[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
C08L 23/16
C08J 9/04

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 98108822.8

[43] 授权公告日 2003 年 7 月 30 日

[11] 授权公告号 CN 1116350C

[22] 申请日 1998.3.17 [21] 申请号 98108822.8

[30] 优先权

[32] 1997. 3.18 [33] JP [31] 106575/1997

[71] 专利权人 三和化工株式会社

地址 日本京都府京都市

[72] 发明人 滝本壮 佐原正明

审查员 王良荣

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 杨丽琴

权利要求书 2 页 说明书 10 页

[54] 发明名称 交联的乙烯－烯烃共聚物泡沫体及其生产方法

[57] 摘要

公开了一种交联的乙烯－烯烃共聚物泡沫体和其生产方法。凝胶含量 70－99%，表观密度 0.2－0.02g/cm^3，40℃下 25%压缩变定 0.1－20.0%，25%压缩硬度 0.1－1.0kgf/cm^{2}和 Asker C 型表面硬度 3－40 的泡沫体由乙烯和具有 3－18 个碳原子的 α－烯烃的共聚物发泡，该共聚物的熔体流动速率(MFR) 0.1－100g/10min，密度 0.860－0.935g/cm^3，由筛析色谱法(SEC)确定的 Q 值 1.5－4，外推的熔化结束温度(Tem) 65°－130℃，Tem 与密度(D)之间的关系由下式表示：833D－674≤Tem≤286D－137。

ISSN1008-4274

1、一种凝胶含量 70%-99%，表观密度 0.2-0.02g/cm^3，40℃下 25%压缩变定 0.1-20.0%，25%压缩硬度 0.1 至 1.0kgf/cm^2 和 Asker C 型表面硬度 3-40 的交联的乙烯-烯烃共聚物泡沫体，其中泡沫体由乙烯和 1-己烯的共聚物发泡，该共聚物的熔体流动速率（MFR）0.1-100g/10min，密度 0.860-0.935g/cm^3，由筛析色谱法（SEC）确定的 Q 值为 1.5-4，外推的熔融的结束温度（Tem）65°-130℃，Tem 和密度（D）之间的关系由下式表示：833D-674≤Tem≤286D-137。

2、一种生产交联的乙烯-烯烃共聚物泡沫体的方法，包括以下步骤：

捏合乙烯和 1-己烯的共聚物和发泡剂及交联剂以获得可交联的和可发泡的组合物，所述共聚物的熔体流动速率（MFR）0.1-100g/10min，密度 0.860-0.935g/cm^3，由筛析色谱法（SEC）确定的 Q 值 1.5-4，外推的熔化结束温度（Tem）65°-130℃，Tem 和密度（D）之间的关系由下式表示：833D-674≤Tem≤286D-137，

在压力下加热得到的可交联和可发泡的组合物以分解交联剂和发泡剂，和

释放施加到组合物上的压力以获得膨胀比率是组合物原体积 10-30 倍的交联的发泡产品。

3、权利要求 2 的方法，其中所述发泡剂以 6-10 重量份的量存在于可交联的和可发泡的组合物中，以 100 重量份的共聚物计。

4、权利要求 2 的方法，其中所述发泡剂是选自由偶氮化合物，亚硝基化合物、酰肼化合物、磺酰氨基脲化合物和甲苯磺酰氨基脲化合物组成的组的化学发泡剂。

5、权利要求 2 的方法，其中所述交联剂是分解温度高于乙烯-烯烃共聚物的流动温度的有机过氧化物。

6、权利要求 2-5 的任一方法，其中所述的可交联和可发泡的组合物进一步含有选自由低密度聚乙烯，线性低密度聚乙烯、中等密度聚乙烯，高密度聚乙烯、聚丙烯、乙烯-丙烯橡胶、聚乙酸乙烯酯和聚丁烯组成的组的热塑性树脂。

7、权利要求 2-5 的任一方法，其中所述的可交联和可发泡的组合物进一步含有发泡助剂。

8、权利要求 2-5 的任一方法，其中所述的可交联和可发泡的组合物进一步含有选自由金属氧化物、碳酸盐、纤维填充剂材料，染料、颜料、荧光材料和橡胶配合成分组成的组的配合添加剂。

交联的乙烯-烯烃共聚物泡沫体及其生产方法

本申请涉及由使用金属茂催化剂聚合的聚乙烯基树脂发泡的交联的乙烯-烯烃共聚物泡沫体及其生产方法。

迄今为止，一直使用低密度聚乙烯或乙烯一乙酸乙烯酯共聚物作为原料生产交联的聚乙烯泡沫体，并采用下列方法：

(a)一步发泡法，其中将放入压力机的模具中的可发泡的和可交联的组合物在其中在增加的压力下加热，之后释放施加给模具中的组合物的压力产生泡沫，或(b)两步发泡法，如在日本专利公开 45-29381 和 2-42649 中公开的，包括第一步，在增加的压力下，在密封的模具中加热可发泡的和可交联的组合物至部分分解发泡剂和交联剂，释放压力以形成中间体泡沫，第二步、在大气压下加热得到的中间体泡沫以分解剩余的发泡剂和交联剂。

由上述一步发泡法获得的发泡产品易于在膨胀过程中变形，因为在释放压力时使用的聚合物膨胀。因此，通过一步成泡法，仅获得膨胀率最多大约是原体积 15 倍的发泡产品。另一方面，通过两步成泡法获得高度膨胀的泡沫。但是该方法的缺点是生产周期比一步成泡法的长，导致较高的生产成本。

尽管通过任何方法获得的低密度聚乙烯泡沫体显示出优秀的抗热性，但它缺乏柔软性和延展性。乙烯-乙酸乙烯酯共聚物泡沫体在柔软性和延展性方面是优秀的，但在抗热性方面是差的。因此它仅能在至多不过 80℃的温度下使用。另外，用于常规树脂具有宽的分子量分布，不容易生产具有均匀质量的交联的泡沫体。

近年来已提出使用用金属茂催化剂聚合的聚乙烯基树脂的泡沫成型技术。例如，公开的日本专利申请 KOKAI（早期公开）（下文简写为“JP-A-”）7-188442 提出了一种生产交联的，发泡的片的方法，该方法包括用电子射线照射 1mm 厚的这样的聚乙烯基树脂片以产生树脂的交联，然后在炉中加热该片以产生膨胀，如在实施例中所述。JP-A-7-207054 提出了一种使聚丙烯和通过与上述方法相同的方式使用金属茂化合物聚合的聚乙烯基树脂的混合物的薄片发泡的方法。公开在 JP-A-7-179640 中的发泡方法包括将由金属茂化合物聚

合的聚乙烯基树脂与（a）含卤素的阻燃剂和三氧化锑或（b）红磷和氮化合物混合，形成所得混合物的片，用电子射线照射该片以产生树脂的交联，加热该片以产生薄的交联的发泡的片。

如上所述，已提出各种由电子照射交联生产发泡的薄片的方法，但那些生产化学交联的嵌段泡沫体的方法还没有提出。

因此，本发明的一个目的是提供一种具有显著厚度的化学交联的块料泡沫体，它是由使用金属茂催化剂聚合的聚乙烯基树脂形成的，显示出优秀的柔软性、延展性和抗热性。

本发明的另一个目的是提供一种生产具有高产率的这样厚的聚乙烯基树脂的交联泡沫体的方法。

为了达到上述目的，本发明的一个方面提供一种厚交联的乙烯-烯烃共聚物泡沫体，该泡沫体凝胶含量为 70-99%，表观密度为 0.2-0.02g/cm^3，在 40℃的 25%压缩变定为 0.1-20.0%，25%压缩硬度为 0.1-1.0kgf/cm^2 和 Asker C 型表面硬度为 3-40，其中泡沫由乙烯和具有 3-18 个碳原子的α-烯烃的共聚物起泡，该共聚物的熔体流动速率（MFR）为 10 分钟 0.1-100g，密度为 0.860-0.935g/cm^3，由筛析色谱法(SEC)确定的 Q 值为 1.5-4，熔化的外推的结束温度（Tem）为 65°-130℃，Tem 和密度（D）之间的关系由下式表示：833D-674≤Tem≤286D-137。

既然本发明的交联的乙烯-烯烃共聚物泡沫体在柔软性，柔软度和压缩变定方面是优秀的，它可有利地用于缓冲材料、包装材料、分层的填塞材料，密封材料，护理介质等。

本发明的另一方面是提供一种生产交联的乙烯-烯烃共聚物泡沫体的方法，该方法包括将上述乙烯和具有 3-18 个碳原子的α-烯烃的共聚物与发泡剂和交联剂捏合以获得可交联的和可发泡的组合物，在规定的时间在压力下加热所得到的可交联的和可发泡的组合物以分解发泡剂和交联剂，释放施加到组合物上的压力以获得交联的发泡的产品，该产品膨胀率是组合物原体积的 10-30 倍。

本发明的交联的聚乙烯基树脂泡沫体由乙烯和具有 3-18 个碳原子的α-烯烃的共聚物发泡，该共聚物的熔体流动速率（MFR）为 10 分钟 0.1-100g，密度为 0.860-0.935g/cm^3，由筛析色谱法(SEC)确定的 Q 值为 1.5-4，熔化的外推的

结束温度（Tem）为 65°-130℃，Tem 和密度（D）之间的关系由下式表示：833D-674≤Tem≤286D-137。

这里所使用的 MFR 指根据在 JIS（日本工业标准）K7210 描述的方法测量的熔体流动速率（g/10 分钟）。如果乙烯-烯烃共聚物的 MFR 超过 100g/10 分钟，其抗热性将被破坏，反而困难地获得良好质量的发泡产品，因为起始树脂化合物的熔体粘度低。反之，如果 MFR 小于 0.1g/10 分钟，将难以在捏合的和熔融的化合物中达到交联剂和其它添加剂的均匀分散，因为其熔体粘度高。如果化合物的捏合在挤压机中进行，树脂化合物的压力变高，导致差的挤出特性。

这里使用的树脂密度（g/cm^3）指根据在 JIS K 7112 中描述的方法测量的。如果树脂的密度超过 $0.935g/cm^3$，获得的泡沫将非常硬，不能获得高的延展性。反之，如果树脂的密度小于 $0.860g/cm^3$，发泡产品的抗热性将被破坏。

用于本发明的乙烯和具有 3-18 个碳原子的 α-烯烃的共聚物具有用筛析色谱法（SEC）测定的“Q 值”（重均分子量/数均分子量）1.5-4。如果 Q 值超过 4，泡沫的延展性将被破坏。如果 Q 值小于 1.5，捏合的和熔融的树脂化合物将获得非常高的粘度，在其中交联剂和其它添加剂的差的分散和过度的放热。

用于本说明书中的“Q 值”，通过在下面所示的条件下，计算用筛析色谱法（SEC）测量的重均分子量/数均分子量的比率获得。在该测量中，通过使用单分散聚苯乙烯获得通用的校准曲线，通过假定测量的值作为直链聚乙烯的值计算上述分子量。

设备类型：Waters Model 150C GPC

溶剂：邻二氯苯

流动速率：1ml/min

温度：140℃

测量浓度：2mg/l

投入量：200μl

柱：3 个柱

（在产品代号“AD80MS”下出售的 Showa Denko K.K 的产品）

用于本发明的乙烯和 C_3-C_{18} 的 α-烯烃的共聚物具有由差示扫描量热法

（DSC）确定的，落在 65°-130° 范围内的外推的熔化的结束温度（Tem）这样的温度 Tem 和密度（D）之间的关系由下式表示：

833D-674≤Tem≤286D-137

优选 833D-663≤Tem≤429D-271。

如果共聚物的 Tem 小于 65℃，发泡的产品将显示出较低的抗热性。如果 Tem 超过 130℃，树脂化合物反而将困难地熔融，在其中交联剂和其它添加剂遭受差的分散。如果 Tem 超过由上式表示的范围的上限，得到的发泡产品将非常硬且显示出低的延展性。如果 Tem 小于由上式表示的范围的下限，发泡产品将遭受差的抗热性。

用于本说明书的外推的熔化的结束温度（Tem）根据下面方法确定：

首先，从由热压制一给定的共聚物形成的 100μm 厚的膜称出约 5mg 的样品并放入 DSC 设备（SEIKO ELECTRONIC INDUSTRY CO.,LTD 的产品，在产品代号“RDC 220”下出售）中。样品加热至 170℃，在此温度下保持 5 分钟，然后冷却至-10℃，冷却速率为 10℃/min。样品在-10℃下保持 1 分钟，在加热速率 10℃/min 下加热至 170℃以获得-10℃-170℃范围内的 DSC 曲线。根据 JIS K 7121，通过延长在较高温度侧的基线至较低温度侧形成的直线与在显示出最大斜率处的较高温度侧上的熔融峰的曲线接触的切线相交点处的温度假定为 Tem。

典型的 α-烯烃的实例包括但不限于：丙烯、1-丁烯、1-戊烯、1-己烯、4-甲基戊烯-1 和 1-辛烯。

典型的金属茂催化剂实例是金属茂配合物和铝氧烷的混合物。

本发明的交联的乙烯-烯烃共聚物泡沫体是这样获得的：将用金属茂催化剂聚合的上述聚乙烯基树脂与发泡剂、交联剂和如果需要，发泡助剂、填充剂和颜料混合，用加热的混合辊、捏合机、挤出机等捏合得到的混合物，然后把得到的组合物放入模具中，在规定时间在压力下，140°-170℃温度范围内，在其中加热该组合物以完全分解发泡剂和交联剂，释放模具中的压力以获得发泡的产品。

通过该方法，获得了发泡产品，该产品具有大的厚度，优选 20-80mm，凝胶含量 70-99%，表观密度 0.2-0.02g/cm^3，在 40℃的 25%压缩变定 0.1-20.0%，25%压缩硬度 0.1-1.0kgf/cm^2 和 Asker C 型表面硬度 3-40。

如果发泡产品的凝胶含量超过99%，在发泡步骤中的聚合物的延展性将太差以致不能获得满意的泡沫。反之，如果发泡产品的凝胶含量小于70%，它将显示出差的压缩变定，且不能用于缓冲材料，床层的垫塞材料等。

如果获得的泡沫体的表观密度超过0.2g/cm^3，它将太硬以致不适合于如缓冲材料、床层的垫塞材料等的这类应用。反之，如果表观密度小于0.02g/cm^3，发泡的产品缺乏硬度。如果发泡产品的40℃下的25%压缩变定超过20%，它将不适合于用作床层的垫塞材料等。因此，40℃下的25%压缩变定需要在0.2-14.0%的范围内。如果25%压缩硬度小于0.1kgf/cm^3，发泡产品的冲击回弹性将非常低，以致于它将不适合于用作密封材料，缓冲材料等。反之，如果发泡产品的25%压缩硬度超过1.0kgf/cm^2，它将太硬以致不能用于床层的垫塞材料、缓冲材料等。发泡产品的Asker C型表面硬度超过40，它将太硬以致不能用于床层的垫塞材料、缓冲材料等。如果发泡产品的Asker C型表面硬度小于3，它将太软不能用于密封材料，床层的垫塞材料等。

用于本说明书的术语“凝胶含量”指萃取后的样品重量与萃取前的样品重量的比（百分数），其中通过索格利特萃取器，用80目金属网，在使作为溶剂的二甲苯回流的条件下，在10小时内进行萃取（萃取温度：沸点114℃，回流速率：12min/周期）。

根据本发明，通过常规一步发泡法不能获得的高膨胀比率的发泡产品可通过混合100重量份树脂和6-10重量份的有机发泡剂来生产，因为树脂的交联进行得非常快。为了获得膨胀比率不小于由在压力下常规一步发泡法的原始体积15倍的泡沫，使用的树脂需要具有的MFR为0.3-30g/10min，泡沫体的凝胶含量优选80-99%。如果MFR超过30g/10min，组合物的熔体粘度将太低以致不能引起膨胀。

在本发明的方法中，抗氧化剂可掺入到组合物中以控制所用树脂的交联反应，由此扩大发泡条件。

可用于本发明的交联剂指有机过氧化物，该过氧化物在至少高于加热时的聚乙烯基树脂的流动点的温度下，在聚乙烯基树脂中分解以释放能够造成分子间交联键或分子内交联键的自由基，因此有利地用作自由基产生剂。这类有机过氧化物的实例包括但不限于：过氧化二枯基、1，1-二叔-丁基过氧-3,3,5-三甲基环己烷、2，5-二甲基-2，5-二叔-丁基过氧己烷、2，5-二甲基-2，5-

二叔-丁基-过氧己炔、α，α-二叔-丁基过氧二异丙基苯、叔-丁基过氧酮、叔-丁基过氧苯甲酸酯等。应选择最好适合特殊类型的所使用的树脂的有机过氧化物。

可用于本发明的发泡剂是分解温度高于聚乙烯基树脂的熔点的化学发泡剂。这类化学发泡剂的实例包括但不限于偶氮类化合物如偶氮二酰胺和偶氮二羧酸钡；亚硝基类化合物如二亚硝基五亚甲基四胺和三亚硝基三甲基三胺；酰肼类化合物如对，对'-氧双（苯磺酰肼）；磺酰氨基脲类化合物如对，对'-氧双（苯磺酰氨基脲）和甲苯磺酰氨基脲等。

根据所使用的特殊类型的发泡剂，发泡助剂可加入组合物中。这类助剂的实例包括但不限于：含有尿素塑料作为主要成分的化合物；金属氧化物如氧化锌和氧化铅；含有水杨酸、硬脂酸等作为主要成分的化合物，即高级脂肪酸、高级脂肪酸的金属化合物等。

此外，为了改进制备的组合物的特性和降低成本，如果需要，在组合物中可加入对所用树脂的交联不产生非常有害影响的配合添加剂或填充剂，例如金属氧化物如碳黑、氧化锌、氧化钛、氧化钙、氧化镁和二氧化硅；碳酸盐如碳酸镁和碳酸钙；纤维填充剂材料如纸浆；各种染料；颜料；荧光材料；和通用的橡胶配合成分。

所用的树脂组合物可进一步在不破坏本发明的目的的范围内，在其中掺入除上述聚乙烯基树脂外的其它热塑性树脂如低密度聚乙烯，线性低密度聚乙烯，中等密度聚乙烯，高密度聚乙烯，聚丙烯，乙烯-丙烯橡胶、聚乙酸乙烯酯和聚丁烯来生产泡沫。

如上所述，根据本发明的方法，既然通过使用金属茂催化剂聚合的和具有特定特性的作为起始原料的上述乙烯-烯烃共聚物生产泡沫，可通过在压力下的一步发泡法，高产率达到多达原体积 20 倍或更多的膨胀比率。产物泡沫体具有与低密度聚乙烯相同的抗热性，具有与乙烯-乙酸乙烯酯共聚物相同的延展性和具有均匀的特性。

结合下面的实施例更具体地描述本发明。

实施例 1：

由 100 重量份用金属茂催化剂聚合的聚乙烯基树脂（由 Mitsubishi Chemical Co., Ltd.生产，在“Kernel 55 FIK”商标下出售，密度（D）0.902g/cm^3，

MFR 2.2g/10min, Tem 112℃），6.0 重量份偶氮二酰胺、2.0 重量份锌白、0.5 重量份硬脂酸锌、0.8 重量份过氧化二枯基组成的组合物在混合辊中充分捏合。将捏合的组合物放入模具（19mm×155mm×155mm）中，在压力 100kgf/cm^2 下密封的封闭模具中温度 155℃下加热 35 分钟，释放压力以得到具有均匀细孔的交联的聚乙烯基树脂泡沫体。

得到的泡沫体（46×370×370mm）具有表观密度 0.066g/cm^3，凝胶含量 90%，由 JIS K 6767 规定的 25%压缩硬度 0.57kgf/cm^2，40℃下的 25%的压缩变定 8.5%，Asker C 型表面硬度 30，伸长率 170%，尺寸方面的热变化-1.3%。它具有与 EVA 相同的伸长率，具有与低密度聚乙烯相同的抗热性。

根据 JIS K 6767 中描述的方法，通过从发泡产品切下一样品片，使样品片在 70℃的空气炉中静置 22 小时，然后在 23±5℃的室内静置 1 小时，测量样品片的厚度变化来确定尺寸方面的热变化。

实施例 2：

由 100 重量份用金属茂催化剂聚合的聚乙烯基树脂（Kernel 55 FIK）、8.0 重量份偶氮二酰胺、2.0 重量份锌白、0.5 重量份硬脂酸锌、0.8 重量份过氧化二枯基组成的组合物在混合辊中充分捏合。将捏合的组合物放入模具（19mm×155mm×155mm）中，在压力 100kgf/cm^2 下密封的封闭模具中 155℃下加热 35 分钟，释放压力以得到具有均匀细孔的交联的聚乙烯基树脂泡沫体。

得到的泡沫体（51×420×420mm）具有表观密度 0.046g/cm^3，凝胶含量 87%，由 JIS K 6767 规定的 25%压缩硬度 0.45kgf/cm^2，40℃下的 25%的压缩变定 8.4%、Asker C 型表面硬度 23，伸长率 180%，尺寸方面的热变化-1.3%。它具有与 EVA 相同的伸长率，具有与低密度聚乙烯相同的抗热性。

对比实施例 1：

使用与实施例 2 中相同的组合物重复实施例 2 的步骤，除了聚乙烯基树脂变为低密度聚乙烯（由 Mitsubishi Chemical Co., Ltd.生产，在商标“NOVATEC YF-30”下出售，密度（D） 0.920g/cm^3，MFR 1.1g/10min, Tem 108℃）以获得泡沫体。由于聚合物在释放压力时过度地延展，在泡沫中出现裂纹。

对比实施例 2：

使用与实施例 1 中相同的组合物重复实施例 1 的步骤，除了聚乙烯基树脂

改为低密度聚乙烯（NOVATEC YF-30），以获得泡沫体。得到的泡沫体具有表观密度 0.066g/cm^3，伸长率 120%，尺寸方面的热变化-1.3%。它在伸长率方面比在实施例 1 中获得的泡沫的差。

对比实施例 3：

使用与实施例 1 中相同的组合物重复实施例 1 的步骤，除了聚乙烯基树脂改为乙烯-乙酸乙烯酯共聚物（由 Mitsubishi Chemical Co., Ltd.生产，在商标“NOVATEC EVA LV 440”下出售，乙酸乙烯酯含量 15%，MFR 2.0g/10min，密度（D）0.936g/cm^3, Tem89℃），以获得泡沫体。

获得的泡沫体具有表观密度 0.066g/cm^3，伸长率 170%，尺寸方面的热变化-3.3%。它在尺寸的热变化方面比在实施例 1 中获得的泡沫的差。

实施例 3：

使用与实施例 1 中相同的组合物重复实施例 1 的步骤，除了树脂变为用金属茂催化剂聚合的聚乙烯基树脂（由 Mitsubishi Chemical Co., Ltd.生产，在“Kernel 65 FIK”商标下出售，密度 0.907g/cm^3，MFR 2.2g/10min），以获得泡沫体。得到的泡沫体（48×385×385mm）具有表观密度 0.061g/cm^3，凝胶含量 91%，由 JIS K 6767 规定的 25%压缩硬度 0.69kg/cm^2，40℃下 25%压缩变定 7.6%，Asker C 型表面硬度 32，伸长率 170%，尺寸的热变化-1.2%。它具有与 EVA 相同的伸长率，具有与低密度聚乙烯相同的抗热性。

用于实施例 1-3 和对比实施例 1-3 中的组合物的配方和分别生产的发泡产品的物理特性共同示于下表中。

表

	实施例序号			对比实施例序号		
	1	2	3	1	2	3
配方（重量份）：						
55FIK	100	100				
65FIK			100			
LDPE				100	100	
EVA						100
ADCA	6.0	8.0	6.0	8.0	6.0	6.0
ZnO	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
Zn-Stearate	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
DCP	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
压制条件						
模具大小	19t × 155 × 155mm					
加热温度	155 ℃					
加热时间	35min.					
外部压力	100kg/cm^2					
外观	好	好	好	存在裂纹	好	好
表观密度	0.066	0.046	0.061		0.066	0.066
凝胶含量	90%	87%	91%			
压缩硬度	0.57	0.45	0.69			
压缩变定	8.5%	8.4%	7.6%			
表面硬度	30	23	32			
伸长率	170%	180%	170%		120%	170%
尺寸的热变化	-1.3%	-1.3%	-1.2%		-1.3%	-3.3%
原料:						
密度 D	0.902	0.902	0.907	0.920	0.920	0.936
Tem	112	112	113	108	108	89
Q 值	2.8	2.8	2.8	5.1	5.1	4.0

尽管某些具体的实施例已在此公开，本发明可包括在其它的具体形式中而不背离本发明的精神和主要特征。因此应认为所描述的实施例在各个方面是说明性的而不是限制性的，因此由所附权利要求表明的而不是由上面的描述表明的本发明的范围以及落在权利要求含义中和相当范围内的所有改变规定为包含在其中。

注：

本发明实施例和对比例中所用的聚乙烯基树脂，其商标与化学成分的关系如下：

Kernel 55 FIK

乙烯和 1-己烯的共聚物。三菱化学株式会社生产。

Kernel 65 FIK

乙烯和 1-己烯的共聚物。三菱化学株式会社生产。

NOVATEC YF-30

乙烯的均聚物。三菱化学株式会社生产。

NOVATEC EVA LV440

乙烯与乙酸乙烯酯（非α-烯烃）的共聚物。三菱化学株式会社生产。