶剂如己烷,石脑油或矿油精。如果希望的话,可以使用由烃溶剂和极性溶剂组成的溶剂混合物。适用的极性溶剂包括酯类如乙酸异丙酯,和乙酸正丁酯,酮类如甲基异丁基酮,和醇类如异丙基醇。所用极性溶剂的量取决于所选择的具体极性溶剂和在配方中所使用的特殊聚合物的结构。通常,所用极性溶剂的量占溶剂混合物的 0-80% 重量,优选在 10-70% 重量,如 50% 重量。

本发明可选择加入的组分是抑制或延缓热降解、氧化反应、产生表皮和颜色的稳定剂。在组合物的制备、使用和高温储存过程中,为了防止聚合物的热降解和氧化反应,一般将稳定剂加入到市场上可购得的化合物中。

稳定剂的总量通常在 0.1-10% 重量(基于密封胶配方的无溶剂部分),优选在 0.5-5% 重量。

通常,存在至少一种抗氧化剂作为稳定剂。

优选伯和仲抗氧化剂的混合物。这类混合物包括亚磷酸酯类或硫醚类与空间位阻酚类的混合物(如亚磷酸芳基酯或硫醚与羟苯基丙酸酯

类的混合物,或亚磷酸芳基酯与氨基苯酚类的混合物)。有用的抗氧化剂混合物的具体例子包括 3-(3,5-二叔丁基-4-羟苯基)丙酸酯-甲烷(买自 Ciba-Geigy 的 Irganox® 1010 )与三(壬基苯基)-亚磷酸酯(买自 Uniroyal 的 Polygard®HR)混合物, Irganox®1010 与双-(2,4-二-叔丁基)季戊四醇二亚磷酸酯(买自 Borg-Warner 的 Ultrinox®626)的混合物。

还可以将现有技术中已知的另外的稳定剂加入到组合物中。这些另外的稳定剂可以用于保护产品以防例如氧气,臭氧和紫外线辐射。然而,这些另外的稳定剂应该基本上与上文提到的稳定剂相容,并且具有在此所教导的预期的功能。

基于本发明聚合物的所有密封胶组合物将包括在此所公开的各种配制组分的一些混合物。对于要使用的组分没有明确的规定。熟练的配方设计师会选择具体的组分类型并调节其浓度以准确得到所需性能的混合物,该混合物用于任何特殊的粘合剂,涂料或密封胶的应用。

密封胶是缝隙填料。因此,为了填充两个基质间的缝隙,将密封胶以相当厚的涂层使用。由于两个基质彼此之间频繁地相对运动,因此密封胶通常是能抵抗这种运动的低模量组合物。由于密封胶经常暴露于恶劣天气下,通常使用氢化的聚合物。人们会选择树脂和增塑剂以保持低模量和使污物粘着减到最低程度。人们会选择填料和颜料以得到合适的寿命和颜色。由于以相当厚的涂层涂敷密封胶,因此溶剂的含量要尽可能的低以减少收缩。

在本技术领域熟练的配方设计师会看到本发明聚合物的惊人的多样性,以制备具有适用于许多不同用途的性能的密封胶。

可以通过在高温,优选在 50℃ 和 200℃ 之间混合各组分直到获得均匀的混合物来制备本发明的密封胶组合物,通常小于 3 小时。各种混合方法是现有技术已知的,并且生产均匀混合物的任何方法都是令人满意的。可以将得到的组合物用在广泛的各种应用上。另外,可以将各成分混入溶剂中。

可以将本发明的密封胶组合物用在许多方面。特别优选的是密封胶涂敷后烘干(例如,在烤漆炉中)用作建筑的缝隙填料。这包括将它们用

于汽车制造业和器具制造业。其它优选的应用是用于衬垫材料,例如,用于食物和饮料容器的密封盖上。未氢化产物母体也可用于这些用途。

属于本发明主题的的密封胶组合物的各种变体包括粘合剂(如压合式粘合剂和结构粘合剂),胶粘剂 ( mastics ),图案粘合剂 ( diaper assembly ) 和专用保护粘合剂 ( personal care adhesive ),和层压粘合剂。为了易于粘合应用(例如,雾化性),高乙烯基乙烯/丁烯橡胶嵌段的低粘特性是特别有用的。

### 实施例 1

PP5828 是一种具有高乙烯基含量的 SEBS 嵌段共聚物。下表 1 中将它的分子特性同聚合物 A、一种对于大多数(如果不是全部的话)商用密封胶应用来说被认为是粘度太高的商品聚合物、以及其它物质对照。可以看到 PP5828 和聚合物 A 非常相似,只是乙烯基含量不同,PP5828 中 78%的橡胶嵌段是 1, 2 - 微结构,而聚合物 A 为 38%。如密封胶粘度(低于一个多数量级)显示, PP5828 的流动性比聚合物 A 的要显著的好。聚合物 B 是目前用于制造商品密封胶配方的一类嵌段共聚物。当 SAFT 和塌陷温度相同时,用 PP5828 制成的本发明配方的密封胶粘度是用聚合物 B 制成的密封胶粘度的五分之一。同样,PP5823(78% 1,2 加成)比聚合物 A 或 B 表现出更低的密封胶粘度。PP5819 具有中间水平的 1,2 结构(47%),但在密封胶粘度上比聚合物 A 或 B 仍然显著地好(较低)。低的密封胶粘度意味着密封胶组合物可被混合,泵运,和比具有高粘度的密封胶更容易涂敷。

表 1

聚合物说明

| 聚合物     | MW(真)  | SEBS 嵌段说明  | 1,2 Bd 水平 | PSC   |
|---------|--------|------------|-----------|-------|
| A       | 67,000 | 10-47-10   | 38%       | 29.9% |
| PP-5828 | 56,000 | 10-39-10   | 78%       | 29.6% |
| B       | 50,000 | 7.5-35-7.5 | 38%       | 30%   |
| PP-5819 | 38,000 | 6-26-6     | 47%       | 29.5% |
| PP-5823 | 35,000 | 6-23-6     | 78%       | 29.3% |

表 2.  
密封胶结果

| 聚合物     | 在 177 °C (350 ° F)<br>密封胶粘度(cP) | 剪切粘和破坏温度<br>(°C) | 塌陷温度(°C) |
|---------|---------------------------------|------------------|----------|
| A       | 33500                           | 73               | 105      |
| PP-5828 | 1190                            | 54.5             | 80       |
| B       | 5280                            | 54.1             | 80       |
| PP-5819 | 1800                            | 52.6             | 60       |
| PP-5823 | 400                             | 48.1             | 55       |

可测量与温度有关的性质,如剪切粘和破坏温度(SAFT)和塌陷温度,和熔体粘度。在 177 °C 时使用 Brookfield Viscometer model RVT D 和测量轴(spindle)29 测量粘度。为了测量塌陷温度,将密封胶配制物热注入并且使其凝固在具有下列尺寸: 2.5cm 宽,2.5cm 高,和 1.25cm 深的金属槽内。槽竖直地放置在烘箱中并且温度以 5 °C 的增量递增,在再次升高温度之前在每个温度下样品平衡 30 分钟。塌陷温度是槽中样品凹陷超过 3/16 英寸时的温度。在 190 克压力下在铝表面上的 2.5cm ×2.5cm 范围的搭接剪切粘合体(lap-shear bond)上测定 SAFT。温度以每十分钟 5 °C 的增量从 40 °C 迅速上升直到发生粘合体破坏。

#### 实施例 2

用实施例 1 中描述的嵌段共聚物 PP5828 和 B 制备含有 40%重量固体的密封胶配方溶液,如表 3 所示。在 25 °C 使用 Brookfield 粘度计测定溶液粘度。含有聚合物 B(没有按照本发明)的密封胶配方的溶液粘度是 89.2 厘泊,同时,含有按照本发明的聚合物 PP5828 的密封胶配方的溶液粘度是 22.8 厘泊。40%固体含量时的低溶液粘度是有益的,因为该密封胶可以容易地涂敷,或另外,固体含量可以增加例如 50-90%重量,优选为 65-85%重量。

表 3

|                       | 密封胶配方         |               |
|-----------------------|---------------|---------------|
|                       | 1             | 2             |
| <b>A</b>              | <b>160 克</b>  | <b>-</b>      |
| <b>PP5828</b>         | <b>-</b>      | <b>16.0 克</b> |
| <b>Regalite R 101</b> | <b>44.0 克</b> | <b>9.6 克</b>  |
| <b>Ondina 68</b>      | <b>10.4 克</b> | <b>10.4 克</b> |
| <b>乙酸正丁基酯</b>         | <b>80.0 克</b> | <b>80.0 克</b> |
| <b>甲苯</b>             | <b>46.0 克</b> | <b>40.0 克</b> |

**Ondina 68** 是一种氯化石蜡工艺油（增塑剂）

**Kristallex F100** 是一种芳香增强树脂

**Regalite R 101** 是一种氯化烃粘性树脂