

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2022 年 6 月 30 日 (30.06.2022)



(10) 国际公布号
WO 2022/135249 A1

(51) 国际专利分类号:
C08L 51/06 (2006.01) *C08K 7/08* (2006.01)
C08L 67/02 (2006.01) *C08K 3/34* (2006.01)
C08L 23/08 (2006.01) *C08L 25/08* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2021/138632

(22) 国际申请日: 2021 年 12 月 16 日 (16.12.2021)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202011530846.8 2020 年 12 月 22 日 (22.12.2020) CN

(71) 申请人: 金发科技股份有限公司 (KINGFA SCI.&TECH.CO.,LTD.) [CN/CN]; 中国广东省广州市高新技术产业开发区科学城科丰路 33 号, Guangdong 510663 (CN)。

(72) 发明人: 林士文 (LIN, Shiwen); 中国广东省广州市高新技术产业开发区科学城科丰路 33 号, Guangdong 510663 (CN)。黄险波 (HUANG, Xianbo); 中国广东省广州市高新技术产业开发区科学城科丰路 33 号, Guangdong 510663 (CN)。叶南彪 (YE, Nanbiao); 中国广东省广州市高新技术产业开发区科学城科丰路 33 号, Guangdong 510663 (CN)。郭少华 (GUO, Shaohua); 中国广东省广州市高新技术产业开发区科学城科丰路 33 号, Guangdong 510663 (CN)。官焕祥 (GUAN, Huanxiang); 中国广东省广州市高新技术产业开发区科学城科丰路 33 号, Guangdong 510663 (CN)。

(CN)。李玉虎 (LI, Yuhu); 中国广东省广州市高新技术产业开发区科学城科丰路 33 号, Guangdong 510663 (CN)。何超雄 (HE, Chaoxiang); 中国广东省广州市高新技术产业开发区科学城科丰路 33 号, Guangdong 510663 (CN)。付锦锋 (FU, Jinfeng); 中国广东省广州市高新技术产业开发区科学城科丰路 33 号, Guangdong 510663 (CN)。

(74) 代理人: 广州粤高专利商标代理有限公司 (YOGO PATENT AND TRADEMARK AGENCY LIMITED COMPANY); 中国广东省广州市天河区体育西路中石化大厦 B 塔 4416 室, Guangdong 510620 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,

(54) Title: WHISKER FIBER-MODIFIED ACS/PBAT ALLOY, PREPARATION METHOD THEREFOR AND APPLICATION THEREOF

(54) 发明名称: 一种晶须纤维改性的 ACS/PBAT 合金及其制备方法和应用

(57) Abstract: Disclosed are a whisker fiber-modified ACS/PBAT alloy, a preparation method therefor and an application thereof. The whisker fiber-modified ACS/PBAT alloy comprises the following components in parts by weight: 40 to 80 parts of ACS resin, 10 to 30 parts PBAT resin, 3 to 8 parts of a compatibilizer, 0.1 to 1 part of a nucleating agent and 10 to 30 parts whisker fibers. The whisker fibers are one or more among calcium sulfate whiskers, magnesium sulfate whiskers or calcium carbonate whiskers. According to the present invention, by means of the synergistic effect of the whisker fibers and ACS and PBAT systems, the ACS/PBAT alloy has an extremely low shrinkage rate and a relatively high flexural modulus when the high weather resistance and toughness of the ACS/PBAT alloy are not lost, thereby facilitating the achievement of a common mode of an alloy and an injection mold, which reduces the required costs for re-opening a mold, and improves the industrial application value.

(57) 摘要: 本发明公开了一种晶须纤维改性的 ACS/PBAT 合金及其制备方法和应用。所述晶须纤维改性的 ACS/PBAT 合金, 包括如下重量份的组分: ACS 树脂 40~80 份, PBAT 树脂 10~30 份, 相容剂 3~8 份, 成核剂 0.1~1 份, 晶须纤维 10~30 份; 所述晶须纤维为硫酸钙晶须、硫酸镁晶须或碳酸钙晶须中的一种或几种。本发明通过晶须纤维与 ACS、PBAT 体系的协同增效作用, 使得 ACS/PBAT 合金在不损耗其高耐候性、韧性的情况下, 具有极低的收缩率和较高的弯曲模量, 有助于使合金与注塑模具实现共模, 减少重新开模所需的费用, 提高工业应用价值。

IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

一种晶须纤维改性的 ACS/PBAT 合金及其制备方法和应用

技术领域

本发明涉及工程塑料技术领域，更具体的，涉及一种晶须纤维改性的 ACS/PBAT 合金及其制备方法和应用。

背景技术

聚己二酸对苯二甲酸丁二酯(PBAT)是己二酸丁二醇酯和对苯二甲酸丁二醇酯的共聚物，兼具 PBA 和 PBT 的特性。PBAT 含有柔性的脂肪链和刚性的芳香链因而具有高韧性和耐高温性。但是由于 PBAT 中酯键的存在，PBAT 易发生水解，而耐候性较差。ACS 树脂是氯化聚乙烯橡胶增韧丙烯腈-苯乙烯共聚物，因氯化聚乙烯橡胶不含有双键结构，ACS 树脂中双键含量极少，因而具有较好的耐候性。通过将 ACS 树脂与 PBAT 树脂复配，可以有效改善 PBAT 的耐候性。

PBAT 树脂为结晶材料，具有较大的收缩率，ACS 树脂为非晶材料，ACS、PBAT 二者的收缩率有非常大的差异。复配的 ACS/PBAT 合金体系的收缩率，不仅受到 ACS 树脂、PBAT 树脂各自收缩率的影响，也与两种树脂基体的相容性、结晶程度等息息相关。对于如电视机前框、后壳等对于尺寸非常敏感的场所，需要材料具有较低的收缩率，才能在注塑过程中实现共模，减少重新开模所需的费用，提高工业应用价值。因而在不影响其性能的情况下，改善 ACS/PBAT 合金的收缩率具有重要的应用价值。

中国专利 CN108659476A 公开了一种低收缩率 3D 打印材料，包括 PBAT 树脂、无机晶须材料、无机矿物、淀粉、增塑剂等组分，通过无机晶须材料和无机矿物降低了 3D 打印材料的收缩率。但该低收缩率 3D 打印材料为 PBAT 树脂基体，并非 ACS/PBAT 体系，无法预期 ACS/PBAT 体系的收缩率是否仍能保持较低水平。

因此，需要开发出一种较低收缩率的 ACS/PBAT 合金。

发明内容

本发明为克服上述现有技术所述的缺陷，提供一种 ACS/PBAT 合金，该 ACS/PBAT 合金使用晶须纤维改性，具有极低的收缩率。

本发明的另一目的在于提供上述 ACS/PBAT 合金的制备方法。

本发明的另一目的在于提供上述 ACS/PBAT 合金的应用。

为解决上述技术问题，本发明采用的技术方案是：

一种晶须纤维改性的 ACS/PBAT 合金，包括如下重量份的组分：

氯化聚乙烯-丙烯腈-苯乙烯共聚物（ACS 树脂）40~80 份，

聚己二酸对苯二甲酸丁二酯（PBAT 树脂）10~30 份，

相容剂 3~8 份，

成核剂 0.1~1 份，

晶须纤维 10~30 份；

所述晶须纤维为硫酸钙晶须、硫酸镁晶须或碳酸钙晶须中的一种或几种。

晶须纤维是由高纯度单晶生长而成的微纳米级的短纤维，其机械强度等于邻接原子间力产生的强度，晶须纤维的高度取向结构使其具有高强度、高模量和高伸长率。发明人研究发现，将本申请的硫酸钙晶须、硫酸镁晶须或碳酸钙晶须引入 ACS/PBAT 合金体系中，一方面，使晶须纤维沿流动方向分布于树脂基体中，另一方面，硫酸钙晶须、硫酸镁晶须和碳酸钙晶须具有优良的热稳定性，在 ACS/PBAT 合金注塑成型过程中，能够承受较高温度下性能不劣化，从而极大程度的降低 ACS/PBAT 基体的收缩率。与此同时，所述晶须纤维的加入也使得 ACS/PBAT 合金的弯曲模量大幅度提高。

通过晶须纤维与 ACS、PBAT 体系的互相协同增效作用，使得 ACS/PBAT、合金在不损耗其高耐候性、韧性的情况下，具有极低的收缩率和较高的弯曲模量。

优选地，所述 ACS/PBAT 合金包括如下重量份的组分：ACS 树脂为 60~80 重量份，PBAT 树脂为 10~20 重量份，晶须纤维为 20~30 重量份，相容剂 3~8 份，成核剂 0.1~1 份。

优选地，所述晶须纤维为硫酸钙晶须和碳酸钙晶须的混合物。

发明人研究发现，当晶须纤维为硫酸钙晶须和碳酸钙晶须的混合物时，所述 ACS/PBAT 合金具有更低的收缩率和更高的弯曲模量。

更优选地，所述硫酸钙晶须和碳酸钙晶须的重量比为（1~9）：3。

优选地，所述晶须纤维的直径 $\leq 3\mu\text{m}$ ，长度为 30~70 μm 。

晶须纤维的直径较低，可以有效避免晶须纤维的加入对 ACS/PBAT 合金韧性的影响。晶须纤维的长度较长，相应的，长径比较大，有利于降低 ACS/PBAT 合金的收缩率、提高弯曲模量。

优选地，所述 PBAT 树脂的特性粘度为 2.0~2.8 dl/g。

优选地，所述 ACS 树脂的特性粘度为 3.0~3.8dl/g。

PBAT 树脂、ACS 树脂的特性粘度均按照 GB/T1632-2008 标准方法检测。

若 PBAT 树脂的特性粘度过高或过低，则 ACS/PBAT 合金加工过程中 ACS 树脂与 PBAT 树脂粘度不匹配，相态结构不稳定，制得的 ACS/PBAT 合金综合力学性能较差。

所述成核剂为塑料中常用的成核剂。优选地，所述成核剂优选为纳米蒙脱土和/或纳米滑石粉。

优选地，所述相容剂优选为苯乙烯-丙烯腈-甲基丙烯酸缩水甘油酯、苯乙烯-丙烯腈-马来酸酐共聚物、乙烯-丙烯酸酯-缩水甘油酯共聚物、乙烯-缩水甘油酯或乙烯-丙烯酸正丁酯-缩水甘油酯共聚物中的一种或几种。

优选地，所述 ACS/PBAT 合金还包括 0~4 重量份的其他助剂。

所述其他助剂包括抗氧剂 0~2 重量份、润滑剂 0~2 重量份。

优选地，所述抗氧剂优选为受阻酚类抗氧剂或亚磷酸酯类抗氧剂中的一种或几种。可选地，所述抗氧剂为抗氧剂 1010、抗氧剂 168。

优选地，所述润滑剂为乙烯基双硬脂酰胺、聚硅氧烷、硬脂酸钙、硬脂酸镁、硬脂酸锌、PE 蜡、PP 蜡或乙撑双硬脂酰胺中的一种或几种。

本发明还保护上述晶须纤维改性的 ACS/PBAT 合金的制备方法，包括如下步骤：

S1. 将 ACS 树脂、PBAT 树脂、相容剂、成核剂混合得到第一预混料，将部分晶须纤维与第一预混料混合，得到第二预混料；

S2. 将第二预混料加至挤出机主喂料口，将剩余的晶须纤维加至挤出机侧喂料口；

S3. 经混合熔融、挤出造粒，得到所述晶须纤维改性的 ACS/PBAT 合金。

优选地，所述挤出机为双螺杆挤出机，双螺杆挤出机的一至二区温度为 120~190℃，三至五区温度为 200~30℃，五至十区温度为 200~230℃，螺杆转速为 350~450rpm。

本发明还保护上述晶须纤维改性的 ACS/PBAT 合金在制备大尺寸电视机、显示器壳体中的应用。

与现有技术相比，本发明的有益效果是：

本发明开发了一种晶须纤维改性的 ACS/PBAT 合金,通过晶须纤维与 ACS、PBAT 体系的互相协同增效作用,使得 ACS/PBAT 合金在不损耗其高耐候性、韧性的情况下,具有极低的收缩率和较高的弯曲模量,有助于使合金与注塑模具实现共模,减少重新开模所需的费用,提高工业应用价值。

具体实施方式

下面结合具体实施方式对本发明作进一步的说明。

实施例及对比例中的原料均可通过市售得到,具体如下:

	原料	厂家及牌号	备注
ACS 树脂	ACS-1	C-130, 杭州科利化工	特性粘度为 3.0 dl/g
	ACS-2	GW-160, 宁波镇洋化工	特性粘度为 3.2 dl/g
	ACS-3	GW-180, 宁波镇洋化工	特性粘度为 3.8 dl/g
PBAT 树脂	PBAT-1	A400, 珠海万通化工有限公司	特性粘度为 2.0 dl/g
	PBAT-2	A402, 珠海万通化工有限公司	特性粘度为 2.8 dl/g
	PBAT-3	A300, 珠海万通化工有限公司	特性粘度为 3.5 dl/g
晶须纤维	硫酸钙晶须	DL-40H, 深圳市超邦新能源材料有限公司	长度 70 μ m, 直径 3 μ m
	硫酸镁晶须	WS-1S2, 营口威斯克化学有限公司	长度 30 μ m, 直径 1 μ m
	碳酸钙晶须	NP-CW2, 上海峰竺贸易有限公司	长度 50 μ m, 直径 2 μ m
	钛酸钾晶须	南通华盖电子材料有限公司	长度 50 μ m, 直径 3 μ m
纳米碳酸钙	纳米碳酸钙	江西省白瑞碳酸钙有限公司	非晶须状
相容剂	乙烯-丙烯酸酯-缩水甘油酯共聚物	PTW, 杜邦	
	苯乙烯-丙烯腈-马来酸酐共聚物	SMA 700, 上海华雯电子新材料有限公司	
成核剂	纳米滑石粉	HTPUltra5L, 辽宁艾海意米矿业有限公司	
抗氧化剂	抗氧化剂 1010	抗氧化剂 1010, 北京极易化工有限公司	
	抗氧化剂 168	抗氧化剂 1010, 北京极易化工有限公司	

除非特别说明,本发明采用的试剂、方法和设备为本技术领域常规试剂、方

法和设备。

实施例 1~18

实施例 1~18 的 ACS/PBAT 合金中各组分的含量如表 1 所示。

其制备方法为：

S1. 将 ACS 树脂、PBAT 树脂、相容剂、成核剂混合得到第一预混料，将部分晶须纤维与第一预混料混合，得到第二预混料；

S2. 将第二预混料加至双螺杆挤出机主喂料口，将剩余的晶须纤维加至双螺杆挤出机侧喂料口；

S3. 经混合熔融、挤出造粒，得到 ACS/PBAT 合金。

其中双螺杆挤出机的一至二区温度为 120~190℃，三至五区温度为 200~30℃，五至十区温度为 200~230℃，螺杆转速为 350~450rpm。

表 1 实施例 1~18 的 ACS/PBAT 合金的组分含量（重量份）

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ACS 树脂	ACS-1	60	-	-	60	60	60	60	60	60	60	60
	ACS-2	-	60	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ACS-3	-	-	60	-	-	-	-	-	-	-	-
PBAT 树脂	PBAT-1	20	20	20	-	-	20	20	20	20	20	20
	PBAT-2	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-	-
	PBAT-3	-	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-
晶须纤维	硫酸钙晶须	20	20	20	20	20	-	-	10	5	15	-
	硫酸镁晶须	-	-	-	-	-	20	-	-	-	-	10
	碳酸钙晶须	-	-	-	-	-	-	20	10	15	5	10
相容剂	乙烯-丙烯酸酯-缩水甘油酯共聚物	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
成核剂	纳米滑石粉	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1

表 1 续实施例 1~18 的 ACS/PBAT 合金的组分含量（重量份）

		12	13	14	15	16	17	18
ACS 树脂	ACS-1	80	40	60	60	60	60	60
PBAT 树脂	PBAT-1	10	30	20	20	20	20	20
晶须纤维	硫酸钙晶须	20	20	10	30	20	20	20
相容剂	乙烯-丙烯酸酯-缩水甘油酯共聚物	3	3	3	3	-	8	3
	苯乙烯-丙烯腈-马来酸酐共聚物	-	-	-	-	3	-	-

成核剂	纳米滑石粉	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	1	0.1
抗氧剂	抗氧剂 1010	-	-	-	-	-	-	0.5
	抗氧剂 168	-	-	-	-	-	-	0.5

对比例 1~7

对比例 1~7 的合金材料中各组分的含量如表 2 所示。

其制备方法为：

S1. 根据表 2 的含量将 ACS 树脂（如有）、PBAT 树脂（如有）、相容剂、成核剂混合得到第一预混料，将部分晶须纤维（如有）与第一预混料混合，得到第二预混料；

S2. 将第二预混料加至双螺杆挤出机主喂料口，将剩余的晶须纤维（如有）加至双螺杆挤出机侧喂料口；

S3. 经混合熔融、挤出造粒，得到 ACS/PBAT 合金。

其中双螺杆挤出机的一至二区温度为 120~190℃，三至五区温度为 200~30℃，五至十区温度为 200~230℃，螺杆转速为 350~450rpm。

表 2 对比例 1~7 的合金材料的组分含量（重量份）

		1	2	3	4	5	6	7
ACS 树脂	ACS-1	60	60	60	60	60	80	-
PBAT 树脂	PBAT-1	50	20	20	20	20	-	80
晶须纤维	硫酸钙晶须	20	-	-	-	50	20	20
纳米碳酸钙		-	20	-	-	-	-	-
钛酸钾晶须		-	-	20	-	-	-	-
相容剂	乙烯-丙烯酸酯-缩水甘油酯共聚物	3	3	3	3	3	3	3
成核剂	纳米滑石粉	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1

性能测试

对上述实施例及对比例制备的合金进行性能测试。

具体测试方法如下：

弯曲模量：按照 ISO 178-2010 标准进行测试，弯曲速率为 2 mm/min；

缺口冲击强度：按照 ISO 180-2001 标准进行测试，缺口类型为 A 型，单位为 kJ/m²。

收缩率：据 GB/T 17037.4-2003 标准，在常温下使用二次元仪器进行测试。

缺口冲击强度：根据 GB/T 1843-2008 标准方法检测。

实施例 1~18 的测试结果见表 3；对比例 1~7 的测试结果见表 4。

表 3 实施例 1~18 的测试结果

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
弯曲模量(MPa)	2200	2240	2300	2230	2150	2230	2240	2260	2350
收缩率(%)	0.52	0.51	0.52	0.53	0.53	0.55	0.56	0.51	0.50
缺口冲击强度 (kJ/m ²)	18	19	21	19	17	20	21	21	23
	10	11	12	13	14	15	16	17	18
弯曲模量(MPa)	2250	2150	2530	1830	1950	2670	2220	2010	2210
收缩率(%)	0.51	0.55	0.45	0.67	0.70	0.41	0.53	0.55	0.52
缺口冲击强度 (kJ/m ²)	21	19	14	28	25	15	16	21	19

根据表 3 的测试结果，本发明各实施例制备的 ACS/PBAT 合金弯曲模量均 $\geq 1800\text{MPa}$ ，收缩率均 $\leq 0.7\%$ ，缺口冲击强度均 $\geq 14\text{kJ/m}^2$ 。

由实施例 1~5 可以看出，ACS 树脂的特性粘度为 3.0~3.8dl/g，PBAT 树脂的特性粘度为 2.0~2.8 dl/g 时，ACS/PBAT 体系中 ACS 树脂与 PBAT 树脂粘度更匹配，相态结构更稳定，制得的 ACS/PBAT 合金综合力学性能更优。

由实施例 1、实施例 6~11 可以看出，在硫酸钙晶须、硫酸镁晶须、碳酸钙晶须这三种晶须纤维中，硫酸钙晶须和碳酸钙晶须的混合物能为 ACS/PBAT 合金提供更高的弯曲模量和缺口冲击强度，以及更低的收缩率。更优选地，硫酸钙晶须和碳酸钙晶须的质量比为 (1~9): 3。

由实施例 1、实施例 12~13、实施例 14~15，可以看出 PBAT 树脂的含量增加，一方面提高了 ACS/PBAT 合金的韧性，但另一方面也影响了 ACS/PBAT 合金的收缩率变大；晶须纤维的含量增加，一方面提高了 ACS/PBAT 合金的弯曲模量和收缩率，另一方面也使得材料韧性变差。综合考虑收缩率、韧性与弯曲模量，优选 ACS 树脂为 60~80 重量份，PBAT 树脂为 10~20 重量份，晶须纤维为 20~30 重量份。

表 4 对比例 1~7 的测试结果

	1	2	3	4	5	6	7
弯曲模量(MPa)	1300	1550	2250	1800	3040	2500	1120
收缩率(%)	0.78	0.81	0.58	0.83	0.32	0.42	0.94
缺口冲击强度	27	21	7	24	6	9	25

(kJ/m ²)							
----------------------	--	--	--	--	--	--	--

对比例 1 中, PBAT 树脂含量过多, 使得 ACS/PBAT 合金收缩率过大, 且弯曲模量仅为 1300MPa; 对比例 2 中晶须纤维替换为了非晶须形貌的纳米碳酸钙, 制得的 ACS/PBAT 合金收缩率较高, 弯曲模量过低, 不能满足实际需求; 对比例 3 中晶须纤维替换为了钛酸钾晶须, ACS/PBAT 合金虽具有良好收缩率, 但韧性变差, 缺口冲击强度仅为 7kJ/m²; 对比例 4~5 中, 本发明技术方案中的晶须纤维未添加或含量过高, 无法获得兼具良好韧性、弯曲模量和低收缩率的 ACS/PBAT 合金。

对比例 6 中, 使用 ACS 树脂搭配晶须纤维、相容剂和成核剂, 不含 PBAT 树脂, 材料收缩率低但韧性较差; 对比例 7 中, 使用 PBAT 树脂搭配晶须纤维、相容剂和成核剂, 不含 ACS 树脂, 材料收缩率极高, 达到 0.94%, 难以应用于工业大规模生产中实现共模。

显然, 本发明的上述实施例仅仅是为清楚地说明本发明所作的举例, 而并非是对本发明的实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说, 在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等, 均应包含在本发明权利要求的保护范围之内。

权利要求书

1. 一种晶须纤维改性的 ACS/PBAT 合金，其特征在于，包括如下重量份的组分：

ACS 树脂 40~80 份，PBAT 树脂 10~30 份，相容剂 3~8 份，成核剂 0.1~1 份，晶须纤维 10~30 份；

所述晶须纤维为硫酸钙晶须、硫酸镁晶须或碳酸钙晶须中的一种或几种。

2. 根据权利要求 1 所述 ACS/PBAT 合金，其特征在于，包括如下重量份的组分：

ACS 树脂为 60~80 重量份，PBAT 树脂为 10~20 重量份，晶须纤维为 20~30 重量份，相容剂 3~8 份，成核剂 0.1~1 份。

3. 根据权利要求 1 所述 ACS/PBAT 合金，其特征在于，所述晶须纤维为硫酸钙晶须和碳酸钙晶须的混合物。

4. 根据权利要求 1 所述 ACS/PBAT 合金，其特征在于，所述 PBAT 树脂的特性粘度为 2.0 dl/g~2.8 dl/g。

5. 根据权利要求 1 所述 ACS/PBAT 合金，其特征在于，所述 ACS 树脂的特性粘度为 3.0~3.8dl/g。

6. 根据权利要求 1 所述 ACS/PBAT 合金，其特征在于，所述晶须纤维的直径 $\leq 3\mu\text{m}$ ，长度为 30~70 μm 。

7. 根据权利要求 1 所述 ACS/PBAT 合金，其特征在于，所述相容剂为苯乙烯-丙烯腈-甲基丙烯酸缩水甘油酯、苯乙烯-丙烯腈-马来酸酐共聚物、乙烯-丙烯酸酯-缩水甘油酯共聚物、乙烯-缩水甘油酯或乙烯-丙烯酸正丁酯-缩水甘油酯共聚物中的一种或几种。

8. 根据权利要求 1 所述 ACS/PBAT 合金，其特征在于，所述成核剂为纳米蒙脱土和/或纳米滑石粉。

9. 权利要求 1~8 任一项所述 ACS/PBAT 合金的制备方法，其特征在于，包括如下步骤：

S1. 将 ACS 树脂、PBAT 树脂、相容剂、成核剂混合得到第一预混料，将部分晶须纤维与第一预混料混合，得到第二预混料；

S2. 将第二预混料加至挤出机主喂料口，将剩余的晶须纤维加至挤出机侧喂料口；

S3.经混合熔融、挤出造粒，得到所述晶须纤维改性的 ACS/PBAT 合金。

10. 权利要求 1~8 任一项所述 ACS/PBAT 合金在制备大尺寸电视机、显示器壳体中的应用。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/138632

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C08L 51/06(2006.01)i; C08L 67/02(2006.01)i; C08L 23/08(2006.01)i; C08K 7/08(2006.01)i; C08K 3/34(2006.01)i; C08L 25/08(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C08L; C08K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

DWPI; SIPOABS; CNABS; CNKI; Elsevier, Caplus: 聚己二酸对苯二甲酸丁二酯, 丙烯酸, 氯化聚乙烯, 苯乙烯, 晶须, polybutylene adipate terephthalate, PBAT, acrylonitrile, chlorinated polyethylene, styrene, whisker

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 112724576 A (KINGFA SCI. & TECH. CO., LTD.) 30 April 2021 (2021-04-30) claims 1-10	1-10
X	CN 105199339 A (FUJIAN NORMAL UNIVERSITY) 30 December 2015 (2015-12-30) embodiment 4	1-10
X	CN 111944291 A (ZHEJIANG HAINUOER BIOMATERIALS CO., LTD.) 17 November 2020 (2020-11-17) embodiments 1-12	1-10
A	US 2020189251 A1 (BREA-N BREAKWALL TECHNOLOGY LLC) 18 June 2020 (2020-06-18) entire document	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 February 2022

Date of mailing of the international search report

02 March 2022

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing
100088, China

Authorized officer

Facsimile No. (86-10)62019451

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2021/138632

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	112724576	A	30 April 2021	None	
CN	105199339	A	30 December 2015	None	
CN	111944291	A	17 November 2020	None	
US	2020189251	A1	18 June 2020	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2021/138632

A. 主题的分类

C08L 51/06(2006.01)i; C08L 67/02(2006.01)i; C08L 23/08(2006.01)i; C08K 7/08(2006.01)i; C08K 3/34(2006.01)i; C08L 25/08(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

C08L; C08K

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

DWPI; SIPOABS; CNABS; CNKI; Elsevier, Caplus: 聚己二酸对苯二甲酸丁二酯, 丙烯腈, 氯化聚乙烯, 苯乙烯, 晶须, polybutylene adipate terephthalate, PBAT, acrylonitrile, chlorinated polyethylene, styrene, whisker

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 112724576 A (金发科技股份有限公司) 2021年4月30日 (2021 - 04 - 30) 权利要求1-10	1-10
X	CN 105199339 A (福建师范大学) 2015年12月30日 (2015 - 12 - 30) 实施例4	1-10
X	CN 111944291 A (浙江海诺尔生物材料有限公司) 2020年11月17日 (2020 - 11 - 17) 实施例1-12	1-10
A	US 2020189251 A1 (BREA-N BREAKWALL TECHNOLOGY LLC) 2020年6月18日 (2020 - 06 - 18) 全文	1-10

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2022年2月23日

国际检索报告邮寄日期

2022年3月2日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局 (ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

授权官员

皋锋

电话号码 62084462

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/138632

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	112724576	A	2021年4月30日	无	
CN	105199339	A	2015年12月30日	无	
CN	111944291	A	2020年11月17日	无	
US	2020189251	A1	2020年6月18日	无	