



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410103804.0

[43] 公开日 2005年7月27日

[11] 公开号 CN 1644366A

[22] 申请日 2004.12.3

[21] 申请号 200410103804.0

[30] 优先权

[32] 2003.12.3 [33] JP [31] 404122/2003

[71] 申请人 汎塑料株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 西村克裕 若塚圣 小仓通彰

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 曹雯 庞立志

权利要求书1页 说明书11页

[54] 发明名称 嵌入式成形品

[57] 摘要

提供一种嵌入式成形品，其高低温冲击特性优良，且成形时的金属模具沉积物也少。将以下树脂组合物和金属或无机固体嵌入式成形，所述树脂组合物是相对于(A)聚亚芳基硫醚树脂100重量份，配合了(B)具有与纵向垂直的截面的长径(截面最长的直线距离)和短径(垂直于长径的方向的最长的直线距离)之比在1.3~10之间的扁平的截面形状的纤维状强化剂5~200重量份、(C)热塑性弹性体1~25重量份的组合物。

1. 一种嵌入式成形品，将以下树脂组合物和金属或无机固体嵌入式成形而成，所述树脂组合物是相对于 (A) 聚亚芳基硫醚树脂 100 重量份，配合了
5 (B) 具有与纵向垂直的截面的长径（截面最长的直线距离）和短径（垂直于长径的方向的最长的直线距离）之比在 1.3~10 之间的扁平的截面形状的纤维状强化剂 5~200 重量份、(C) 热塑性弹性体 1~25 重量份的树脂组合物。

2. 如权利要求 1 记载的嵌入式成形品，其中具有扁平的截面形状的纤维状强化剂 (B) 是玻璃纤维。

10 3. 如权利要求 1 或 2 记载的嵌入式成形品，其中具有扁平的截面形状的纤维状强化剂 (B) 的截面形状为长圆形、椭圆形、半圆形、茧形、矩形或这些形状类似形状。

4. 如权利要求 1 或 2 记载的嵌入式成形品，其中热塑性弹性体 (C) 是以 α -烯烃与 α, β -不饱和酸的缩水甘油酯为主成分的烯烃系共聚物。

15 5. 如权利要求 1 或 2 记载的嵌入式成形品，其中相对于聚亚芳基硫醚树脂 (A) 100 重量份，进一步配合了 0.1~15 重量份的硅油 (D)。

6. 如权利要求 1 或 2 记载的嵌入式成形品，其中进一步配合了具有扁平的截面形状的纤维状强化剂 (B) 以外的纤维状和/或非纤维状的无机填充剂 (E)。

20 7. 如权利要求 1 或 2 记载的嵌入式成形品，其中进一步配合了非晶性树脂 (F)。

嵌入式成形品

5 技术领域

本发明涉及对特定的树脂组合物和金属或无机固体进行嵌件成形而制得的嵌入式成形品，具体地涉及高低温冲击性得到改善的嵌入式成形品。

背景技术

嵌件成形法是有效利用树脂的特性和金属或无机固体（以下简称为金属等）坯材的特性在树脂中埋入金属等的成形方法，其在汽车部件或电气·电子元件、OA 机器部件等广泛领域中都有应用，如今已是一般的成形法之一了。

但是，树脂和金属等由温度变化导致的膨胀或收缩率（所谓的线性膨胀系数）非常不同，因此成形品的树脂部壁厚，或者具有壁厚的变化大的部分的成形品以及金属等具有锐角的成形品，在刚成形之后发生开裂，或者因使用中温度变化而开裂的问题较多。因此，现在的情况是用途和成形品的形状等受到了相当大的限制。而且，最近在汽车领域中，发动机周围的树脂化也进一步发展了，嵌入式成形品也成为了重要的部件。特别是在点火相关部件、分配器部件、各种传感器部件、各种传动装置部件、节流阀部件、动力组件部件、ECU 部件、各种连接器部件等方面，较多的研究了用聚亚苯基硫醚（ポリフェニレンサルファイド）（以下简称 PPS）树脂为代表的聚亚芳基硫醚（ポリアリレンサルファイド）（以下简称 PAS）树脂中包裹铝、铜、铁、黄铜、各种合金等的金属部件、金属端子的嵌入式成形品，但是，这些嵌入式成形品的嵌入部件的结构复杂，树脂壁厚变化部分多，此外，由于使用场所是发动机室附近，因此高低温变化大，所以，对嵌入式成形品所要求的性能也高。因此，考虑上述因素，最近，强烈需求能耐受长时间的高低温变化的树脂，即高低温冲击特性优良的树脂。

PAS 树脂由于具有高的耐热性、机械物性、耐化学药品性、尺寸稳定性、阻燃性，因此在电气·电子机器部件材料、汽车机器部件材料、化学机器部件材料等中得到广泛的使用，但是 PAS 树脂缺乏韧性、脆，存在嵌入式成形品的耐长期高低温变化的可靠性低的缺点。

作为解决该问题的现有方法，知道的有配合各种弹性体。例如在特许文献 1 中提出了在 PPS 树脂中配合烯烃类弹性体的方案，而在特许文献 2 中提出了并用特定的弹性体和填料的方案。而且，在特许文献 3 中，提出了配合 2 种弹性体的方案。为了获得所期望的高低温冲击特性，通过增多热塑性弹性体的配合量来实现，但是，因为 PAS 树脂的处理温度在 300℃ 以上，因此热塑性弹性体在这么高的处理温度下容易产生热老化，存在成形时的金属模具沉积物显著增加的缺点，从而，在上述专利文献 1-3 的方法中都存在问题。在专利文献 4 中，作为解决该问题的方法，提出了并用特定的弹性体和硅油的方案，但是，高低温冲击特性的改善不充分。

10 另一方面，在特许文献 5 中公开了在成形加工条件下的改良。该工艺是有效的方法，但是，因为用低温金属模具进行成形，因此，为了提高 PAS 树脂的物性、晶化度，在成形后需要热处理工艺，存在工艺复杂化的问题。

(专利文献 1) 特开平 10-249876 号公报

(专利文献 2) 特开 2000-263586 号公报

15 (专利文献 3) 特开 2002-179914 号公报

(专利文献 4) 特开 2003-176410 号公报

(专利文献 5) 特开 2001-300977 号公报

发明内容

20 本发明目的在于解决上述现有技术的问题，提供高低温冲击特性得到改良的 PAS 树脂嵌入式成形品。

鉴于上述课题，本发明人为了得到高低温冲击特性优良的嵌入式成形品而潜心研究，结果发现，以 PAS 树脂为主体，向该 PAS 树脂配合了具有特定截面形状的扁平的纤维状强化剂和热塑性弹性体的组合物，其机械物性没有很大降低，而高低温冲击特性（特别是在树脂壁薄，或金属等具有锐角的情况下）
25 显著得到改良，成形时的金属模具沉积物产生量也少，从而完成本发明。

即本发明是一种嵌入式成形品，通过对以下树脂组合物和金属或无机固体进行嵌入式成形而得到，所述树脂组合物是相对于 (A) 聚亚芳基硫醚树脂 100 重量份，配合 (B) 具有与纵向垂直的截面的长径（截面最长的直线距离）和短径（垂直于长径的方向的最长的直线距离）之比在 1.3~10 之间的、扁平的
30 截面形状的纤维状强化剂 5~200 重量份，(C) 热塑性弹性体 1~25 重量份。

实施发明的最佳方式

以下，依次对本发明的树脂材料的构成成分进行详细说明。作为用于本发明的(A)成分的PAS树脂，是主要由重复单元-(Ar-S)-(其中Ar是亚芳基)构成的。作为亚芳基，例如，能使用对亚苯基、间亚苯基、邻亚苯基、取代亚苯基、p, p'-二亚苯基磺基、p, p'-亚联苯基、p, p'-二亚苯基醚基、p, p'-二亚苯基羧基、萘基等。在这种情况下，出于组合物加工性的考虑，在由上述亚芳基构成的亚芳基硫醚基中，除了优选使用了相同重复单元的聚合物、即均聚物之外，也有时优选含有不同重复单元的共聚物。

作为均聚物，特别优选使用以使用对亚苯基作为亚芳基的对亚苯基硫醚基为重复单元的均聚物。作为共聚物，能使用在包含上述亚芳基的亚芳基硫醚基之中相互不同的2种以上的组合。其中，特别优选使用含有对亚苯基硫醚基和间亚苯基硫醚基的组合。其中，从耐热性、成形性、机械特性等物性上看，含有70摩尔%以上、优选80摩尔%以上的对亚苯基硫醚基的聚合物是合适的。

另外，在这些PAS树脂之中，可特别优选使用由以2官能性卤代芳香族化合物为主体的单体通过缩聚而得到的实质上直链状结构的高分子量聚合物，但是，除直链状结构的PAS树脂之外，也可应用在缩聚时使用少量3个以上聚卤代芳香族化合物等单体、并部分地形成支链结构或交联结构的聚合物，还可使用在氧或氧化剂存在下，在高温下加热较低分子量的直链状聚合物，通过氧化交联或热交联而提高熔融粘度，从而改良成形加工性的聚合物。

另外，作为(A)成分的PAS树脂，也优选以上述直链状PAS树脂(310℃，剪切速度 1200s^{-1} 时的粘度为 $10\sim 300\text{Pa}\cdot\text{s}$)为主体，其一部分(1~30重量%、优选2~25重量%)为较高粘度($300\sim 3000\text{Pa}\cdot\text{s}$ ，优选 $500\sim 2000\text{Pa}\cdot\text{s}$)的支链或交联PAS树脂的混合体系。

另外，本发明中使用的PAS树脂，优选聚合后进行酸洗净、热水洗净、有机溶剂洗净(或者这些洗涤的组合)以除去副产杂质等而精制得到的树脂。

其次，本发明中使用的纤维状强化剂(B)与一般历来使用的截面具有大致圆形截面形状的纤维状强化剂不同，其特征在于具有扁平的截面形状。一般来说，配合有以玻璃纤维为代表的纤维状强化剂的组合物，因为成形时纤维在流动方向定向，因此成形收缩率以及成形品件的线膨胀系数的流动方向与垂直方向的差异(各向异性)变大。因此，嵌入了金属等的成形品，成形固化后的

成形品内部易产生更大的应变，易开裂，产生这样的问题。但是判明：即使配合了纤维状物质的组合物，在其该强化剂的截面形状是本发明的扁平的情况时，由于成形收缩率和线膨胀系数的各向异性小，也能得到高低温冲击特性非常优良的成形品。作为抑制成形收缩率和线膨胀系数的各向异性的方法，已经
5 公知了并用片状填料的方法，但是，在这种情况下，由于机械物性、焊接部分的粘合性降低，因此，不能得到足够的高低温冲击特性。

本发明中使用的具有扁平断面的纤维状强化剂(B)，是在与纵向垂直的截面上，长径(截面的最长直线距离)和短径(与长径垂直的方向的最长的直线距离)之比为1.3~10、优选1.5~5的。具体的形状为长圆形、椭圆形、半圆、
10 茧形(まゆ形)、矩形或它们的类似形状，特别优选属于茧形、长圆形的形状。具有扁平断面的纤维状强化剂(B)其比表面积变大，纤维和PAS树脂的粘合性提高，弯曲强度、刚性等也得到改善，表现出优良的高低温冲击特性。出于这一点，具有在中央部有凹形的茧形截面形状的纤维状强化剂是更加优选的。上述长径和短径之比小于1.3的强化剂没有针对高低温冲击特性的效果，另外，
15 超过10的强化剂，其本身的制造很困难。

其次，随着本发明中使用的具有扁平截面形状的纤维状强化剂(B)的截面积变大，得不到充分的增强效果，此外，如果截面积变得太小，则其自身的制造变得困难，而且也产生处理上的问题。因此，本发明中的纤维状强化剂的截面积为 $2 \times 10^{-5} \sim 8 \times 10^{-3} \text{mm}^2$ ，优选 $8 \times 10^{-5} \sim 8 \times 10^{-4} \text{mm}^2$ 。

其次，本发明中使用的具有扁平截面形状的纤维状强化剂(B)的长度是任意的，但是，考虑到成形品的机械物性、成形加工性等，成品部件内的平均纤维长度优选50~1000 μm 。另外，出于降低树脂组合物比重等目的，还可以使用中空的纤维作为纤维状强化剂(B)。

作为所述的纤维状强化剂(B)的例子，可以列举玻璃纤维、碳纤维、氧化
25 化锌纤维、氧化钛纤维、硅灰石、石棉纤维等矿物纤维、硼纤维、氧化锆纤维、二氧化硅纤维、二氧化硅·氧化铝纤维、氧化锆纤维、氮化硼纤维、不锈钢纤维、铜纤维、聚酰胺纤维、高分子量聚乙烯纤维、芳族聚酰胺纤维、聚酯纤维、氟纤维等，但优选使用玻璃纤维。而且，出于机械物性的改善、滑动性的改善、赋予导电性等目的，也可以混合2种以上的纤维状强化剂(B)而使用。

30 在这些纤维状强化剂(B)的使用中，如果需要，则优选使用收敛剂或表

面处理剂。列举该例子，是环氧系化合物、异氰酸酯系化合物、硅烷系化合物、钛酸酯系化合物等的官能性化合物。这些化合物预先实施表面处理或收敛处理而使用，或者也可以在材料制备之时同时添加。

5 具有所述的扁平截面的纤维状强化剂(B)例如是玻璃纤维的情况下，作为为喷出熔融玻璃而使用的衬圈，通过使用具有长圆形、椭圆形、矩形、狭缝状等适当孔形状的喷嘴进行纺丝而制备。另外，可通过下述过程制备：从具有各种截面形状(包括圆形截面)的邻近设置的多个喷嘴纺出熔融玻璃，相互接合所纺出的熔融玻璃，制成单一的单纤维。碳纤维等也可用与此一样的方法制备。

10 本发明中使用的纤维状强化剂(B)，相对于(A)100重量份聚亚芳基硫醚树脂配合5~200重量份、优选10~100重量份。如果小于5重量份，则得不到填料强化的PAS树脂组合物本来的优良的机械特性，在超过200重量份的情况下，发生流动性降低等加工性的问题。

15 在本发明中，为了进一步改善高低温冲击特性，同时使用(C)热塑性弹性体。

作为(C)热塑性弹性体，可以列举聚烯烃系弹性体、聚酯系弹性体、氟系弹性体、硅氧烷系弹性体、丁二烯弹性体、聚酰胺系弹性体、聚苯乙烯系弹性体、氨基甲酸乙酯系弹性体、中心具有交联结构的各种粒子系弹性体等，可使用1种或2种以上。

20 作为(C)热塑性弹性体，优选聚烯烃系弹性体，特别优选使用以 α -烯烃与 α ， β -不饱和酸的缩水甘油酯为主成分的烯烃系共聚物。另外，也优选使用使各种接枝共聚物与包含 α -烯烃与 α ， β -不饱和酸的缩水甘油酯的主成分共聚的聚烯烃系弹性体。

25 作为(C)热塑性弹性体的配合量，相对于(A)100重量份聚亚芳基硫醚树脂为1~25重量份、优选1~15重量份、更优选1~8重量份。当小于1重量份时，高低温冲击特性的改善效果不充分，在超过25重量份时，产生在成形时金属模具上粘附的模沉积物变多的问题。

30 其次，在本发明中，为了进一步改善高低温冲击特性，优选配合硅油(D)。硅油包括未改性硅油、或者引入了官能团的改性硅油。未改性硅油是以聚二甲基硅氧烷和聚甲基苯基硅氧烷为代表的，后者例如包括聚二甲基二苯基硅氧烷

共聚物、聚二甲基苯基甲基硅氧烷共聚物、聚甲基苯基二苯基硅氧烷共聚物。另一方面，改性硅油是将上述未改性硅油的一部分用官能团改性得到的，作为其官能团优选列举出羟基、氨基、羧基、甲醇基（カルビノール）、环氧基、甲基丙烯酰氧基（メタクリロキシ）、巯基等，官能团引入可以任意地在侧链、一个末端、两个末端或侧链和两末端。作为这些改性硅油的具体例子，列举出末端硅烷醇聚二甲基硅氧烷、末端硅烷醇聚二甲基二苯基硅氧烷、末端羟基丙基聚二甲基硅氧烷、聚二甲基羟基环氧烷甲基硅氧烷、末端氨基丙基聚二甲基硅氧烷、含氨基烷基的 T 结构聚二甲基硅氧烷、末端羧基丙基聚二甲基硅氧烷、含羧基丙基的 T 结构聚二甲基硅氧烷、末端环氧丙氧基丙基聚二甲基硅氧烷、含环氧丙氧基丙基的 T 结构聚二甲基硅氧烷、聚环氧丙氧基丙基甲基硅氧烷、末端甲醇聚二甲基硅氧烷、末端乙酰氧基聚二甲基硅氧烷、末端二甲基氨基聚二甲基硅氧烷、末端甲基丙烯酰氧基丙基聚二甲基硅氧烷、含甲基丙烯酰氧基丙基的 T 结构聚二甲基硅氧烷、含巯基丙基的 T 结构聚二甲基硅氧烷、聚巯基丙基甲基硅氧烷等。

15 硅油 (D) 在 25°C 下的粘度在 10~500000cSt (厘泊) 的范围没有特别限制，从操作性和混合时的分散性等方面考虑，优选为 100~100000cSt。另外，从处理和混合时的分散性等品质方面考虑，更优选在无机微粉末上担载硅油而使用。

20 硅油 (D) 的配合量相对于 (A) 100 重量份聚亚芳基硫醚树脂为 0.1~15 重量份，优选 0.5~10 重量份。当小于 0.1 重量份时，不能得到高低温冲击特性的改良效果，另外，当超过 15 重量份时，在成形品表面油成分会渗出，因此不优选。

25 本发明的嵌入式成形品的树脂组合物中，为了改良机械强度、耐热性、尺寸稳定性（耐变形、翘曲）、电性质等性能，还可配合具有扁平截面形状的纤维状强化剂 (B) 以外的纤维状和/或非纤维状的无机填充剂 (E)。对此根据目的使用纤维状、粉粒状、片状的填充剂。

30 作为纤维状填充剂，可以举出玻璃纤维、石棉纤维、碳纤维、二氧化硅纤维、二氧化硅·氧化铝纤维、氧化锆纤维、氮化硼纤维、硼纤维、钛酸钾纤维、以及不锈钢、铝、钛、铜、黄铜等金属的纤维状物等的无机纤维状物质。特别的具有代表性的纤维状填充剂是玻璃纤维、或碳纤维。还可使用聚酰胺、氟树

脂、丙烯酸树脂等高熔点的有机纤维物质。

另一方面，作为粉粒状填充剂可举出炭黑、二氧化硅、石英粉末、玻璃珠、玻璃粉、硅酸钙、硅酸铝、高岭土、滑石、粘土、硅藻土、硅灰石之类的硅酸盐、氧化铁、氧化钛、氧化锌、氧化铝之类的金属氧化物、碳酸钙、碳酸镁
5 之类的金属碳酸盐、硫酸钙、硫酸钡之类的金属硫酸盐，其他，还可以列举碳化硅、氮化硅、氮化硼、各种金属粉末。

作为片状填充剂列举出云母、玻璃薄片、各种金属箔。这些无机填充剂可使用一种或并用两种以上。

在这些填充剂的使用中，如果必要，优选使用收敛剂或表面处理剂。列举
10 例子为环氧系化合物、异氰酸酯系化合物、硅烷系化合物、钛酸酯系化合物等官能性化合物。这些化合物预先实施表面处理或收敛处理而使用，或者，也可以在材料制备之时同时添加。

无机填充剂(E)的使用量没有特别限制，一般地相对于(A)成分的PAS树脂100重量份为20~250重量份。比20重量份更小的情况下，机械强度差，
15 在过大的情况下，成形作业变得困难，另外，成形品的机械强度也出现问题。

另外，本发明的嵌入式成形品的树脂组合物中，出于进一步改善高低温冲击特性的目的，还可相对于(A)成分的PAS树脂100重量份配合5~50重量份的耐热性较高的非晶性树脂(F)。这样的非晶性树脂(F)可以举出聚亚苯基醚、多芳基化合物、聚砜、聚醚砜、聚醚酰亚胺、聚碳酸酯、环状烯烃系树脂和这些非晶性树脂的共聚物或官能团改性的共聚物等。
20

另外，本发明的嵌入式成形品的树脂组合物中，在不损害本发明效果的范围，出于改良毛边等的目的，可以配合硅烷化合物。作为硅烷化合物包括乙烯基硅烷、甲基丙烯酰氧基硅烷、环氧硅烷、氨基硅烷、巯基硅烷等各种类型，
例如例举出乙烯基三氯硅烷、 γ -甲基丙烯酰氧丙基三甲氧基硅烷、 γ -环氧丙氧基丙基三甲氧基硅烷、 γ -氨基丙基三乙氧基硅烷、 γ -巯基三甲氧基硅烷等，但限定于这些。
25

另外，本发明中使用的嵌入式成形品的树脂组合物中，根据其目的，除了上述成分之外，还可辅助地少量并用其他的热塑性树脂成分。作为在此使用的其他热塑性树脂，如果是在高温下稳定的树脂则可以是任何热塑性树脂。

30 此外，本发明中使用的嵌入式成形品的树脂组合物中，为了赋予与其目的

相适应的所期望的特性，可根据要求性能配合一般在热塑性树脂和热固性树脂中添加的公知物质，即阻燃剂、染料和颜料等着色剂、润滑剂、晶化促进剂、晶核剂、各种抗氧化剂、热稳定剂、耐气候性稳定剂等。

本发明中使用的嵌入式成形品的树脂组合物的制备，可以利用一般在合成树脂组合物的制备中使用的设备和方法来制备。一般来说，混合必要成分后，使用单螺杆或双螺杆挤出机进行熔融混炼，进行挤压而可制得成形用的丸粒。另外，熔融挤压树脂成分，在该过程中添加配合纤维状无机填充剂的方法也是优选的方法之一。

嵌入式成形品是在成形用金属模具中预先安装金属等，在其外侧填充上述的配合树脂组合物形成复合成形品的。用于在金属模具中填充树脂的方法有注塑、挤压压缩成形法等，但一般为注塑成形法。在树脂中嵌入的坯料出于有效利用其特性、并且弥补树脂的缺点的目的而使用，因此，使用在成形时与树脂接触时形状不变化、或熔融的材料。因此，主要使用由铝、镁、铜、铁、黄铜及它们的合金等的金属类和玻璃、陶瓷之类的无机固体类预先成形为棒、销、螺栓等的嵌入物。

[实施例]

以下，用实施例对本发明进行更详细的说明，但是本发明并不限于这些实施例。

以下例子中示出的物性评价的测定方法按照如下进行。

20 (1) 高低温冲击特性

在树脂温度 320℃、金属模具温度 150℃、注塑时间 40s，冷却时间 60s 的条件下，将树脂丸粒向金属销（14mm×14mm×24mm）嵌入式注塑成形，并使树脂部的最小壁厚达到 1mm，制造了嵌入式成形品。

关于所得到的嵌入式成形品，用冷热冲击试验机在 180℃下加热 2 小时后，降温到-40℃后冷却 2 小时后，再升温到 180℃，将此过程作为 1 个周期，进行高低温冲击试验，测定直到在成形品中产生裂纹为止的周期数，评价高低温冲击性。

(2) 成形时模具沉积物量评价

用注塑成形机在下述条件下进行特定成形品的成形，成形规定的硬粒数后，通过目视，以下述 3 个级别对金属模具表面及出口周边部的模具沉积物附

着进行评价。

○：附着量少

△：有附着，但在允许水平

×：附着量多，达到不能进行大量成形生产的水平

5 (成形条件)

注塑成型机：东芝 IS30FRA-1A

汽缸温度：340℃

注塑时间：2秒

冷却时间：5秒

10 金属模具温度：60℃

成形硬粒数：500个硬粒

实施例1~6，比较例1~9

如表1~2所示，将各原料成分((A)、(C)、(D)、(E)、(F)成分)用亨舍尔(ヘンシェル)搅拌机混合5分钟，把混合物投入到气缸温度为320℃
15 的双螺杆挤压机中，(B)成分从挤压机侧面进料部另行添加，在双螺杆挤压机内、在树脂温度350℃下进行熔融混炼，制得树脂组合物丸粒，进行上述物性的评价。结果示于表1~2中。

实施例和比较例中使用的各成分的具体物质如下。

(A) 聚亚苯基硫醚(PPS)树脂

20 吴羽化学工业(株)制造，フォートロンKPS(310℃、剪切速度 1200s^{-1} 时的粘度 $30\text{Pa}\cdot\text{s}$)

(B) 玻璃纤维

• 具有扁平的截面形状的玻璃纤维

(B-异形1)

25 截面形状：茧形，长径 $24\mu\text{m}$ ，短径 $12\mu\text{m}$ ，长径/短径的比为2(日东纺(株)制造、CSH-3PA)

(B-异形2)

截面形状：长圆形，长径 $24\mu\text{m}$ ，短径 $6\mu\text{m}$ ，长径/短径的比为4(日东纺(株)制造、CS-3PF)

30 • 具有圆形截面形状的玻璃纤维

(B-圆1)

长径17 μm , 长径/短径的比为1 (日东纺(株)制造、CS-3QL)

(B-圆2)

长径13 μm , 长径/短径的比为1 (日本电气玻璃(株)制造、ECS03-717)

5 (C) 热塑性弹性体

使乙烯/甲基丙烯酸缩水甘油酯共聚物与甲基丙烯酸甲酯/丙烯酸丁基酯共聚物进行接枝而得到的共聚物 (日本油脂(株)制造, モディパーA4300)

(D) 硅油

10 聚二甲基硅氧烷油, 粘度 5000cSt (东丽ダウコーニングシリコン(株)制造, SH200 油)

(E) 无机填充剂

碳酸钙 (东洋ファインケミカル(株)制造, ホワイトンP-30)

(F) 非晶性树脂

环状烯烃系树脂 (Ticona 公司制造, TOPAS6017)

15 表1

	实施例1	实施例2	实施例3	实施例4	实施例5	实施例6
(A) PPS	100	100	100	100	100	100
(B) 玻璃纤维	B-异形1	B-异形2	B-异形1	B-异形1	B-异形1	B-异形1
	45	45	45	100	45	45
(C) 热塑性弹性体	3	3	3	5	3	10
(D) 硅油			1			
(E) 无机填充剂				100		
(F) 非晶性树脂					10	10
高低温冲击(周期)	121	124	168	119	153	226
成形时的模具沉积物量	○	○	○	○	○	△

表中的添加量的单位是重量份

表2

	比较 例1	比较 例2	比较 例3	比较 例4	比较 例5	比较 例6	比较 例7	比较 例8	比较 例9
(A) PPS	100	100	100	100	100	100	100	100	100
(B) 玻璃 纤维	B-异 形1 45	B-圆2 45	B-圆1 45	B-圆2 100	B-圆2 45	B-圆2 100	B-圆2 45	B-圆2 45	B-圆2 45
(C) 热塑 性弹性体			3	3	3	5	3	10	30
(D) 硅油					2				
(E) 无机 填充剂						100			
(F) 非晶 性树脂							10		
高低温冲 击(周期)	67	33	78	68	95	59	80	103	251
成形时的模 具沉积物量	○	○	○	○	○	○	○	△	×

表中的添加量的单位是重量份。