[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int.Cl[6]
C08L 53/02
C08L 23/02

[12]发明专利申请公开说明书

[21]申请号 97199677.6

[43]公开日 1999年12月1日

[11]公开号 CN 1237190A

[22]申请日 97.11.14 [21]申请号 97199677.6
[30]优先权
[32]96.11.14 [33]US [31]08/749,047
[86]国际申请 PCT/EP97/06436 97.11.14
[87]国际公布 WO98/21279 英 98.5.22
[85]进入国家阶段日期 99.5.13
[71]申请人 国际壳牌研究有限公司
地址 荷兰海牙
[72]发明人 L·K·德吉亚尤 M·J·莫迪克
[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 陈季壮

权利要求书1页 说明书12页 附图页数0页

[54]发明名称 具有改性弹性性能的改性苯乙烯嵌段共聚物化合物

[57]摘要

本发明涉及一种弹性组分,包括:25%－75%(重量)含有至少 两个被氢化共轭二烯段分开的单链烯基芳烃段的嵌段共聚物,其中一个 单链烯基芳烃段大于其他的单链烯基芳烃段,并且至少一个单链烯基芳 烃段的数均分子量为6000－12000,以及单链烯基芳烃的含量为13－24%(重量);12%－60%(重量)聚烯烃;13－28%(重量)粘 性树脂;其中该组分的熔体流动速率至少为18/10min(230℃/5g下)。本发明还涉及含有所述组分的弹性纤维或薄膜。

ISSN1008-4274

权 利 要 求 书

1. 一种弹性组分，包括:

25 - 75 %（重量）含有至少两个被氢化共轭二烯段分开的单链烯基芳烃段的嵌段共聚物，其中一个单链烯基芳烃段大于其他的单链烯基芳烃段，并且至少一个单链烯基芳烃段的数均分子量为 6000 - 12000，以及单链烯基芳烃的含量为 13 - 24 %（重量）；12 % - 60 %（重量）聚烯烃；以及 13 % - 28 %（重量）粘性树脂，其中该组分的熔体流动速率至少为 1g/10min（230 ℃/5g 下）。

2. 权利要求 1 的组分，其中嵌段共聚物具有聚苯乙烯 - 氢化聚丁二烯 - 聚苯乙烯或聚苯乙烯 - 氢化聚异戊二烯 - 聚苯乙烯的结构。

3. 权利要求 1 或 2 的组分，进一步包括一种增量油。

4. 权利要求 1 - 3 中任一项的组合物，其中聚烯烃选自低密聚乙烯、线性低密聚乙烯、茂金属聚乙烯或这些聚烯烃树脂的混合物。

5. 权利要求 1 - 4 中任一项的组分，其中粘性树脂为氢化的烃树脂。

6. 前面权利要求中任一项的组分，基中嵌段共聚物为线性的，并且总数均分子量为 70000 - 120000。

7. 前面权利要求中任一项的组分，其中嵌段共聚物中最大的单链烯基芳烃段比最小的单链烯基芳烃段至少大 10 %。

8. 前面权利要求中任一项的组分，其中嵌段共聚物中最大的单链烯基芳烃段比最小的单链烯基芳烃段至多大 80 %。

9. 含有前面权利要求中任一项的弹性组分的弹性薄膜或纤维。

10. 由权利要求 9 的弹性薄膜或纤维制成的尿布腰带或非织物。

说　　明　　书

具有改进弹性性能的改性苯乙烯嵌段共聚物化合物

本发明涉及弹性聚合物组合物的挤出，更具体地讲涉及可挤出成纤维或薄膜的组合物。

美国专利 4663220、4789699、4970259 或 5093422 中描述了可挤出的弹性组合物，该组合物能够容易地被压模或熔喷成具有较低应力松弛、低滞后的高恢复能的弹性纤维或薄膜。弹性纤维或薄膜可以有许多用途如制造尿布腰带和非织布。

聚苯乙烯－聚（乙烯－丁烯）－聚苯乙烯弹性嵌段共聚物和聚苯乙烯－聚（乙烯－丙烯）－聚苯乙烯弹性嵌段共聚物可与其他物质如聚烯烃烃和粘性树脂混合形成可挤出的弹性组合物，该组合物能够较容易地挤压成具有改进的工艺和/或粘合性能的弹性纤维或薄膜、虽然添加剂能改进该组合物的挤压性能和弹性纤维或薄膜的工艺和/或粘合性能，但这样的添加剂会制得的纤维或薄膜的弹性性能产生不利的影响，尤其在高于 25 ℃的温度下。

本发明的一个目的在于改进嵌段聚合物及其化合物与聚烯烃和粘性树脂的组合体的弹性和应力松弛性能。另一目的在于实现这种希望的改进，同时保持所需的聚合物和含有聚合物组合物的流动特征。为了有效地用于本发明，任意这种组合物的熔体流动速率通常至少 1g/10min（230 ℃/5kg 下），优选为 1g/10min（230 ℃/5kg 下）－ 50g/10min（230 ℃/5kg 下）。

本发明为改进的聚合物组合物，可挤出成在升高的温度下具有极好应力松弛的纤维或薄膜。该组合物包括单乙烯基芳族单体和共轭二烯单体的选择性氢化的嵌段共聚物，其中至少一种单乙烯基芳族嵌段的数均分子量为 6000 － 12000，嵌段共聚物中单乙烯基芳族含量占嵌段共聚物的 13 － 24 %（重量）。如果聚合物为线性的，聚合物的总数均分子量优选的范围为 70000 － 120000。该组合物还包括 12 － 60 %（重

量）聚烯烃烃和 13 - 28 %（重量）粘性树脂。聚烯烃烃可以是结晶聚烯烃烃或弹性聚烯烃烃。

本发明的可挤出的弹性组合物是对美国专利 4970259 和 5093422 中描述的可挤出组合物的一种改进。已知组合物包括一种或多种苯乙烯嵌段共聚物，通常是通过氢化聚苯乙烯 - 聚丁二烯 - 聚苯乙烯或聚苯乙烯 - 聚异戊二烯 - 聚苯乙烯嵌段共聚物制得的聚苯乙烯 - 聚（乙烯 - 丁烯）- 聚苯乙烯（S - EB - S）或聚苯乙烯 - 聚（乙烯 - 丙烯）- 聚苯乙烯（S - EP - S）弹性嵌段共聚物。可挤出组合物中还包括聚烯烃烃和粘性树脂。可挤出的弹性组合物也可以包括增量油。

与用于制造弹性薄膜和纤维的常用的苯乙烯嵌段共聚物相比，本发明中所用的苯乙烯嵌段共聚物中含有至少一个较大的单链烯基芳烃嵌段和，优选较大嵌段的聚（共轭二烯）饱和嵌段。这种结构上的变化导致在较高温度下应力松弛和滞后的改进。

苯乙烯嵌段共聚物中含有至少两个聚（单链烯基芳烃）嵌段，优选两个聚苯乙烯嵌段，被聚（共轭二烯）饱和嵌段、优选为饱和聚丁二烯或饱和聚异戊二烯嵌段分开。优选的嵌段共聚物包括两个聚苯乙烯嵌段，其中至少一个嵌段的数均分子量为 6000 - 12000，优选为 6000 - 10000，以及一个饱和的聚丁二烯或饱和聚异戊二烯中间嵌段，每个嵌段的数均分子量为 60000 - 110000。根据本发明，至少一个单链烯基芳烃嵌段的尺寸大于其它嵌段。

最大的单链烯基芳烃嵌段比最小嵌段优选大至少 5 %，较优选大至少 10 %，更优选大至少 15 %，尤其大至少 20 %。

最大的单链烯基芳烃嵌段比最小嵌段优选大至多 80 %，较优选大至多 70 %，更优选大至多 65 %。

对本说明书来说，单链烯基芳烃嵌段的大小由数均分子量决定。因此可以理解其他聚（单链烯基芳烃）嵌段的数均分子量也许在上述范围之内或超出上述范围，通常在 3000 - 15000 的范围内。饱和的聚丁二烯嵌段优选含有 35 % - 55 % 的 1，2 - 构型。饱和的聚异戊二烯嵌段优选含有大于 85 % 的 1，4 - 构型。尤其当嵌段聚合物是线性时，

嵌段聚合物的总数均分子量优选为 70000 - 120000，较优选为 70000 - 100000。嵌段聚合物中优选含有 13 % - 24 %（重量）的平均聚苯乙烯含量。

用于本发明的 S - EP - S 嵌段聚合物的总数均分子量为 81000，聚苯乙烯端基封闭嵌段之一的数均分子量为 7000，以及聚合物中含有 17 %（重量）的聚苯乙烯。

可以使用自由基、阳离子和阴离子引发剂或聚合催化剂来制备这些聚合物。也可以使用本体、溶液或乳液聚合的技术制备这样的聚合物。总之，至少含有乙烯不饱和的聚合物一般被回收为固体如碎屑、粉末或颗粒片。

一般来讲，当使用溶液阴离子技术时，共轭二烯聚合物以及共轭二烯和链烯基芳烃的共聚物可以这样制备，即将待聚合的单体同时或按顺序地与有机碱金属化合物在合适的溶剂中接触，接触温度为 - 150 ℃ - 300 ℃，优选为 0 ℃ - 100 ℃。

特别有效的阴离子聚合引发剂为具有下面通式的有机锂化合物：

$$R Li_n$$

其中 R 为含有 1 - 约 20 个碳原子的脂族烃基、环脂族烃基、芳烃基或烷基取代的芳烃基；以及 n 为 1 - 4 的整数。

除了使用顺序的技术获得三嵌段、四嵌段和更高级重复结构外，至少可以使用阴离子引发剂制备聚（单链烯基芳烃）-聚（共轭二烯）二嵌段，尤其是在二烯嵌段含有通过偶合剂反应形成的反应性（“活性”）链端的聚苯乙烯一聚二烯，例如（S - I）$_X$Y 或（S - B）$_X$Y 结构，其中 X 是 2 - 30 的整数，Y 是偶合剂，I 是异戊二烯，B 是丁二烯，以及大于 65 % 的 S - I 或 S - B 二嵌段化学结合到偶合剂上。可以得知二嵌段单元不都相同。尤其是在偶合的聚合物中，至少一个聚（单链烯基芳烃）嵌段将大于其他的聚（单链烯基芳烃）嵌段。

与制备出的聚合物相比，Y 的分子量通常较低，可以是本领域已知的任意物质，包括加氢的有机化合物；加氢的烷基硅烷；烷氧基硅烷；多种酯如苯甲酸烷基酯和苯甲酸芳基酯，双官能脂族酯如己二酸二烷基

酯等；多官能试剂如二乙烯基苯（DVB）和低分子量的DVB聚合物。

根据选择的偶合剂，最终聚合物可以是全部或部分偶合的线性三嵌段共聚物（X=2），即S－I－Y－I－S；或者支化、径向或星状构型。低分子量的偶合剂实际上不影响最终共聚物的性能。通常使用DVB低聚物形成星状聚合物，其中二烯桥臂数为7－20或更高。

在本发明的偶合聚合物中，不是所有的二嵌段单元都相同。不同"活性"二嵌段单元通常在偶合反应中一起产生许多不对称的结构，即总的二嵌段链长可以不同，以及苯乙烯和二烯的顺序嵌段长也可以不同。

由于星状聚合物中S－EB或S－EP聚合桥臂数较大，本发明范围内星状聚合物的数均分子量比线性S－EB－S或S－EP－S聚合物的数均分子量要大得多，即高达500000或甚至更高如750000或1000000。这样较高分子量的聚合物具有较低分子量线性聚合物的粘度，因此尽管具有高分子量仍可以加工。

苯乙烯嵌段共聚物必须氢化。一般来讲，可以使用现有技术中已知的任意几种氢化方法来完成聚合物的氢化或选择氢化。例如可以使用如在美国专利3494942；3634594；3670054；3700633和Re.27145中公开的那些方法来完成氢化。现有技术中用于本发明的方法，即氢化含有乙烯不饱和的聚合物和氢化或选择氢化含有芳族和乙烯不饱和的聚合物，包括使用合适的催化剂，特别是含有铁族金属原子（特别是镍或钴）的催化剂或催化剂母体，以及合适的还原剂如烷基铝。

一般来讲，在合适的溶剂中及在20℃－100℃的温度下和0.8MPa（100Psig）－34.6MPa（5000Psig），优选0.8MPa（100Psig）－7.9MPa（1000Psig）的氢分压下完成氢化反应。按整个溶液计算通常使用含10ppm（重量）－500ppm（重量）铁族金属（Fe，Co，Ni）的催化剂浓度，以及在氢化条件下的接触通常持续60－240分钟的一嵌段时间。完成氢化后，通常将氢化催化剂和催化剂残余物从聚合物中分离出来。

本发明的组合物还包括12％（重量）－60％（重量）一种或多

种聚烯烃烃，包括结晶或弹性聚烯烃烃。当与弹性嵌段共聚物或弹性嵌段共聚物的混合物共混、然后在升高压力和升高温度条件下进行适当混合时，可挤出组合物中使用的聚烯烃烃必须是可挤出的，并且是与弹性嵌段共聚物或弹性嵌段共聚物混合物共混的形式。尤其优选的聚烯烃烃物质包括聚乙烯、聚丙烯和聚丁烯，包括乙烯共聚物、丙烯共聚物和丁烯共聚物。也可以使用两种或两种以上聚烯烃烃的混合物。

一种特别的聚乙烯可以从 Quantum 化学， U.S.I 分部获得，商业标志为 Petrothene NA 601-04（这里也称为 PE NA 601）。由 Quantum 化学获得的信息指出 PE NA 601 为低分子量、低密聚乙烯，应用于热融粘合剂和涂层领域。 Quantum 化学还指出 PE NA 601 具有下述标称值：（1） Brookfield 粘度，当按照 ASTM D 3236 测定时，摄氏 150 度下为 8500CP 以及摄氏 190 度下为 3300cp；（2）当按照 ASTM D1505 测定时，密度为 0.903 克/立方厘米；（3）当按照 ASTM D 1238 测定时，等效熔体指数为 2000 克/10 分钟；（4）当按照 ASTM E28 测定时，环球软化点为摄氏 102 度；（5）当按照 ASTM D 638 测定时，抗张强度为 850 磅/平方英寸（5.9MPa）；（6）当按照 ASTM D638 测定时，伸长 90 %；（7）刚性模量，柔软温度（45000）为摄氏零下 34 度；以及（8）在华氏 77 度（25 ℃）时的渗透硬度（1/10mm）为 3.6 。

聚烯烃烃也可以是茂金属聚烯烃烃，其密度为 0.86-0.91 、分子量分布（ Mn/Mw ）小于 3 和具有较好乙烯分布，以及含有 8 % - 30 %（重量）的含 4 - 12 个碳原子、优选 4 - 8 个碳原子的α - 烯烃共聚用单体。茂金属聚烯烃烃是用美国专利 5322728 和 5272236 中描述的茂金属催化剂制备出的聚烯烃烃。这样的弹性聚烯烃可从杜邦道氏高弹体公司以商标 ENGAGE（乙烯/辛烯共聚物），道氏化学公司以商标 AFFINITY 以及埃克森化学公司以商标 EXACT（乙烯/丁烯共聚物）获得。当乙烯与 8 % - 30 %（重量）含 4 - 12 个碳原子的α - 烯烃共聚用单体进行共聚时，茂金属聚烯烃烃具有低结晶度。

特别优选的聚烯烃烃为乙烯基共聚物，包括茂金属。

许多粘性树脂可用于本发明。特别是，粘性树脂的目的在于提供可作为压敏粘合剂的弹性织物，例如将弹性片材与另一织物或物料层结合。当然，许多粘性树脂是已知的，并在例如美国专利 4789699；4294936 和 3483072 中讨论过。可以使用任意的粘性树脂，只要其与弹性聚合物和聚烯烃烃相容，并能经受住高加工（如挤压）温度即可。一般来讲，氢化烃树脂是优选的粘性树脂，因为其具有较好的温度稳定性。下文将公开三种特殊粘性树脂的信息，其中两种（ REGALREZ® 和 ARKON®P 系列粘合剂）是氢化烃树脂，而 ZONATAC®501 Lite 是萜烯烃。当然，尽管特别地讨论这三种粘性树脂，本发明并不限于使用这三种粘性树脂，也可以使用其他粘性树脂，只要其与组合物中的其他成分相容，能经受住高加工温度和能实现本发明目的即可。

REGALREZ®烃树脂（ Hercules 公司产品）是完全氢化的α－甲基苯乙烯、低分子量烃树脂，通过聚合和氢化纯单体烃原料而制备。1094 、 3102 、 6108 和 1126 级为高稳定、浅色的低分子量、无级性的树脂，可用于塑料改性、粘合剂、涂层、密封材料和嵌缝胶。该树脂能与很多种油、蜡、醇酸树脂、塑料和高弹体相容，并且溶于一般的有机溶剂。

AKRON®P 系列树脂（美国 Arakawa 化学公司产品）是深度氢化、低分子量烃粘性树脂，具有较宽范围的与苯乙烯嵌段共聚物的相容性和较宽范围的熔点。这些树脂也具有极好的耐热必和耐久性。

ZONATAC®501 Lite 树脂（ Arizona 化学公司产品）的软化点为 105 ℃，加纳尔颜色（ 50 % 庚烷）为 1 －，净加纳尔颜色（纯）为 2 +（加纳尔颜色 1 －（ 50 % 庚烷）近似等于 APHA 颜色=70 ）；比重（ 25°/25 ℃ ）为 1.02 ，闪点（闭杯，°F ）为 480°F （ 249 ℃ ）。

用于可挤出弹性组合物中的增量油（在与可挤出弹性组合物中其他成分加工时）应该能够熔化，而无需降解。典型的增量油为石蜡油，商标为 Drakeol 34 ，可从 Pennzoil 公司 Pennreco 分部购买。 Drakeol 34 在 60°F （ 16 ℃ ）时的比重为 0.864 － 0.878 ，闪点为 460°F （ 238 ℃ ），以及在 100°F （ 38 ℃ ）时的粘度为 370 － 420 SUS （ 0.8 －

0.9cm2/sec）。也可以使用合适的植物油和动物油或它们的衍生物作为增量油。

用于形成弹性片材的可挤出弹性组合物中的每个成分的用量范围可以较广。作为参考，当使用可挤坟弹怀组合物中的5种成分时，即弹性嵌段共聚物、茂金属聚烯烃烃、结晶聚烯烃烃、粘性树脂和增量油，可获得最佳效果。下面表1中列出的范围可作为例子。需要强调的是这些范围仅用于说明，作为组合物中许多成分量的一种参考。

表1

	重量%
弹性嵌段共聚物，如S－EB－S或S－EP－S	25－75
聚烯烃烃	12－60
粘合剂	13－28
增量油	0－15

如前面所提到的，虽然用于形成弹性片材的可挤出弹性组合物已经作为多成分的可挤出组合物讨论过，但是用作组合物的流动性促进剂的结晶聚烯烃烃可以用其他相容的流动性促进剂或操作助剂取代，或者可以完全省去，因为粘性树脂也可用作流动性促进剂和/或增量油。用作操作助剂的增量油也可以用其他相容的操作助剂取代或者可以完全省去，因为粘性树脂也可用作增量油。例如，低分子量的烃树脂如REGALREZ®粘合剂也可用作减粘剂和/或增量油，因此可挤出组合物中也许含有弹性聚合物和粘性树脂（例如，REGALREZ®粘合剂）。

虽然前面已经讨论过用于形成弹性片材的可挤出组合物中的主要成分，但是这样的可挤出弹性组合物并不限于此，还可以包括不会对可挤出组合物实现上述目的产生不利影响的其他成分。可用作附加组合物物质的例子包括（并不限制）颜料、抗氧化剂、稳定剂、表面活性剂、蜡、流动性促进剂、溶剂、颗粒以及能提高组合物的加工性能和丸片处理而加入的物质。

可挤出的弹性组合物优选通过以下方法制备，即混合60－75％（重量）聚苯乙烯－氢化的聚丁二烯－聚苯乙烯（S－EB－S）或聚

苯乙烯－氢化的聚异戊二烯－聚苯乙烯（S－EP－S）热塑弹性嵌段共聚物，其中至少一个聚苯乙烯嵌段的数均分子量为6000－12000以及氢化的聚（共轭二烯）的数均分子量为60000－110000，12－60％（重量）聚烯烃烃，13－28％（重量）粘性树脂和0－15％（重量）增量油。

这里使用的术语“弹性”是指在位移力作用下可拉伸的任意物质，即可伸长至少约60％（即，拉伸后的位移长度是松弛的未位移长度的至少约160％），并且在释放拉力下可恢复伸长量的至少55％。假想的例子为，一英寸（2.54cm）样品的物质可拉长到至少1.60英寸（4.06cm），在拉长到1.60英寸（4.06cm）时释放拉力后，恢复后的长度不大于1.27英寸（3.23cm）。许多弹性物质可拉伸比60％大得多（，即比松弛长度的160％大得多），例如，在拉伸100％或更多时，许多物质可恢复到大体上起初松弛的长度，例如，在释放拉力后，可恢复到起初松弛长度的105％之内。

这里使用的术语“应力松弛”是指，在以特定的拉伸速率拉伸一弹性物质至预定长度后受到的最大负荷或力（或者在起初长度下测量的负荷或力）与使样品保持在该长度下一特定的时间，例如约10分钟－约30分钟后测量的剩下的负荷和力之间损失的张力或负荷的百分率。除了本发明中另外说明外，应力松弛均表示为在特定拉伸弹性物质下受到的起初负荷的损失百分率。应力松弛通过如下方法测定，即计算出在以20英寸（50.8cm）/分钟的速率拉伸一弹性物质至拉长160％（即，至该物质起初长度的260％）后测量的起初最大负荷和使样品保持在该长度下30分钟后测量的剩下的负荷之差，再除以该长度下起初最大的负荷。可以使用ASTM微量拉伸样品在Instron型5565万能试验机上进行试验。在例如拉长160％（即至物质起初长度的260％－从100mm－260mm）30分钟后的应力松弛可以按照下列等式的百分率表示：

应力松弛=（最高负荷$_{160\%}$－负荷$_{160\%\ 30\text{分钟}}$）/（最高负荷$_{160\%}$）×100。

这里使用的术语“抗拉强度”是指弹性物质抵抗被拉伸的力，使

用从薄膜上切割下来的微量拉伸样品。按照 ASTM412 方法进行测量。由混合弹性嵌段共聚物和其他物质如聚烯烃烃（茂金属和/或结晶）、粘合剂和/或增量油而形成的薄膜是经过压模而成的。拉伸试验可以在 Instron 型 5565 万能试验机上进行。

这里使用的术语“恢复能”是指当拉伸到一特定长度时弹性物质贮存的能量。恢复能可以使用拉伸试验仪器如 Instron 型 5565 万能试验机进行测量，即通过以 1 英寸/分钟（ 2.54cm/min ）的速率拉伸－弹性物质样品至拉伸 150 %（即，至该物质起初松弛长度的 250 %），再返回到零负荷 1 滞后回线。通过将第一滞后回线的收缩曲线下的面积除以第一滞后回线的拉伸曲线下的面积，然后乘以 100 而测量出恢复能的百分率。

这里使用的“数均分子量”是通过对线性阴离子聚合物使用凝胶渗透色谱技术进行测量。在氢化之前测量所有的分子量，氢化将增加分子量少许。通过凝胶渗透色谱法（ GPC ）可以方便地测量线性聚合物或偶合之前未成型的聚合物线性嵌段如单－、二－、三嵌段等、星状聚合物桥臂的分子量，其中 GPC 系统已经过适当地校准。对于阴离子聚合的线性聚合物来说，聚合物基本上单分散的（重均分子量/数均分子量的比趋于一）。关于用在 GPC 柱中的物质，通常使用苯乙稀－二乙烯基苯凝胶或硅胶，它们是极好的物质。对于这里描述的类型的聚合物来说，四氢呋喃是极好的溶剂。此外也许会使用折光率检测器。

对照实施例 A 和 B

在对照实施例 A 和 B 中，用于制备弹性纤维和薄膜的苯乙烯嵌段共聚物是以下列成分混合而成的，其中含有 63 %（重量）嵌段共聚物，20 %（重量）聚乙烯树脂和 17 %（重量）粘性树脂。表 2 列 出了这些组合物和特性。

按照常用的压塑技术，使用热和压力将用于每个实施例的可挤出组合物从丸片挤压成薄膜。将薄膜切割成 ASTM 微量拉伸试验样品。使用恒定拉伸速率试验机， Instron 型 5565 万能试验仪器按照 ASTM D － 412 测量压模的应力应变特性。将每个样品纵向放置在夹片表面，

间距为 0.75 英寸(1.91cm)。对于第一系列试验测量应力应变特性，设定 Instron 型 5565 万能试验仪器的十字头速度为 2 英寸/分钟（ 5.1cm/min ）。此外，使用 Instron 型 5565 万能试验机测量应力松弛和滞后试验，并按前面描述的那样进行测定。

实施例 A 和 B

实施例 A 和 B 代表本发明，用于与对照实施例 A 和 B 的聚合物性能进行比较。实施例 A 和 B 中的苯乙烯嵌段共聚物分别具有聚苯乙烯－氢化的异戊二烯－聚苯乙烯和聚苯乙烯－氢化的聚丁二烯－聚苯乙烯结构。表 2 中列出的特性数据显示出使用本发明的嵌段共聚物具有在升高的温度（ 40 ℃）下改进应力松弛和滞后性能的优点。

对照实施例 A 和实施例 A 均使用 SEPS 聚合物。可以发现，与不含有数均分子量至少为 6000 的苯乙烯嵌段的聚合物的对照实施例 A 相比，使用本发明范围之内聚合物的实施例 A 具有较低的应力松弛和较高的滞后恢复。对照实施例 B 和实施例 B 均使用 SEBS 聚合物。可以发现，与不含有数均分子量至少为 6000 的苯乙烯嵌段的聚合物的对照实施例 B 相比，使用本发明范围之内聚合物的实施例 B 具有较低的应力松弛和较高的滞后恢复。

所有上述组合物的熔体流动速率均超过 1g/10min，这可以从表 2 中看出。按照 ASTM D 1238 来测定熔体流动速率。试验了另一种聚合物，其中具有 Mn 11000-122000-12000 的苯乙烯－氢化的二烯－苯乙烯嵌段，聚苯乙烯含量为 14.6 %。总的 Mn 为 143000。该组合物的熔体流动速率比 1g/10min 要小得多。因为不能流动，所以该组合物不适合使用。

表　2

用于改进应力松弛和拉伸性能的共混组合物的实施例

实施例	对照实施例 A	实施例 A	对照实施例 B	实施例 B
组合物，%（重量）				
S－EP－S 聚合物 1）	63			
S－EP－S 聚合物 2）		63		
S－EB－S/S－EB 聚合物 3）			63	
S－EB－S 聚合物 4）				63
粘合剂 5）	17	17	17	17
聚乙烯 6）	20	20	20	20
总计	100	100	100	100
熔体流动速率 230℃/5kg，g/10min	9.7	2.2	16	1.8
机械性能（23℃下）				
应力松弛，%	22	18	33	27
100%模数，MPa（psi）	1.45（210）	198	190	197
300%模数，MPa（psi）	2.45（355）	320	262	272
500%模数，MPa（psi）	3.79（550）	500	370	387
抗拉强度，MPa（psi）	10.34（1500）	1388	1210	1220
断裂延伸率，%	870	902	1070	1030
滞后试验恢复，%	80	82	66	66
机械性能（40℃下）				
应力松弛，%	47	37	64	52
滞后试验恢复，%	75	80	63	69

1）Mn=5600+51000+5600

2）Mn=6300+67000+7700

3）Mn=5200+73000+5200（70%重量）；Mn=5200+36500（30%

重量）

4 ） Mn=5400+82000+8700

5 ） Regalrez 1126

6 ） NA 604-001

7 ）所有包括 0.15 %（重量） Ethanox 330 抗氧化剂添加剂。

尽管本发明关于特定的优选实验方案进行了阐述，但是可以理解本发明所包含的主题并不局限于那些具体的实施方案。相反，本发明的主题趋于包括所有落在下述权利要求的实质和范围之内的替代物、修饰物和等效物。