

(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
2017 年 6 月 29 日 (29.06.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/107634 A1

- (51) 国际专利分类号:
C08L 69/00 (2006.01) C08K 13/02 (2006.01)
C08L 55/02 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/102705
- (22) 国际申请日: 2016 年 10 月 20 日 (20.10.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201510988089.1 2015 年 12 月 25 日 (25.12.2015) 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: 艾军伟 (AI, Junwei); 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)。 佟伟 (TONG, Wei); 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)。 岑茵 (CEN, Yin); 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)。 谢修好 (XIE, Xiuhao); 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)。 董相茂 (DONG, Xiangmao); 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)。 陈勇文 (CHEN, Yongwen); 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)。 孙东海 (SUN, Donghai); 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)。

- (74) 代理人: 广州致信伟盛知识产权代理有限公司 (GUANGZHOU WISON I. P. LAW FIRM); 中国广东省广州市越秀区东风东路 767 号东宝大厦 1501-02 室, Guangdong 510600 (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, JP, KE, KG, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, 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))。

(54) Title: POLYCARBONATE COMPOSITE MATERIAL

(54) 发明名称: 一种聚碳酸酯复合材料

(57) Abstract: Disclosed is a polycarbonate composite material comprising 30 to 80 parts by weight of polycarbonate; 5 to 40 parts by weight of ABS; 5 to 80 parts by weight of a filler; and 0.1 to 50 ppm parts by weight of iron with respect to the total mass of the polycarbonate composite material. Adding elemental iron or iron compounds with lower solubility and the reduction or avoidance of other types of iron compounds enhance flexural modulus and impact strength of the polycarbonate composite and grant excellent forming and usage stability and color stability.

(57) 摘要: 本发明公开了一种聚碳酸酯复合材料, 包括 30-80 重量份的聚碳酸酯; 5-40 重量份的 ABS; 5-80 重量份的填料; 其中, 基于聚碳酸酯复合材料的总重量, 铁元素的重量含量为 0.1-50ppm。惊讶地发现, 本发明通过在复合材料中添加具有较低可溶性铁含量的含铁单质或含铁化合物以及减少或者避免其它含铁化合物的加入可以使制得的聚碳酸酯复合材料具有改善的弯曲模量和冲击强度, 且具有优良的成型使用稳定性和颜色稳定性。



WO 2017/107634 A1

一种聚碳酸酯复合材料

技术领域

本发明属于高分子材料改性领域，具体涉及一种具有改善的弯曲模量和冲击强度，且长期性能稳定的聚碳酸酯复合材料。

背景技术

聚碳酸酯 PC 具有优异的耐热性和较高耐冲击性，被广泛应用于电气/电子产品、汽车部件等外部材料领域。近年来，将树脂组合物成型而成的成型品的薄壁化得到发展，对成型品的各种物性的提高要求不断提高。

在聚碳酸酯中通过添加填料可以获得更好的刚性，但是延展性会大大降低。为了改善材料的冲击强度，目前有技术是通过添加抗冲击改性剂来改善组合物的冲击强度，但是会影响产品的热变形温度以及流动性能，也有技术是通过填料的尺寸或者表面处理的选择来提高冲击强度，但是提高的幅度不大，效果不明显。

本发明惊讶地发现，在含有填料的聚碳酸酯复合材料中，通过添加较低可溶性铁含量的含铁化合物以及减少或者避免其它含铁化合物的加入可以使制得的聚碳酸酯复合材料具有改善的弯曲模量和冲击强度，且具有优良的成型使用稳定性和颜色稳定性。

发明内容

本发明的目的在于提供一种聚碳酸酯复合材料，通过在聚碳酸酯复合材料中添加微量的铁元素，可以使制得的聚碳酸酯复合材料具有改善的弯曲模量和冲击强度，且具有优良的成型使用稳定性和颜色稳定性。

本发明是通过以下技术方案实现的：

一种聚碳酸酯复合材料，包括以下组份：

30-80 重量份的聚碳酸酯；

5-40 重量份的 ABS；

5-80 重量份的填料；

其中，基于聚碳酸酯复合材料的总重量，铁元素的重量含量为 0.1ppm-50ppm。

本发明通过在复合材料中添加具有较低可溶性铁含量的含铁单质或含铁化合物，以及减少或者避免复合材料中带来的以及其它含外来金属化合物伤害，特别是活泼碱金属的痕量存在，将复合材料中铁元素的含量控制在 0.1ppm-50ppm 范围内，不仅可以避免对填料粉体的预处理，而且还能稳定体系中碱性离子，同时在加工过程中因为存在 0.1ppm-50ppm 的铁元素，会降低螺杆或其他金属的带入导致颜色变深以及性能损伤，使制得的聚碳酸酯复合材料具有明显改善的弯曲模量和冲击强度，且具有优良的成型使用稳定性和颜色稳定性。

优选的，基于聚碳酸酯复合材料的总重量，铁元素的重量含量为 5ppm-40ppm，更优选为 10ppm-30ppm。

其中，所述铁元素来源于含铁单质或含铁化合物，所述含铁化合物选自氯化铁，氯化亚铁，硝酸铁，硫酸铁，硫酸亚铁或铁的络合物中的一种或几种。

所述聚碳酸酯选自包括重复结构碳酸酯单元的均聚碳酸酯或共聚碳酸酯。

所述的聚碳酸酯可以具有约15000-40000的重均分子量，重均分子量可以通过本领域所公知的方法去测定。将此重均分子量范围内的聚碳酸酯作为改性组分，可以兼顾加工流动性以及机械性能，如果重均分子量低于15000，则改性后的组合物会丧失韧性，不能满足产品的使用要求，如果重均分子量高于40000，则在加工困难，会增加废品率以及能耗。

所述聚碳酸酯同时具备PDI系数为2.0-4.0，PDI系数为多分散指数，基于BPA聚碳酸酯标准凝胶色谱法测定。PDI值大于或等于1，PDI值表示聚合物分子链的均一性。

根据ASTM D1238 300℃在1.2kg负荷下测量的聚碳酸酯熔体流动速率为3g/10min-30g/10min；组合物的通用成型温度是300℃，在这个加工温度下，如果聚碳酸酯的流动速率太低，则黏度过大，与组合物中其它各组分的相容性差，最终导致产品性能的不稳定性提高，如果聚碳酸酯的流动速率大于30g/10min，则表明分子链段端基含量较高，活性高，产品的机械性能以及颜色稳定性在加工过程中容易受到热以及氧的入侵导致失效。

所述 ABS 是指丙烯腈-丁二烯-苯乙烯接枝共聚物，是通过本领域熟知的方法制备的，可以通过乳液法或者溶液法进行制备，具体的，首先通过共轭二烯，如丁二烯或者其它可共聚的单体，如苯乙烯聚合以提供聚合物主链来制备接枝

共聚物，在形成聚合物主链后，将至少一种接枝单体，并且具体的两种在存在聚合物主链的情况下聚合以获得接枝共聚物。

ABS 可以通过乳液法或者本体法聚合而得。

ABS 共聚物具有 500nm 至 2000nm 的平均粒度，优选具有 750nm-1250nm 的平均粒度，更优选 900nm 至 1100nm 的平均粒度。如果平均粒度大于 2000nm，ABS 在基体中的分散性会大大降低，如果平均粒度小于 500nm，合成工艺要求比较苛刻，产率较低，不能满足工业化的要求。

ABS 共聚物的玻璃化转变温度大于 25℃，优选大于 70℃，更优选大于 100℃。玻璃化温度太低，橡胶含量过高会影响相容性，玻璃化转变温度过高则 ABS 极性高，表面能大，增加分散的困难。

所述填料是矿物填料，具体可以为滑石粉、硅灰石、高岭土、黏土、晶须、硅藻土等等，其体积表面积值为 20um 至 90um。

所述填料可以是不进行任何表面处理的，也可以是涂覆处理的，例如烷基表面包覆，环氧表面处理，酰胺表面处理，羟基硅油，烷基硅烷，甲氧基硅烷，磺酸基等处理。

根据不同的用途需要，本发明的聚碳酸酯复合材料还可以进一步包括 0-20 重量份的抗氧化剂、光稳定剂、抗冲改性剂、阻燃剂、荧光增白剂、润滑剂、增塑剂、增韧剂、抗静电剂、脱模剂、颜料等。

所述抗氧化剂选自受阻胺类抗氧剂、受阻酚类抗氧剂或亚磷酸酯类抗氧剂中的一种或几种，具体可以列举出 1010、168、1076、445、1098 中的一种或者两种及以上的混合物；

所述增韧剂是 EVA 型增韧剂、EMA 型增韧剂、ASA 型增韧剂、AES 型增韧剂、SAS 型增韧剂、丙烯酸酯类增韧剂、有机硅增韧剂中的一种或多种混合物。

所述光稳定剂为受阻胺类或紫外线吸收剂中的一种或几种的混合，具体可以列举出 UV-944、UV-234、770DF、328、531、3896 中的一种或者两种及以上的混合物；

所述抗冲改性剂为 PTW、苯乙烯-乙烯/丁烯-苯乙烯嵌段共聚物 SEBS 中的一种或者两种的混合物；

所述阻燃剂为磷系阻燃剂，具体可以为双酚 A 双(二苯基磷酸酯)BDP、红磷、OP1240、OP1230 中的一种或者两种及以上的混合物；

所述荧光增白剂为双三嗪氨基二苯乙烯、钛白粉中的一种或者二者的混合物；

所述润滑剂为滑石粉、乙撑双硬脂酰胺 EBS、芥酸酰胺、硬脂酸锌、硅油中的一种或者两种及以上的混合物；

所述增塑剂为甘油、柠檬酸、柠檬酸丁酯、环氧大豆油等中的一种或者两种及以上的混合物；

所述抗静电剂为永久性抗静电剂，具体可以列举出 PELESTAT-230、PELESTAT-6500、SUNNICO ASA-2500 中的一种或者两种及以上的混合物；

所述脱模剂为硅油、石蜡、白矿油、凡士林中的一种或者两种及以上的混合物；

所述颜料为炭黑、黑种、钛白粉、硫化锌、酞青蓝、荧光橙中的一种或者两种及以上的混合物。

本发明所述铁元素的获得途径，可以通过在聚碳酸酯复合材料加工过程中直接添加含铁单质或含铁化合物，含铁单质或含铁化合物的加入量以使复合材料中铁元素的含量达到 0.1ppm-50ppm 为适宜。

本发明所述聚碳酸酯复合材料在样条尺寸为 12.6mm*3.2mm，长度大于 100mm，温度为 23℃ 的弯曲模量大于 5700MPa。

本发明所述聚碳酸酯复合材料在样条尺寸为 12.6mm*3.2m*67mm，使用 2.75J 的摆锤，温度为 23℃ 的缺口冲击强度大于 70 J/m。

本发明的聚碳酸酯复合材料由于具有优异的弯曲模量和冲击强度，可应用于薄壁产品，具有增强的特性，如笔记本电脑外壳，家用电器外壳等需要比较高的刚性的领域。

本发明与现有技术相比，具有如下有益效果：

实验惊讶地发现，本发明通过在聚碳酸酯复合材料中添加具有较低可溶性铁含量的含铁单质或含铁化合物以及减少或者避免其它含铁化合物的加入，将复合材料中铁元素的含量控制在 0.1-50ppm 范围内，可以使制得的聚碳酸酯复合材料具有改善的弯曲模量和冲击强度，且具有优良的成型使用稳定性和颜色稳定性。

具体实施方式

下面通过具体实施方式来进一步说明本发明，以下实施例为本发明较佳的实施方式，但本发明的实施方式并不受下述实施例的限制。

PC：均聚物，重均分子量为 22000，PDI 系数为 2.0，熔体流动速率为 10g/10min 日本出光；

ABS1：SAN 接枝丁二烯，平均粒度为 1000nm，玻璃化转变温度 110℃；

ABS2：SAN 接枝丁二烯，平均粒度为 750nm，玻璃化转变温度 80℃；

ABS3：SAN 接枝丁二烯，平均粒度为 1500nm，玻璃化转变温度 60℃；

阻燃剂：双酚 A 双(二苯基磷酸酯)BDP，Adeka；

含铁单质、含铁化合物：均为市购；

填料 1：滑石粉，无包覆 Imery，体积表面积为 29um；

填料 2：滑石粉，烷基表面包覆 Imery，体积表面积为 32um；

填料 3：滑石粉，环氧表面处理 Imery，体积表面积为 40um；

填料 4：滑石粉，酰胺表面处理 Imery，体积表面积为 25um；

其他助剂：增韧剂：HR-181

抗氧剂 1076，ciba

抗氧剂 168，ciba

脱模剂 PETS，龙沙

光稳定剂 3896，氰特

实施例 1-12 及对比例 1-2：聚碳酸酯复合材料的制备

按表 1 配方，将聚碳酸酯、ABS 树脂以及含铁化合物、填料、阻燃剂在高混机中进行共混，得到预处理的树脂基体；将预处理的树脂基体和其它助剂按照比例称量后，通过高混机或者混合机完成共混，挤出温度为 240℃，过水冷却，造粒得到柱状颗粒的聚碳酸酯复合材料。各组分的配比及性能测试结果如表 1 所示。

各性能评价方法：

(1) 弯曲模量：

在 260℃的注塑温度下将聚碳酸酯复合材料注塑成型，模具温度为 100℃，样条尺寸为 12.6mm*3.2mm 并且长度大于 100mm 的测试样片，使用 Shimadzu Corporation 制的万能试验机 Autogragf，测定在 23℃的弯曲模量，传感器压感杆速度为 1mm/min。

(2) 冲击强度

在 260℃ 的注塑温度下将聚碳酸酯复合材料注塑成型，模具温度为 100℃，样条尺寸为 12.6mm*3.2m*67mm，使用 2.75J 的摆锤，测定在 23℃ 的缺口冲击强度。

(3) 成型使用稳定性

使用日精树脂工业株式会社制造的 80 吨注射成型机，在料筒温度 300℃ 下滞留 20

分钟，然后注射聚碳酸酯复合材料，测定注射前后的重均分子量，评价成型使用稳定性。“注射后的重均分子量”和“注射前的重均分子量”的差的绝对值越小越优选。这里，差的绝对值低于 2000 时，评价为“良好(G)”，差的绝对值为 2000 以上、低于 5000 时，评价为“中等(M)”，差的绝对值为 5000 以上时，评价为“不良(NG)”。

(4) 铁元素的含量测定方法

在分析天平中精确称量聚碳酸酯复合材料的颗粒 2g，倒入 100ml 消解瓶中，然后加入 97% 的浓硫酸 5ml，在预设温度 300℃ 铁板加热仪器中加热 10 分钟，然后再加入 68% 的硝酸 5ml，再保持加热 20 分钟，使颗粒物完全分解后冷却至室温，加入 20ml 的双氧水中和酸性至 pH 值为 7 后，用去离子水稀释上述液体，将液体通过进样管导入 ICP 检测仪器中测定铁元素的浓度。

(5) 颜色稳定性

将该聚碳酸酯复合材料进行注塑，生产出厚度 2 毫米、宽度 40 毫米、长度 100 毫米的板，其中模具温度设定在 80℃，注塑板在室温 23℃ 湿度为 50% 调节 48h 后进行色差测试，同时根据 (3) 的注塑条件，生产出厚度 2 毫米、宽度 40 毫米、长度 100 毫米的板，其中模具温度设定在 80℃。注塑板在室温 23℃ 湿度为 50% 调节 48h 后进行色差测试，通过计算两个测试板的差(ΔE)。这个差值越小，色调变化也越小。

(6) 阻燃性：标准 UL94

表 1 实施例 1-12 及对比例 1-2 各组分的配比（重量份）及性能测试结果

	实施	实施	实施	实施	实施	实施	实施	实施	实施	实	实	实	对	对
--	----	----	----	----	----	----	----	----	----	---	---	---	---	---

	例 1	例 2	例 3	例 4	例 5	例 6	例 7	例 8	例 9	施 例 10	施 例 11	施 例 12	比 例 1	比 例 2
PC	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
ABS1	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9			9	9
ABS2											9			
ABS3												9		
BDP	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
填料 1	25												25	
填料 2		25									25	25		
填料 3			25		25	25	25	25	25	25				
填料 4				25										25
其他 助剂	增韧剂	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	抗氧剂 1076	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	抗氧剂 168	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	脱模剂 PETS	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	光稳定剂 3896	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
含铁化合物	氯化 亚铁	铁	氯化 亚铁	铁	硝酸 亚铁	铁	铁	铁	铁	铁	铁	铁	铁	铁
铁元素含量（基 于整个复合材 料）ppm	10	20	30	5	8	35	40	0.1	3	50	20	20	0.0 5	60
弯曲模量（MPa）	7200	7000	7000	6630	6529	6533	6000	6000	5733	570 0	690 0	685 5	450 0	420 0
缺口冲击强度 （J/m）	108	100	113	88	83	86	80	77	72	75	98	95	50	45
成型使用稳定性	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	中等	中等	中等	中等	中等	不 良	不 良
颜色稳定性 ΔE	0.01	0.05	0.07	0.13	0.25	0.33	0.52	0.57	0.62	0.6 3	0.0 6	0.0 8	3.3	3.8
UL94 1.5mm	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-1	V-1

从表 1 的实施例 1-12 可以看出，聚碳酸酯复合材料中铁元素含量在 0.1-50ppm 范围内，聚碳酸酯复合材料的弯曲模量大于 5700MPa，缺口冲击强度大于 70 J/m；同时这些聚碳酸酯复合材料具有优良的成型使用稳定性和颜色稳定性。对比例 1-2 中，当聚碳酸酯复合材料中铁元素含量小于 0.1ppm 或大于 50ppm 时，聚碳酸酯复合材料的弯曲模量、缺口冲击强度、成型使用稳定性、颜色稳定性以及阻燃性明显差于实施例。由此可以看出，通过控制聚碳酸酯复合材料中铁元素的含量，制备得到的聚碳酸酯复合材料具有明显改善的弯曲模量和冲击强度，且具有优良的成型使用稳定性和颜色稳定性，综合性能优异。

1. 一种聚碳酸酯复合材料，其特征在于，包括以下组份：

30-80 重量份的聚碳酸酯；

5-40 重量份的 ABS；

5-80 重量份的填料；

其中，基于聚碳酸酯复合材料的总重量，铁元素的重量含量为 0.1ppm-50ppm。

2. 根据权利要求 1 所述的聚碳酸酯复合材料，其特征在于，所述铁元素的重量含量采用如下方法测定：在分析天平中精确称量聚碳酸酯复合材料的颗粒 2g，倒入 100ml 消解瓶中，然后加入 97%的浓硫酸 5ml，在预设温度 300℃铁板加热仪器中加热 10 分钟，然后再加入 68%的硝酸 5ml，再保持加热 20 分钟，使颗粒物完全分解后冷却至室温，加入 20ml 的双氧水中和酸性至 pH 值为 7 后，用去离子水稀释上述液体，将液体通过进样管导入 ICP 检测仪器中测定铁元素的浓度。

3. 根据权利要求 1 所述的聚碳酸酯复合材料，其特征在于，基于聚碳酸酯复合材料的总重量，铁元素的重量含量为 5ppm-40ppm，优选为 10ppm-30ppm。

4. 根据权利要求 1 所述的聚碳酸酯复合材料，其特征在于，所述聚碳酸酯为均聚碳酸酯或共聚碳酸酯，所述聚碳酸酯的重均分子量为 15000-40000，PDI 系数基于 BPA 聚碳酸酯标准凝胶色谱法测定为 2.0-4.0，熔体流动速率根据 ASTM D1238 300℃在 1.2kg 负荷下测量为 3g/10min-30g/10min。

5. 根据权利要求 1 所述的聚碳酸酯复合材料，其特征在于，所述 ABS 为乳液法或者溶液法制备，平均粒度为 500nm 至 2000nm，优选为 750nm-1250nm，更优选为 900nm 至 1100nm，玻璃化转变温度大于 25℃，优选大于 70℃，更优选大于 100℃。

6. 根据权利要求 1 所述的聚碳酸酯复合材料，其特征在于，所述填料为矿物填料，体积表面积为 20um 至 90um。

7. 根据权利要求 1 所述的聚碳酸酯复合材料，其特征在于，所述铁元素来源于含铁单质或含铁化合物，所述含铁化合物选自氯化铁、氯化亚铁、硝酸铁、硫酸铁、硫酸亚铁或铁的络合物中的一种或几种。

8. 根据权利要求 1 所述的聚碳酸酯复合材料，其特征在于，所述聚碳酸酯复合材料还包括 0-20 重量份的抗氧化剂、光稳定剂、抗冲改性剂、阻燃剂、荧光增白剂、润滑剂、增塑剂、增韧剂、抗静电剂、脱模剂、颜料中的一种或多种。

9. 根据权利要求 1-8 任一项所述的聚碳酸酯复合材料，其特征在于，所述聚碳酸酯复合材料在样条尺寸为 12.6mm*3.2mm，长度大于 100mm，温度为 23℃的弯曲模量大于 5700MPa。

10. 根据权利要求 1-8 任一项所述的聚碳酸酯复合材料，其特征在于，所述聚碳酸酯复合材料在样条尺寸为 12.6mm*3.2m*67mm，使用 2.75J 的摆锤，温度为 23℃的缺口冲击强度大于 70 J/m。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/102705

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C08L 69/00 (2006.01) i; C08L 55/02 (2006.01) i; C08K 13/02 (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 69; C08K 3; C08K 13; C08L 55

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)

WPI; EPODOC; CNABS; CNKI; WANFANG; CNTXT: PC, ABS, Polycarbonate, acrylonitrile, butadiene, styrene, iron, fer+, copolymer, composite material, metal, flexural modulus, impact strength

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 105482425 A (KINGFA SCIENCE & TECHNOLOGY CO., LTD.) 13 April 2016 (13.04.2016) claims	1-10
X	CN 1537145 A (BAYER AG) 13 October 2004 (13.10.2004) description, page 1, paragraphs 8 and 9, page 6, paragraph 4, page 7, paragraphs 6 and 7, page 8, paragraph 9, page 17, paragraph 6, and table 1	1-10
A	CN 101171303 A (GEN ELECTRIC) 30 April 2008 (30.04.2008) the whole document	1-10
A	JP 2014205829 A (MITSUBISHI CHEM CORP.) 30 October 2014 (30.10.2014) the whole document	1-10
A	JP 2013139518 A (MITSUBISHI ENG PLASTIC CORP.) 18 July 2013 (18.07.2013) the whole document	1-10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 18 January 2017	Date of mailing of the international search report 26 January 2017
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimengqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer TANG, Shaohua Telephone No. (86-10) 62084439

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/102705

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2014339586 A1 (MORIZIIR JEAN-FRANCOIS et al.) 20 November 2014 (20.11.2014) the whole document	1-10
A	CN 103013143 A (XIAO, Jing) 03 April 2013 (03.04.2013) the whole document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/102705

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 105482425 A	13 April 2016	None	
CN 1537145 A	13 October 2004	BR 0206757 A	17 February 2004
		KR 100842134 B1	27 June 2008
		AR 032106 A1	22 October 2003
		CA 2435564 A1	01 August 2002
		RU 2003125872 A	10 January 2005
		DE 10103237 A1	01 August 2002
		TW I304427 B	21 December 2008
		US 7030180 B2	18 April 2006
		KR 20030078072 A	04 October 2003
		MX PA03006507 A	21 April 2004
		EP 1355988 A1	29 October 2003
		JP 2004520469 A	08 July 2004
		US 2002132899 A1	19 September 2002
		CN 1240776 C	08 February 2006
		WO 02059203 A1	01 August 2002
CN 101171303 A	30 April 2008	EP 1879962 B1	05 September 2012
		CN 101171303 B	13 July 2011
		WO 2006118815 A2	09 November 2006
		WO 2006118815 A3	04 January 2007
		EP 1879962 A2	23 January 2008
		KR 101275357 B1	14 June 2013
		US 2006247356 A1	02 November 2006
		US 7358293 B2	15 April 2008
		KR 20080003308 A	07 January 2008
		JP 2008540730 A	20 November 2008
JP 2014205829 A	30 October 2014	None	
JP 2013139518 A	18 July 2013	JP 5634981 B2	03 December 2014

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/102705

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
US 2014339586 A1	20 November 2014	WO 2014186548 A1	20 November 2014
CN 103013143 A	03 April 2013	CN 103013143 B	04 September 2013

A. 主题的分类 C08L 69/00 (2006.01) i; C08L 55/02 (2006.01) i; C08K 13/02 (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) C08L69, C08K3, C08K13, C08L55 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)) WPI, EPDOC, CNABS, CNKI, 万方, CNTXT: 聚碳酸酯, 丙烯腈, 丁二烯, 苯乙烯, 共聚物, 复合材料, 铁, 金属, 弯曲模量, 冲击强度, PC, ABS, Polycarbonate, acrylonitrile, butadiene, styrene, iron, fer+		
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 105482425 A (KINGFA SCIENCE & TECH CO LTD) 2016年 4月 13日 (2016 - 04 - 13) 权利要求	1-10
X	CN 1537145 A (拜尔公司) 2004年 10月 13日 (2004 - 10 - 13) 说明书第1页第8-9段, 第6页第4段, 第7页第6-7段, 第8页第9段, 第17页第6段和表1	1-10
A	CN 101171303 A (通用电气公司) 2008年 4月 30日 (2008 - 04 - 30) 全文	1-10
A	JP 2014205829 A (MITSUBISHI CHEM CORP) 2014年 10月 30日 (2014 - 10 - 30) 全文	1-10
A	JP 2013139518 A (MITSUBISHI ENG PLASTIC CORP) 2013年 7月 18日 (2013 - 07 - 18) 全文	1-10
A	US 2014339586 A1 (MORIZUR JEAN-FRANCOIS等) 2014年 11月 20日 (2014 - 11 - 20) 全文	1-10
A	CN 103013143 A (肖菁) 2013年 4月 3日 (2013 - 04 - 03) 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		国际检索报告邮寄日期
2017年 1月 18日		2017年 1月 26日
ISA/CN的名称和邮寄地址		受权官员
中华人民共和国国家知识产权局 (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		唐少华 电话号码 (86-10) 62084439

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/102705

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	105482425	A	2016年 4月 13日	无			
CN	1537145	A	2004年 10月 13日	BR	0206757	A	2004年 2月 17日
				KR	100842134	B1	2008年 6月 27日
				AR	032106	A1	2003年 10月 22日
				CA	2435564	A1	2002年 8月 1日
				RU	2003125872	A	2005年 1月 10日
				DE	10103237	A1	2002年 8月 1日
				TW	I304427	B	2008年 12月 21日
				US	7030180	B2	2006年 4月 18日
				KR	20030078072	A	2003年 10月 4日
				MX	PA03006507	A	2004年 4月 21日
				EP	1355988	A1	2003年 10月 29日
				JP	2004520469	A	2004年 7月 8日
				US	2002132899	A1	2002年 9月 19日
				CN	1240776	C	2006年 2月 8日
				WO	02059203	A1	2002年 8月 1日
CN	101171303	A	2008年 4月 30日	EP	1879962	B1	2012年 9月 5日
				CN	101171303	B	2011年 7月 13日
				WO	2006118815	A2	2006年 11月 9日
				WO	2006118815	A3	2007年 1月 4日
				EP	1879962	A2	2008年 1月 23日
				KR	101275357	B1	2013年 6月 14日
				US	2006247356	A1	2006年 11月 2日
				US	7358293	B2	2008年 4月 15日
				KR	20080003308	A	2008年 1月 7日
				JP	2008540730	A	2008年 11月 20日
JP	2014205829	A	2014年 10月 30日	无			
JP	2013139518	A	2013年 7月 18日	JP	5634981	B2	2014年 12月 3日
US	2014339586	A1	2014年 11月 20日	WO	2014186548	A1	2014年 11月 20日
CN	103013143	A	2013年 4月 3日	CN	103013143	B	2013年 9月 4日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)