

[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 97117823.2

[45]授权公告日 2002 年 3 月 6 日

[11]授权公告号 CN 1080287C

[22]申请日 1997.7.23 [24]颁证日 2002.3.6

[21]申请号 97117823.2

[30]优先权

[32]1996.7.23 [33]FR [31]9609238

[73]专利权人 埃勒夫阿托化学有限公司

地址 法国普托

[72]发明人 P·佩雷特 A·波伊罗克斯

[56]参考文献

EP096264	1983.12.21	C08F8/30
EP186790	1986.7.9	C08I210/02
US4174358	1979.11.13	C08L77/00
US5070145	1991.12.3	C08L23/08

审查员 唐少华

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 张元忠

权利要求书 1 页 说明书 13 页 附图页数 0 页

[54]发明名称 基于高冲击聚酰胺的组合物

[57]摘要

本发明涉及一种组合物,包括至少一种聚酰胺(A)和至少一种乙烯共聚物(B)与至少一种不饱和羧酸酐或酸的共聚物(B),以致在基本上不包含玻璃纤维组合物的情况下,对每 10 份(B)包含 90 份(A)组合物的冲击/流动性(IF)值高于 1.5,及以致对每 10 份(B)和玻璃纤维包含 60 份(A)组合物的 IF 值高于 0.9;将 IF 值定义为包括(A)和(B)组合物的 MFI(熔体流动指数)乘在 23℃时 IzOd 缺口冲击的乘积(i)与相同组合物但不包括(B)的 MFI 乘冲击的乘积(ii)的比值。

I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

权 利 要 求 书

- 1、一种组合物，包括至少一种聚酰胺（A）和至少一种乙烯共聚物（B）与至少一种不饱和羧酐或酸的共聚物（B），以致在基本上不包含玻璃纤维组合物情况下，对每 10 份（B）包含 90 份（A）组合物的冲击/流动性（IF）值高于 1.5，及以致对每 10 份（B）和玻璃纤维包含 60 份（A）组合物的 IF 值高于 0.9；将 IF 值定义为包括（A）和（B）组合物的熔体流动指数（MFI）乘在 23℃ 时艾佐德缺口冲击的乘积（i）与相同组合物但不包括（B）的 MFI 乘冲击的乘积（ii）的比值，其中所述的羧酐或酸的量为 0.1 至 0.5 重量%。
- 2、根据权利要求 1 的组合物，也包括玻璃纤维，其用量为对每 60 份（A）有利地高达 40 份。
- 3、根据权利要求 2 的组合物，所包括的玻璃纤维的用量对每 70 份（A）达 30 份。
- 4、根据前述权利要求任一的组合物，其中酐或酸选自丙烯酸、甲基丙烯酸和马来酸酐。
- 5、根据权利要求 1 的组合物，其中（B）是乙烯/（甲基）丙烯酸烷基酯/马来酸酐共聚物。
- 6、根据权利要求 1 的组合物，其中（B）中的酐或酸的含量在 0.1 和 0.5 重量%之间。
- 7、根据权利要求 1 的组合物，其中（B）的数量分别对每 90 和 85 份的构成（A）的总量和任选的玻璃纤维在 10 和 15 份之间。
- 8、包含至少一种聚酰胺（A）、至少一种乙烯共聚物（B）与至少一种不饱和羧酐或酸构成的共聚物（B）和任选的包含纤维的组合物，以致：
- （B）的数量分别对每 90 和 85 份（A）的总量和任选的纤维在 10 和 15 份之间，
- （B）中酐或酸的数量为 0.1 至 0.5 重量%。
- 9、根据权利要求 8 的组合物，其中（B）中酐或酸的数量 0.2 至 0.4 重量%。
- 10、根据权利要求 8 或 9 的组合物，其中（B）是乙烯/（甲基）丙烯酸烷基酯/马来酸酐共聚物。

基于高冲击聚酰胺的组合物

5 本发明涉及基于高冲击聚酰胺的组合物，更特别地，本发明涉及包括至少一种聚酰胺（A）及至少一种乙烯共聚物（B）与至少一种不饱和羧酸酐或酸的共聚物（B），以致对每10份（B）包括90份（A）的组合物的冲击/流动性对基本上不含玻璃纤维的组合物高于1.5，以及以致对每10份（B）包括60份（A）和玻璃纤维的组合物的冲击/流动性高于0.9。

10 冲击/流动（IF）性定义为包括（A）和（B）组合物的MFI（熔体流动指数）乘在23℃时Izod缺口冲击的乘积（i）与相同组合物但不包括（B）的MFI乘冲击的乘积（ii）的比值。

可由选择（A）与（B）的比例及共聚物（B）中酐或酸的数量得到IF值，这在以后将作解释。

15 一般由以分散相形式掺混冲击性改性剂达到聚酰胺冲击强度的改进，其中所述冲击性改性剂具有弹性并具有能与聚酰胺基料的官能基反应的活性官能基（丙烯酸，马来酸酐等）。此反应性使其有可能确保弹性体的细致和均匀的分散，及在球/基料界面处的良好粘合，但导致流动性相当大下降。这种粘度的大变化不利于加工，尤其在注模薄或大尺寸制品情况时。

20 现有技术已描述了基于聚酰胺的高抗冲组合物。

EP96 264 叙述了用酸或酐含量为0.5至8%（重量）（实施例仅为4%含量）的乙烯/（甲基）丙烯酸C₂-C₈烷基酯/不饱和酸或酐共聚物增强粘度在2.5和5之间的聚酰胺；

US 5070145 叙述了用（i）聚乙烯或乙烯/（甲基）丙烯酸烷基酯共聚物与
25 （ii）乙烯/（甲基）丙烯酸烷基酯/马来酸酐共聚物的混合物增强聚酰胺。

所用共聚物包含2.5至3%（重量）的马来酸酐。

US 4174358 叙述了以分散的球小于1 μm的聚酰胺基料形式并具有某些也必须是聚酰胺模量系数模量的增强聚酰胺。其中公开了许多增强剂，包括一些含环氧化物官能团的增强剂，大多数是具有中和酸或酸酐官能基的聚合物或是基于
30 EPDM的混合物。

所有这种现有技术只列举了具有酸或酸酐官能团的增强剂或 EPDM，并没有提到已增强聚酰胺的粘度。在本发明的比较例中将会看到现有技术中改性剂的性能与本发明改性剂的性能毫无关系。

在实施例中，只制备小尺寸（4 × 6 × 50mm）的试样用于进行冲击强度的
5 测量。

很清楚具有上述尺寸及在实验室条件下，粘度不重要。

在制品薄或尺寸大或另外复杂形状情况下，当必须以工业化速度生产这些制品时，情况就完全不同。

EP 186790 叙述了用包含少于现有技术的酸酐的乙烯/丙烯酸正丁酯/马来酸酐
10 共聚物改性聚酰胺 6，以避免流动性大幅度降低。实施例表明 0.22% 或 0.7%（重量）的马来酸酐的酸酐值。共聚物对每 100 份聚酰胺的数量或者为 8.7 份或者为 25 份（也就是说用 8 或 20% 共聚物改性的聚酰胺）。

申请人的公司发现了给予更有利 IF 值的共聚物（B）的数量及共聚物（B）中酸酐或酸的含量。

15 现在将详细说明本发明。

聚酰胺是指一种或多种氨基酸（例如氨基己酸、7-氨基庚酸、11-氨基十一（烷）酸和 12-氨基十二烷酸），一种或多种内酰胺（例如己内酰胺、庚内酰胺和 10-十二碳内酰胺）的缩合产物；

聚酰胺是指一种或多种二胺（例如六亚甲基二胺、十二亚甲基二胺、间-亚二甲苯基二胺、双-对氨基环己基甲烷和三甲基六亚甲基二胺）与二酸（例如间苯二
20 酸、对苯二酸、己二酸、壬二酸、辛二酸、脂肪酸和十二烷二羧酸的盐或混合物或者这些单体中的一些的混合物的缩合产物，上述单体生产共聚酰胺。

例如，己内酰胺和 ω -十二碳内酰胺缩合反应生成 PA-6/12。本发明更有益地涉及 PA-6（聚己内酰胺）、PA-6，6（聚己二酰己二胺）、PA-11（聚氨基十一
25 烷酸）、PA-12（聚 ω -十二碳内酰胺）和 PA-6/12，在 PA-6 和 PA-6，6 情况时更特别有用。

可由与乙烯共聚合或者通过枝到聚乙烯上制得乙烯与不饱和羧酸酐或酸的共聚物（B）。可以在溶剂相或在过氧化物存在下熔融聚乙烯上进行接枝反应。这些接枝技术本身是已知的。至于乙烯与不饱和羧酸酐或酸的共聚反应，可以使用
30 所谓的自由基聚合反应方法，该方法通常在压力 200 和 2500 巴之间进行。

不饱和羧酸的例子是包含 2 至 20 个碳原子的不饱和羧酸，例如丙烯酸、甲基丙烯酸、马来酸、富马酸和衣康酸以及它们的酸酐。

不饱和羧酸的例子是包含 2 至 20 个碳原子的不饱和羧酸，例如丙烯酸、甲基丙烯酸、马来酸、富马酸和衣康酸。

- 5 包含 4 至 10 个碳原子的不饱和二羧酸及其酸酐是特别优选的单体。

这些单体包括，例如，马来酸、富马酸、衣康酸、柠康酸、烯丙基琥珀酸、4-环亚己基-1, 2-二羧酸、4-甲基-4-环亚己基-1, 2-二羧酸、双环[2.2.1]七-5-烯-2, 3-二羧酸和 X-甲基双环[2.2.1]七-5-烯-2, 3-二羧酸和马来酸、衣康酸、柠康酸、烯丙基琥珀酸、4-环亚己基-1, 2-二羧酸、4-甲基-4-环亚己基-1, 2-二羧酸、双环[2.2.1]七-5-烯-2, 3-二羧酸和 X-甲基双环[2.2.1]七-5-烯-2, 3-二羧酸酐。

使用(甲基)丙烯酸或马来酸酐作为单体是有利的。关于在其中聚合不饱和羧酸酐或酸的共聚物(B)，共聚物(B)除了乙烯可以包含例如能选自：

— α -烯烃，如丙烯、1-丁烯或己烯

—饱和羧酸的乙烯酯，如醋酸乙烯酯或丙酸乙烯酯

- 15 一不饱和羧酸酯，如可含高达 24 个碳的(甲基)丙烯酸烷基酯。

关于在其中接枝不饱和羧酸或酐的共聚物(B)，有聚乙烯均聚物或共聚物以及含乙烯的弹性体。

作为实例，有可能在以下聚合物上进行接枝：

- 聚乙烯，乙烯共聚物与 α -烯烃的共聚物，诸如 VLDPE（非常低密度 PE）、
20 ULDPE（超低密度 PE）或金属茂 PE 之类的聚乙烯；

—乙烯共聚物与至少一种饱和羧酸的乙烯基酯（如醋酸乙烯酯或丙酸乙烯酯）的共聚物；

—乙烯共聚物与至少一种不饱和羧酸酯（例如可具有高达 24 个碳原子的(甲基)丙烯酸烷基酯）的共聚物；

- 25 一 EPR（乙烯/丙烯橡胶）或 EPDM（乙烯/丙烯/二烯烃）弹性体；

—选自上述聚合物的混合物。

只要满足冲击/流动性值的值要求，共聚物(B)中酸酐或酸的数量可以在宽范围内变化。此数值至多 0.5%（重量）是有利的，优选在 0.1 和 0.5%（重量）之间。给出这些数值只是为了说明本发明；优选使用考虑到(B)中酸酐含量和在

- 30 (A)中(B)的比例的 IF 数值。

共聚物 (B) 有利地是乙烯/ (甲基) 丙烯酸烷基酯/ 不饱和羧酸或酐的共聚物。

有利地该共聚物可含高达 40% (重量) 的 (甲基) 丙烯酸烷基酯及高达 0.5% (重量) 的酐或酸, 优选 0.2 至 0.4%。

5 (甲基) 丙烯酸烷基酯有利地选自 (甲基) 丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、丙烯酸正丁酯、丙烯酸异丁酯和丙烯酸 2-乙基己酯。

(甲基) 丙烯酸烷基酯的数量有利地为 20 至 35%。

可在例如 200 至 3000 巴的高压下由自由基聚合这些单体制得此共聚物。

它的熔体流动指数可在 0.5 和 50 之间 (在 190 °C, 2.16kg 负荷下)。

10 冲击/流动性值是下列比值:

包括 A 和 B 组合物的 [在 23 °C 时缺口 Iz0d 冲击 × MFI]

IF 值 = $\frac{\text{包括 A 和 B 组合物的 [在 23 °C 时缺口 Iz0d 冲击} \times \text{MFI]}}{\text{相同组合物但不包括 (B) 的 [在 23 °C 时缺口 Iz0d 冲击} \times \text{MFI]}}$

相同组合物但不包括 (B) 的 [在 23 °C 时缺口 Iz0d 冲击 × MFI]

15 出现在分母中的组合物是没有冲击改性剂 (B) 但含有任意添加剂的如增强组合物。例如, 如果问题就在于基于聚酰胺 (A) 和玻璃纤维的增强组合物上的话, 出现在 IF 分子内的组合物包含 (A)、(B) 和玻璃纤维, 出现在分母内的组合物包含 (A) 和玻璃纤维。

20 按 ISO 标准 1133 在 2.16kg 重量下测量 MFI。测量温度随聚酰胺类型而变化, 例如, 对 PA-6 测量温度为 235 °C 及对 PA-6, 6 测量温度为 275 °C。本发明组合物可以包含抗氧剂、紫外线稳定剂、填充剂、阻燃剂等。特别地, 它们可以包含玻璃纤维。这些纤维的数量对每 60 份 (A) 可高达 40 份, 及有利地对每 70 份 (A) 可高达 30 份。

本申请人的公司已发现本发明组合物的 IF 值及其变化非常不同于现有技术的那些。

25 此数值高于包含 (A) 和 (B) 并在其中 (B) 的酐或酸含量较高的组合物的数值。如果含量太低, 例如低于 0.1% (重量) 的话, 就不能得到足够的冲击强度; 如果含量高于 0.7 或 0.9% 的话, 那么 MFI 就有大的降低, 而冲击强度不能得到改进。

30 申请人的公司已发现不需要使用高比例的 (B)。因此需要某些数量的 (B) 否则就不能改进性能。此低数值对每 90 份的 (A) 总量和任选的纤维

大致为 10 份 (B)，此数值并不严格，应理解此数值可能是或 9 或 11。上面提到的 (B) 的这个最小数量和 (B) 的酞或酸含量只对本领域熟练人员制备本发明的组合物起指导作用。本申请人公司更喜欢使用 IF 值，因为 IF 值根据其数量及根据其酞 (或酸) 的含量，较好表示 (B) 的效果。

5 根据有益形式，本发明也涉及组合物，以致分别对每 10 和 20 份 (B) 包含 90 至 80 份 (A)，及基本不包含玻璃纤维的组合物冲击流动性值保持高于 1.5 及分别对每 10 和 20 份 (B) 包含 60 至 50 份 (A)，也包含玻璃纤维的组合物冲击流动性值保持高于 0.9。

例如，在基本上不包括玻璃纤维 PA-6 情况下及在 (B) 富含酞含量 (例如 10 0.8 和 1.5%) 的情况下，当 (B) 的数量分别对每 90 和 80 份 (A) 从 10 变化到 20 时 IF 值经过最小值，反之，在本发明中在 (85) 份 (A) 中有 15 份 (B) 的情况下，IF 值经过最大值。

关于它基本不包含玻璃纤维的 PA-6，6 及在 (B) 富含酞含量 (例如 0.8 和 1.5%) 的情况下，当 (B) 的用量分别对每 90 和 80 份 (A) 从 (10) 份变化到 (20) 份的时候，低的 IF 值降低或通过最大值。另一方面，在本发明中，15 在 (B) 的用量分别对每 90 和 80 份的 (A) 从 (10) 份变化到 (20) 份的情况下，IF 值高得多并稍有增加。

因而，在基本上不用玻璃纤维填充的聚酰胺情况下，不需要使用大量的 (B)；分别对每 90 和 85 份 (A)，(B) 的数量大致在 10 和 15 之间就足够了。15 这一数值不是严格的数值及必须理解为可以是 14 或 16 或者甚至 17。

在 EP186790 的现有技术中当然既没有叙述过也没有建议过所有这一切。在实施例 4 和 5 中的这一现有技术表示 (B) 的酞含量分别为 0.22 和 0.7% (重量) 是等效的，反之，本申请人公司已表明 (见本发明下面的实施例和比较例) 数值为 0.35% (根据本发明) 和 0.8% (非常接近于 EP186790 中的 0.7%) 没有共同之处。25 另外，EP186790 只表示了对每 100 份 PA-6 包含 25 份 (B) 的 PA-6 混合物 (B) 中酞含量为 0.22 和 0.7% (重量)，或 100 份 PA-6 与 8.7 份酞含量为 0.22% (重量) 的 (B) 的混合物。

在 (B) 数量如比小的情况下对冲击性能没有显著改进；此外这就是为什么实施例不表示冲击数值的原因。

30 此现有技术绝对没有列出冲击/流动性值；它也没有提到任何有关用玻璃纤维

增强聚酰胺的事。本申请人公司已发现在用玻璃纤维填充 PA-6 情况下及在 (B) 富含酐含量 (例如其酐含量为 1.5%) 的情况下, 当分别对每 60 和 55 份 (A) 或者对 (A) 和纤维的总量为 90 和 85 份, (B) 的数量从 10 增加到 15 份时 IF 值降低仅仅在本发明中, 当分别对每 60 和 55 份 (A) 或者对 (A) 和纤维的总量为 90 和 85 份, (B) 的数量从 10 变化到 15 份时 IF 值稍有改进并稍有点增加。

至于用玻璃纤维填充 PA-6, 6, 当把富含马来酸酐 (例如 1.5%) 的共聚物 (B) 改变为本发明的共聚物时, IF 值几乎是两倍。因而, 在用玻璃纤维填充的聚酰胺情况下, 没有必要使用大量的 (B); 在基本上不用玻璃纤维填充的聚酰胺情况下, 有可能取已在上面提到的相同数值, 也就是说分别对每 60 至 55 份的 (A) 或者对 (A) 和纤维的总量为 90 和 85 份, (B) 的数量从 10 变化到 15 份。

如上所述, 数值 15 不必理解成严格的数值。

由用于热塑性塑料的常见技术, 例如挤塑或双螺杆混合机, 制备本发明的这些组合物。

有利地, 把聚酰胺加入到料斗中, 并把可选择性的玻璃纤维加入到熔融区域内, 然后在可选择性加入玻璃纤维以后将共聚物 (B) 放入熔融区域内。本申请人公司已发现这种方法比如果把聚酰胺 (A) 和共聚物 (B) 加入到料斗内并然后把可选择性的玻璃纤维加到熔融区域内, 得到更好 IF 值。

本发明也涉及用上面刚描述的组合物制造注模制品, 特别把具有薄和大尺寸的注模制品。

本发明也涉及包括至少一种聚酰胺 (A), 至少一种乙烯共聚物 (B) 与至少一种不饱和羧酸酐或酸的共聚物 (B) 及可选择性地包括玻璃纤维, 以致:

— 分别对每 90 和 85 份 (A) 的总量和可选择性的纤维, (B) 的数量在 10 和 15 份之间。

— (B) 中酐 (或酸) 的数量为 0.1 至 0.5% (重量), 优选 0.2 至 0.4% (重量)。

(A) 和 (B) 已经在上面定义了。

(B) 有利地是如上定义的乙烯/ (甲基) 丙烯酸烷基酯/不饱和羧酐或酸的共聚物。本发明的各种成份、优选质量和优选数量与上面已经描述的相同。

实施例

混料

在装有排气系统和斜绋条切割器 (lace-cutter) , 产量为 40 公斤/小时和速度为 150 转/分的 Werner ϕ 40 , L/D 双螺杆挤出机上进行配料制得组合物。所使用的温度分布图如下:

	未增强的	增强的
基料 PA 6	240/240/250/250 $^{\circ}\text{C}$	260/260/260/260 $^{\circ}\text{C}$
基料 PA 6 , 6	260/265/265/265 $^{\circ}\text{C}$	270/275/275/275 $^{\circ}\text{C}$

在未增强配料组份情况时, 以颗粒状, 干混然后加入到料斗中。在有玻璃纤维存在下所用的方法是: 将 PA 放入料斗中, 然后顺序放入增强剂和改性剂到熔融区域内。

样品的模型

在减压下于温度 80 $^{\circ}\text{C}$, 干燥颗粒, 然后在以下条件下在 Krauss Maffei B₁ 型注塑压机 (60t 封闭) 上注模:

未增强 PA6 基料	—料温 230-260 $^{\circ}\text{C}$, 模温 50 $^{\circ}\text{C}$ —注塑压力 45 巴
玻璃纤维增强的 PA 6 基料	—料温 260-280 $^{\circ}\text{C}$, 模温 60 $^{\circ}\text{C}$ —注塑压力 200 巴
未增强 PA 66 基料	—料温 250-280 $^{\circ}\text{C}$, 模温 80 $^{\circ}\text{C}$ —注塑压力 70 巴
玻璃纤维增强的 PA66 基料	—料温 250-260 $^{\circ}\text{C}$, 模温 80 $^{\circ}\text{C}$ —注塑压力 200 巴

在 23 $^{\circ}\text{C}$ 和 50% 相对湿度下把由此制得的标准试样 (80 $\times$ 10 $\times$ 4mm³) 放置 14 天。

评价:

—根据 ISO 标准 178 测量挠曲模量

—在各种温度 (23 °C, -20 °C, -40 °C)条件下, 对根据 ISO 标准 179-93 的 Charpy 型和根据 ISO 标准 180 的 Izod 型的预先缺口试样测量冲击强度。当在试样缺口底部处, 裂纹横过小于厚度的 90% 的时候, 用星号 (*) 标注记号 “无断裂”。

—根据 ISO 标准 1133, 在 2.16kg 重量下及在 235 °C 和 275 °C 时分别测量基于 PA6

5 和 PA66 组合物的熔体指数 (MFI)。

原料

所测试的聚酰胺分别是由 BASF 根据标记 Ultramid B₃ 和 A₃ 标志的聚酰胺 6 和 66。所用玻璃纤维来自 P327 Vetrotex。

所测试的三元聚合物是:

10 TERPO1 乙烯/丙烯酸乙酯/马来酸酐三元共聚物 68.5/30/1.5% (重量), MFI
(190 °C, 2.16kg) = 7

TERPO2 乙烯/丙烯酸乙酯/马来酸酐三元聚合物 64.1/35/0.8% (重量), MFI
(190 °C, 2.16kg) = 7

TERPO3 乙烯/丙烯酸乙酯/马来酸酐三元聚合物 69.7/30/0.35% (重量), MFI
15 (190 °C, 2.16kg) = 7

未增强 PA6 的配料

比较例 1 至 6

—改性剂含量为 10 至 20%

—当改性剂含量在 10 和 20% 之间的时候, Terpos 1 和 2 使得冲击强度得到改进,

20 但 MFI 大幅度降低。

根据本发明的实施例 1-2-3

—在另一方面, Terpo3 使得有可能同时得到优越的冲击强度和流动性。

结果列于表 1。

未增强 PA66 配料

25 比较例 7 至 12

—改性剂含量为 10 至 20%。

—Terpos 1,2 以流动性为代价使得冲击强度得到明显的改进。

根据本发明实施例 4-5-6

—Terpo 3 使得有可能获得适当的冲击强度, 次于 Terpo 1-2, 但具有优良的流
30 动性, 导致较好冲击/流动性的综合平衡。

结果列于表 2。

增强的 PA6 和 66 配料:

使用的混料方法如下:

- 把 PA 加到料斗中
- 5 —把玻璃纤维加到熔融区域中
- 在加入玻璃纤维以后, 将冲击改性剂加入到熔融区域中

比较例 13 至 16

—将 10-15%高反应活性 Terpol 加入到 PA+30% GF 内使得冲击强度明显得到改进, 但 MFI 降低。

10 实施例 7 至 10

—当与 Terpol 比较时, 使用低活性的 Terpo 3, 使得到类似要保持的冲击强度水平同时也改进了增强配料的流动性。

结果列于表 3 和 4。

表 1(PA-6)

实施例	组合物	缺口 Izod 冲击 KJ/m ² ISO180			缺口 charpy 冲击 KJ/m ² ISO179-93			挠曲模量 MPa ISO178-93	MFI g/10 分	IF 值
		23 ℃	-20 ℃	-40 ℃	23 ℃	-20 ℃	-40 ℃			
		8	6	5	8	5	3			
比较例 1	PA6+10 %	17	7	6	20	8	6	1170	9.5	0.96
	TERPO1	18	9	7	24	10	7	1010	7.8	0.93
比较例 2	PA6+15 %	30	14	7	34*	11	7	860	5.9	1.05
	TERPO1									
比较例 3	PA6+20 %									
	TERPO1									
实施例 1	PA6+10 %	18	8	6	20	8	6	1230	15	1.61
	TERPO3	39*	10	8	45*	10	7	1060	11.4	2.64
实施例 2	PA6+15 %	44*	13	9	60*	13	10	910	8.9	2.32
	TERPO3									
实施例 3	PA6+20 %									
	TERPO3									
比较例 4	PA6+10 %	17	7	5	20	8	6	1730	9.5	0.96
	TERPO2	18	9	6	30	10	7	1500	6.3	0.67
比较例 5	PA6+15 %	35*	11	8	40	11	8	1190	5.4	1.12
	TERPO2									
比较例 6	PA6+20 %									
	TERPO2									

*无断裂

表2(PA-6,6)

实施例	组合物	缺口 Izod 冲击 KJ/m ² ISO180			缺口 charpy 冲击 KJ/m ² ISO179-93			挠曲模量 MPa ISO178-93	MFI g/10分	IF 值
		23 ℃	-20 ℃	-40 ℃	23 ℃	-20 ℃	-40 ℃			
		8	6	5	8	3	3			
	PA 6							2590	50	1
比较例 7	PA66+10 % TERPO1	18	10	7	19	7	6	1650	36	1.44
比较例 8	PA66+15 % TERPO1	55*	14	10	28	8	7	1410	13	1.5
比较例 9	PA66+20 % TERPO1	71*	15	12	75*	12	7	1210	3.3	0.58
实施例 4	PA66+10 % TERPO3	17	10	7.5	18	9	8	1680	41	1.74
实施例 5	PA66+15 % TERPO3	20	12	9	22	11	8	1510	37	1.85
实施例 6	PA66+20 % TERPO3	33*	12	9	27	12	10	1318	24	1.98
比较例 10	PA66+10 % TERPO2	17	7	5	20	8	6	1980	20	0.85
比较例 11	PA66+15 % TERPO2	16	9	6	30	10	7	1678	15	0.60
比较例 12	PA66+20 % TERPO2	50*	11	8	40	11	8	1500	4.5	0.56

*无断裂

表 3(PA-6+玻璃纤维)

实施例	组合物	缺口 Izod 冲击KJ/m ² ISO180			缺口 charpy 冲击 KJ/m ² ISO179-93			挠曲模量 MPa	MFI g/10 分	IF 值
		23 ℃	-20 ℃	-40 ℃	23 ℃	-20 ℃	-40 ℃			
	PA66+30 %GF	17	13	-	12	9	-	ISO178- 93 5420	6.9	1
比较例 13	PA6+30 %GF+10 %	26	16	-	21	13	-	4140	4.3	0.88
比较例 14	TERPO1 PA6+30 %GF+15 % TERPO1	28	16	-	22	13	-	4470	3.6	0.86
实施例 7	PA6+30 %GF+10 %	22	15	-	18	11	-	3980	4.8	0.90
实施例 8	TERPO3 PA6+30 %GF+15 % TERPO3	24	17	-	20	12	-	3820	4.6	0.94

*无断裂

表 4(PA-6,6+玻璃纤维)

实施例	组合物	缺口 Izod 冲击 KJ/m ² ISO180			缺口 charpy 冲击 KJ/m ² ISO179-93			挠曲模量 MPa ISO178-93	MFI g/10分	IF 值
		23 ℃	-20 ℃	-40 ℃	23 ℃	-20 ℃	-40 ℃			
	PA66+30 %GF	13	11	-	10	9	-	6400	17	1
比较例 15	PA66+30 %GF+10 %	19	13	-	14	11	-	5180	4	0.34
比较例 16	TERPO1 PA66+30 %GF+15 % TERPO1	19	14	-	17	11	-	5180	3	0.25
实施例 9	PA66+30 %GF+10 %	18	13	-	15	10	-	4930	12	0.97
实施例 10	TERPO3 PA66+30 %GF+15 % TERPO3	21	15	-	18	11	-	4050	5	0.47