

(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
2020 年 7 月 23 日 (23.07.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/147684 A1

(51) 国际专利分类号:
C08L 69/00 (2006.01) *C08L 51/00* (2006.01)
C08L 33/12 (2006.01) *C08L 33/14* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2020/071798

(22) 国际申请日: 2020 年 1 月 13 日 (13.01.2020)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201910038332.1 2019 年 1 月 15 日 (15.01.2019) 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 510670 (CN)。

(72) 发明人: 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 510670 (CN)。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 510670 (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 510670 (CN)。王培涛 (**WANG, Peitao**); 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 510670 (CN)。吴俊 (**WU, Jun**); 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 510670 (CN)。赵体鹏 (**ZHAO, Tipeng**); 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 510670 (CN)。

(74) 代理人: 广州三环专利商标代理有限公司 (**SCIHEAD IP LAW FIRM**); 中国广东省广州市越秀区先烈中路 80 号汇华商贸大厦 1508 室, Guangdong 510070 (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, 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, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,

(54) **Title:** POLYCARBONATE COMPOSITION AND PREPARATION METHOD THEREFOR

(54) 发明名称: 一种聚碳酸酯组合物及其制备方法

(57) **Abstract:** The present invention belongs to the technical field of engineering plastics, and a polycarbonate composition and a preparation method therefor are disclosed. The polycarbonate composition comprises the following components in parts by weight: 10 to 94 parts of a first polycarbonate, 1 to 50 parts of a second polycarbonate, 5 to 30 parts of an acrylate polymer, and 0.01 to 1 part of an interface mediator. The first polycarbonate is a linear polycarbonate. The second polycarbonate is a branched polycarbonate. The difference between the refractive index of the acrylate polymer and the first polycarbonate and the second polycarbonate is no greater than 0.08. The interfacial modifier is a GMA polymer. The present invention constitutes a uniform and fine alloy phase structure by means of the combination of a linear polycarbonate and a branched polycarbonate, the optimization of a refractive index alloy, and the addition of an interface mediator. The composition has high surface hardness, excellent impact property, and good transparency, and can not only match the surface properties of PMMA but also have the rigidity and toughness balance of PC.

(57) 摘要: 本发明公开了一种聚碳酸酯组合物及其制备方法, 属于工程塑料技术领域, 聚碳酸酯组合物包括以下重量份的组分: 第一聚碳酸酯 10~94 份、第二聚碳酸酯 1~50 份、丙烯酸酯聚合物 5~30 份、界面调节剂 0.01~1 份; 所述第一聚碳酸酯为直链型聚碳酸酯, 所述第二聚碳酸酯为支链型聚碳酸酯; 所述丙烯酸酯聚合物与第一聚碳酸酯、第二聚碳酸酯的折光指数的差值均不大于 0.08。所述界面调节剂为 GMA 聚合物。本发明通过直链型聚碳酸酯与支链型聚碳酸酯的组合, 折光指数合金的优选, 以及界面调和剂加入, 构成均一的细微的合金相态结构, 组合物兼具表面硬度高、冲击性能优异、透明性好, 不仅能媲美 PMMA 的表面性能且具备 PC 的刚韧平衡。

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))。

一种聚碳酸酯组合物及其制备方法

技术领域

本发明涉及工程塑料技术领域，具体涉及一种聚碳酸酯组合物及其制备方法。

背景技术

聚碳酸酯(简称 PC)是分子链中含有碳酸酯基的高分子聚合物，根据酯基的结构可分为脂肪族、芳香族、脂肪族-芳香族等多种类型。其中由于脂肪族和脂肪族-芳香族聚碳酸酯的机械性能较低，从而限制了其在工程塑料方面的应用。目前仅有芳香族聚碳酸酯获得了工业化生产。由于聚碳酸酯结构上的特殊性，现已成为五大工程塑料中增长速度最快的通用工程塑料。聚碳酸酯是五十年代末开始发展起来的合成材料。聚碳酸酯树脂具有突出的抗冲击能力、耐蠕变、尺寸稳定性，被广泛应用于电子电器、轨道交通及航空航天领域，近年来用量超过尼龙，跃居首位。

但是由于聚碳酸酯耐磨以及耐溶剂性能较差，因此研究热点在于合金改性来改善 PC 耐磨及耐溶剂差的特性，但是一般的合金技术会损伤聚碳酸酯基体的高韧性以及透明性，从而限制了其在透明领域以及韧性要求严格的领域中使用。

发明内容

本发明的目的在于克服上述现有技术的不足之处而提供一种表面硬度高、冲击性能优异、透明性好的聚碳酸酯组合物及其制备方法。

为实现上述目的，本发明采取的技术方案为：一种聚碳酸酯组合物，包括以下重量份的组分：第一聚碳酸酯 10~94 份、第二聚碳酸酯 1~50 份、丙烯酸酯聚合物 5~30 份、界面调节剂 0.01~1 份；所述第一聚碳酸酯为直链型聚碳酸酯，所述第二聚碳酸酯为支链型聚碳酸酯，所述丙烯酸酯聚合物与第一聚碳酸酯、第二聚碳酸酯的折光指数的差值均不大于 0.08。

聚碳酸酯是一种刚韧平衡的工程塑料，在电子电器、轨道交通及航空航天领域都有应用，但是由于其耐磨以及耐溶剂性能较差，因此研究热点在于合金改性来改善 PC 耐磨及耐溶剂差的特性，但是一般的合金技术会损伤聚碳酸酯基体的高韧性以及透明性，在透明领域以及韧性要求严格的领域中使用。本发明通过合金的优化，通过将直链型的聚碳酸酯与支链型的聚碳酸酯进行组合，让合金在基体分子链间的渗透能力加强，同时加入与聚碳酸酯折光指数相近的丙烯酸酯聚合物，使得组合物的光学性能更优异，还加入界面调节剂，调节合金的界面强度，不破坏基体的透明性还能通过改善界面提高韧性和稳定性，上述组分进行组合，不仅提高了聚碳酸酯树脂的表面硬度，还能保持优异的冲击强度，同时具有很好的加工性能，该组合物能媲美 PMMA 的表面性能同时具备 PC 的刚韧平衡。

作为本发明聚碳酸酯组合物的优选实施方式，所述第一聚碳酸酯与第二聚碳酸酯的重量比为 $(5\sim 1.5):1$ 。更优选地，所述第一聚碳酸酯与第二聚碳酸酯的重量比为 $(3\sim 2):1$ 。当第一聚碳酸酯与第二聚碳酸酯总的添加量相同情况下，第一聚碳酸酯与第二聚碳酸酯的重量比为 $(5\sim 1.5):1$ 时，其透过率更高、熔体流动速率更快，尤其是当第一聚碳酸酯：第二聚碳酸酯的重量比为 $(3\sim 2):1$ 时，其性能更佳，原因在于随着支链型的聚碳酸酯的含量的增多，其透过率以及熔体流动速率也增加，而当第一聚碳酸酯：第二聚碳酸酯的重量比为 $(3\sim 2):1$ ，其透过率以及熔体流动速率达到最佳值，其综合性能优于其他配比。

作为本发明聚碳酸酯组合物的优选实施方式，所述第一聚碳酸酯为 50~60 重量份、第二聚碳酸酯为 20~30 重量份，丙烯酸酯聚合物为 20~30 重量份。当第一聚碳酸酯、第二聚碳酸酯、丙烯酸酯聚合物在此重量份范围内，其透过率好、同时表明硬度高，综合性能更优异。

作为本发明聚碳酸酯组合物的优选实施方式，所述第一聚碳酸酯的重均分子量为 18000~35000，分子量分布指数为 1.9~2.1；所述第二聚碳酸酯的重均分子量为 25000~30000，支化度为 2~7。更优选地，所述第一聚碳酸酯的重均分子量为 25000~30000。

合适分子量大小，以及分子量分布指数，支化度在聚碳酸酯熔体中会将分

子链缠结和自由体系得到充分的平衡，组分间相容性得到最大的发挥，体系的均一度可从透光率进行体现，当第一聚碳酸酯分子量大于 35000 时，第二聚碳酸酯分子量大于 30000 时，分子链缠结严重，自由体积大而不均一，因此透光率会降低，同时因为分子量大熔体粘度与丙烯酸酯物质差异过大导致两相相容性变差，会引起透光率大幅度降低影响外观质量；第一聚碳酸酯分子量过低，低于 18000 时，虽然相容性得到改善，但皮芯结构受到影响，铅笔表面硬度会变得不一致甚至降低等级，当第二聚碳酸酯的支化度小于 2 时候，对自由体系的平衡作用不大，当支化度大于 7 时，对熔体粘度影响过大，组合物的冲击强度受到影响变得不稳定甚至减小。因此，当第一聚碳酸酯的重均分子量为 18000~35000，分子量分布指数为 1.9~2.1；所述第二聚碳酸酯的重均分子量为 25000~30000，支化度为 2~7 时，具有更佳的综合性能，而在其他参数相同情况下，当第一聚碳酸酯的重均分子量在 25000~30000 时，得到的聚碳酸酯组合物的综合性能更佳。

作为本发明聚碳酸酯组合物的优选实施方式，如下 (a)、(b)、(c) 中的至少一项：

(a) 所述第一聚碳酸酯与第二聚碳酸酯的折光指数的差值不大于 0.02；

(b) 所述第一聚碳酸酯、第二聚碳酸酯和丙烯酸酯聚合物的折光指数均为 1.5~1.6；

(c) 所述第一聚碳酸酯和第二聚碳酸酯均为界面法合成的聚碳酸酯。

作为本发明聚碳酸酯组合物的优选实施方式，所述界面调节剂为 GMA 聚合物。本发明选用的界面调和剂为 GMA 聚合物，和环氧接枝物不同，本界面调和剂具有官能团含量高，添加量少不改变组合物的透明性，能将合金的相态细致均匀化，且还能通过改善界面提高韧性和稳定性。

作为本发明聚碳酸酯组合物的优选实施方式，所述丙烯酸酯聚合物为甲基丙烯酸甲酯共聚物。

作为本发明聚碳酸酯组合物的优选实施方式，所述第一聚碳酸酯和第二聚碳酸酯均为界面法合成的聚碳酸酯。界面法合成的聚碳酸酯因为使用光气，因此根据本申请人在先申请的中国专利 201811052411X 公开的聚碳酸酯挥发分测

试方法可以检测出氯离子的特征峰，通过氯离子的判断聚碳酸酯树脂的最终封端率是否合适。

作为本发明聚碳酸酯组合物的优选实施方式，所述聚碳酸酯组合物还包括以下重量份的组分：助剂 0.4~0.5 份；优选地，所述助剂为抗氧化剂、润滑剂中的至少一种。优选地，所述抗氧化剂选用三苯基磷，所述润滑剂选用季戊四醇硬脂酸酯。

本发明还提供了所述聚碳酸酯组合物的制备方法，包括以下步骤：

(1) 按配比称取聚碳酸酯组合物中的各组分，加至高混机中进行共混，得到混合物；

(2) 将预混合物加入到双螺杆挤出机进行挤出造粒，挤出的熔体条进行冷却、牵引、造粒，再次混合得到聚碳酸酯组合物。

作为本发明聚碳酸酯组合物的优选实施方式，所述步骤(1)混合时间为 3~5min；所述步骤(2)双螺杆挤出机挤出温度为 190°C~230°C，真空度大于 1MPa；

与现有技术相比，本发明的有益效果为：本发明通过将两种聚碳酸酯组合，让合金在基体分子链间的渗透能力加强，同时加入与聚碳酸酯折光指数相近的丙烯酸酯聚合物，使得组合物的光学性能更优异，还加入界面调节剂 GMA 聚合物，由于 GMA 聚合物特殊官能团含量，在添加量少的情况下能将合金的相态细致均匀化，不破坏基体的透明性还能通过改善界面提高韧性和稳定性，上述组分进行组合，构成了均一的细微的合金相态结构，该组合物兼具表面硬度高、冲击性能优异、透明性好，能媲美 PMMA 的表面性能同时具备 PC 的刚韧平衡。

具体实施方式

为更好地说明本发明的目的、技术方案和优点，下面将结合具体实施例对本发明作进一步说明。

下述实施例与对比例中，未作特别说明的物质均从市场上购买得到。

实施例与对比例中的第一聚碳酸酯、第二聚碳酸酯均为界面法合成的聚碳

丙烯酸酯 聚合物 A	折光指数	1.54	1.54	1.54	--	1.54	--	1.54	1.54	1.54
	重量份/份	10	20	30	--	30	--	10	20	20
	物质	接枝 PMM A	接枝 PMM A	接枝 PMM A	--	接枝 PMM A	--	接枝 PMM A	接枝 PMM A	接枝 PMM A
丙烯酸酯 聚合物 B	折光指数	--	--	--	1.54	--	1.54	--	--	--
	重量份/份	--	--	--	30	--	5	--	--	--
	物质	--	--	--	共聚 改性 PMM A	--	共聚 改性 PMM A	--	--	--
界面 调节 剂	重量份/份	0.01	0.01	0.01	0.1	0.5	1	0.1	0.01	0.01
	物质	GMA 聚合 物	GMA 聚合 物	GMA 聚合 物	GMA 聚合 物	GMA 聚合 物	GMA 聚合 物	GMA 聚合 物	GMA 聚合 物	GMA 聚合 物
抗氧 剂	重量份/份	0.1	0.2	0.2	0.2	0.15	0.2	0.1	0.2	0.2
	物质	三苯 基磷	三苯 基磷	三苯 基磷	三苯 基磷	三苯 基磷	三苯 基磷	三苯 基磷	三苯 基磷	三苯 基磷
润滑 剂	重量份/份	0.3	0.3	0.3	0.3	0.25	0.2	0.3	0.3	0.3
	物质	季戊 四醇 硬脂 酸酯	季戊 四醇 硬脂 酸酯	季戊 四醇 硬脂 酸酯	季戊 四醇 硬脂 酸酯	季戊 四醇 硬脂 酸酯	季戊 四醇 硬脂 酸酯	季戊 四醇 硬脂 酸酯	季戊 四醇 硬脂 酸酯	季戊 四醇 硬脂 酸酯

对比例 1~6

对比例 1~6 聚碳酸酯组合物的组成组分如表 2 所示。

表 2

原料（重量份）	对比例 1	对比例 2	对比例 3	对比例 4	对比例 5	对比例 6
第一聚碳酸酯	80	80	80	64.5	60	60
第二聚碳酸酯	--	--	--	0.5	30	30
丙烯酸酯聚合物 A	--	--	--	35	10	10
丙烯酸酯聚合物 B	--	--	--	--	--	--

第二聚碳酸酯 (支链)	重均分子量 g/mol	28000	28000	28000	28000	28000	28000	25000	30000
	支化度	5	5	5	5	5	2	7	5
	折光指数	1.53	1.52	1.52	1.52	1.54	1.5	1.6	1.59
	重量份/份	30	30	30	30	30	30	30	30
	物质	BPA-支化PC	BPA-支化PC	BPA-支化PC	BPA-支化PC	BPA-支化PC	BPA-支化PC	BPA-支化PC	BPA-支化PC
丙烯酸酯聚合物 A	折光指数	1.5	--	1.5	1.5	1.5	1.55	1.52	1.6
	重量份/份	20	--	20	20	20	20	20	20
	物质	接枝PMM A	--	接枝PMM A	接枝PMM A	接枝PMM A	接枝PMM A	接枝PMM A	接枝PMM A
丙烯酸酯聚合物 B	折光指数	--	1.5	--	--	--	--	--	--
	重量份/份	--	20	--	--	--	--	--	--
	物质	--	共改性PMM A	--	--	--	--	--	--
界面调节剂	重量份/份	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
抗氧化剂	重量份/份	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
润滑剂	重量份/份	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3

表 4

		对比例 7	对比例 8	对比例 9
第一聚碳酸酯 (直链)	重均分子量 g/mol	25000	38000	15000
	分子量分布指数	1.9	1.9	1.9
	折光指数	1.55	1.52	1.52
	重量份/份	50	50	50
	物质	BPA-线性PC	BPA-线性PC	BPA-线性PC

第二聚碳酸酯（支链）	重均分子量 g/mol	28000	28000	35000
	支化度	5	1.5	8
	折光指数	1.55	1.52	1.52
	重量份/份	30	30	30
	物质	BPA-支化 PC	BPA-支化 PC	BPA-支化 PC
丙烯酸酯聚合物 A	折光指数	1.70	--	1.5
	重量份/份	20	--	20
	物质名称	接枝 PMMA	--	接枝 PMMA
丙烯酸酯聚合物 B	折光指数	--	1.5	--
	重量份/份	--	20	--
	物质名称	--	共聚改性 PMMA	--
界面调节剂	重量份/份	0.01	0.01	0.01
抗氧化剂	重量份/份	0.2	0.2	0.2
润滑剂	重量份/份	0.3	0.3	0.3

“--”表示不添加。

实施例 10~17 以及对比例 7~9 的界面调节剂、抗氧化剂、润滑剂所采用的物质与实施例 1 相同。

本发明实施例及对比例中的性能测试方法说明如下：

（1）铅笔表面硬度测试：铅笔笔芯的硬度分为 13 级。从最硬的 6H 逐级递减经 5H、4H、3H、2H、H，再经软硬适中的 HB，然后从 B、2B 到最软的 6B。其中 H 代表硬度（hardness），B 代表黑度（black）。从 6H 到 6B 硬度依次降低，铅笔颜色依次变深，颜色深浅与石墨含量有关，颜色越深，石墨含量也高，铅笔也越软。本发明利用这一系列的不同硬度铅笔来测试材料的表面硬度。

测试方法为：

1) 将试验片向上放置并且固定，将铅笔与试验片成 45°角用力划，过程中不能使铅芯折断，向试验者的前方以匀速划出 1cm 左右。刮划速度为 1cm/s，划

定一次后，应该重新研磨铅芯的尖端，用同一硬度记号的铅笔将试验反复进行 5 次。

2) 通过观察表面的破损情况来评估，当 5 次试验中只有 2 次或 2 次以下的试验可见底材时，换用硬度记号大一位的铅笔来进行同样的试验，当表面的破损达到 2 次以上（每进行 5 次试验）时，则可读取此时铅笔的硬度记号，并且记下此铅笔硬度记号的下一位硬度记号。

(2) 冲击强度测试：按照 ISO179 标准进行测试；

(3) 熔融指数测试：按照 ISO1133 标准进行测试；

(4) 透光率测试：透光率表示光线透过介质的能力，是透过透明或半透明体的光通量与其入射光通量的百分率。将透光率测试仪接通电源预热 30min，进行校正后，将注塑好的一定厚度的测试标准样品放入分光光度计测定，读取仪器显示结果数据，每个样品测试 5 次，最后结果是取 5 次测试结果的平均值。

(5) 弯曲模量测试：按照 ISO178 标准进行测试；

(6) 弯曲强度测试：按照 ISO178 标准进行测试；

(7) 拉伸强度测试：按照 ISO527 标准进行测试；

(8) 加工窗口评价方法：采用十二宫格评价方法，在固定的注塑压力以及背压的情况下，分别在 200°C、220°C、240°C、260°C 的温度下进行注塑，并且对每个温度条件下，分别按照注塑机最大极限注塑速度的 30%、50%、70%、90% 的速度进行注塑，由此形成了 12 个不同注塑加工窗口的区域，如表 5 所示，并分别对不同区域窗口下的注塑制件外观质量，机械性能稳定性，以及加工螺杆转动状态进行评价，如果以上几种性能均能符合，则说明符合该加工窗口的条件，符合的区域数越多，则加工窗口越宽，当加工区域数为 12 时，表明加工窗口最宽，当加工区域数为 0 时，表明加工性能最差。

评价标准：（一）外观质量：通过注塑样板（2.0mm）的透明均一性，如果透明均一，则判定为优异，如果在注塑样板四角出现白色斑点，则说明一般，如果在注塑样板四角以及中间出现长条状连续白斑，则说明不达标；

（二）机械性能的稳定性：参考不同注塑温度下强度的衰减，衰减越大，稳定性越差；

（三）加工螺杆转动状态：通过在熔融射退时候，螺杆是否传出异响，异响越大则螺杆转动状态越不稳定。

表 5

窗口区域	加工温度(°C)	加工速度
第一窗口区域	200~220	30%
第二窗口区域	200~220	50%
第三窗口区域	200~220	70%
第四窗口区域	200~220	90%
第五窗口区域	220~240	30%
第六窗口区域	220~240	50%
第七窗口区域	220~240	70%
第八窗口区域	220~240	90%
第九窗口区域	240~260	30%
第十窗口区域	240~260	50%
第十一窗口区域	240~260	70%
第十二窗口区域	240~260	90%

实施例 1~9 及对比例 1~6 的性能测试结果如表 6 和表 7 所示,实施例 10~17 以及对比例 7~9 的性能测试结果如表 8 所示。

表 6

测试项目	实施例 1	实施例 2	实施例 3	实施例 4	实施例 5	实施例 6	实施例 7	实施例 8	实施例 9
铅笔表面硬度	H	H	2H	2H	2H	H	H	H	H
缺口冲击 (ISO) KJ/m ²	60	55	50	50	43	41	62	55	60
透光率%	90	89	88	90	83	78	85	85	90
模量 Mpa	2013	2051	2033	2040	2010	2014	2012	2046	2025
弯曲强度 Mpa	80.6	81.2	80.5	80.8	80.1	80.4	80.5	80.7	80.8
拉伸强度 Mpa	54.5	53.5	54.5	53.5	53.1	53.6	53.5	53.4	53.8
熔体流动速率 g/min	4.3	4.9	4.7	4.4	4.7	4.5	4.0	4.7	4.8
加工窗口评价	9	9	10	9	8	7	7	7	7

表 7

测试项目	对比例 1	对比例 2	对比例 3	对比例 4	对比例 5	对比例 6
铅笔表面硬度	H	H	F	H	H	H
缺口冲击 (ISO) KJ/m ²	<10	<10	<10	20	<10	<10
透光率%	<50	<50	<50	75	<50	<50
模量 Mpa	2009	2154	2021	2008	2030	2035
弯曲强度 Mpa	80.3	84.6	80.9	80.5	80.6	80.1
拉伸强度 Mpa	54.2	56.4	55.2	53.4	54.3	53.4
熔体流动速率 g/min	3.9	8.9	4.9	4.1	4.2	4.5
加工窗口评价	3	3	3	3	3	2

从表 6 以及表 7 数据可看出, 实施例 1~9 的聚碳酸酯组合物表面硬度高、冲击性能优异的、透明性好, 加工窗口宽, 综合性能优异, 其中以实施例 1~4、实施例 9 的效果优于实施例 5~8, 实施例 1 与对比例 1~3 相比较, 不同之处在于, 对比例 1~3 仅采用直链型的第一聚碳酸酯, 其使用的丙烯酸共聚物分别为低粘 PMMA、中粘 PMMA、高粘 PMMA, 且不包括界面调节剂, 从结果可知, 其冲击性能、透明性、加工窗口数远远不如本发明, 当使用高粘 PMMA 时, 其硬度为 F, 硬度较低, 而本发明的聚碳酸酯组合物的硬度均为 H 以上, 有些实施例达到了 2H。对比例 4 与实施例 1 相比, 其第一聚碳酸酯、第二聚碳酸酯、丙烯酸共聚物的组分含量不在本发明范围之内, 从结果可知, 其性能与本发明相比稍微下降, 表明, 只有同时满足特定的成分以及特定的含量情况下, 各项性能才能达到最佳, 对比例 5 与实施例 1 相比, 缺少了界面调节剂 GMA 聚合物, 从数据结果可看出, 其抗冲击强度、透光率、加工窗口数也相应的下降, 而对比例 6 所使用的界面调节剂为市面上常用的调节剂, 而从测试结果可看出, 组合物的抗冲击强度、透光率、加工窗口数远远不如本发明, 原因在于, 本发明的界面调和剂的特殊官能团含量, 在添加量少的情况下能将合金的相态细致均

匀化，不破坏基体的透明性还能通过改善界面提高韧性和稳定性。

表 8

测试项目	实 施 例 10	实 施 例 11	实 施 例 12	实 施 例 13	实 施 例 14	实 施 例 15	实 施 例 16	实 施 例 17	对 比 例 7	对 比 例 8	对 比 例 9
铅笔表面 硬度	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	F
缺口冲击 (ISO) KJ/m ²	53	52	54	56	55	54	55	56	54	50	35
透光率%	89	85	90	90	90	86	84	89	<50	65	60
模量 Mpa	2034	2036	2044	2046	2051	2039	2038	2037	2041	2035	2041
弯曲强度 Mpa	80.4	80.5	81.2	81.8	81.5	81.4	81.5	81.3	80.1	80.3	75.8
拉伸强度 Mpa	54.1	54.3	54.2	54.5	54.3	54.1	54.3	54.6	53.9	53.4	52.0
熔体流动 速率 g/min	4.6	4.5	4.8	4.7	4.7	4.5	4.5	4.6	4.5	4.2	3.8
加工窗口 评价	6	7	5	5	6	7	5	4	4	3	3

从表 8 数据可知，实施例 10~17 的聚碳酸酯组合物表面硬度高、冲击性能优异、透明性好，加工窗口宽，综合性能优异，而从对比例 7 与实施例 10~17 可知，当丙烯酸聚合物的折光指数与第一聚碳酸酯、第二聚碳酸酯的差值越小时，其透过率越高，当差值大于 0.08 时，其透过率显著下降，结果表明采用与聚碳酸酯折光指数相近的丙烯酸酯不仅能保证具有一定的相容性，且折光指数相近让光学性能更优异。

从对比例 8、对比例 9 与实施例 10~17 比较可知，当第一聚碳酸酯的重均分子量小于 18000 或大于 35000，第二聚碳酸酯重均分子量大于 30000，支化度小于 2 或大于 7 时，相应地，透过率、表面硬度、冲击强度、加工窗口数降低，原因在于，合适分子量大小，以及分子量分布指数，支化度在聚碳酸酯熔体中会将分子链缠结和自由体系得到充分的平衡，组分间相容性得到最大的发挥，体系的均一度可从透光率进行体现，当第一聚碳酸酯分子量大于 35000 时，第二聚碳酸酯分子量大于 30000 时，分子链缠结严重，自由体积大而不均一，因此透光率会降低，同时因为分子量大熔体粘度与丙烯酸酯物质差异过大导致两

相相容性变差，会引起透光率大幅度降低影响外观质量；第一聚碳酸酯分子量过低低于 18000，虽然相容性得到改善，但皮芯结构受到影响，铅笔表面硬度会变得不一致甚至降低等级，当支化度小于 2 时候，对自由体系的平衡作用不大，当支化度大于 7 时，对熔体粘度影响过大，组合物的冲击强度受到影响变得不稳定甚至减小。因此，当第一聚碳酸酯的重均分子量为 18000~35000，分子量分布指数为 1.9~2.1；所述第二聚碳酸酯的重均分子量为 25000~30000，支化度为 2~7 时，具有更佳的综合性能，而在其他参数相同情况下，当第一聚碳酸酯的重均分子量在 25000~30000 时，得到的聚碳酸酯组合物的综合性能更佳；

实施例 18

本发明聚碳酸酯组合物中，第一聚碳酸酯与第二聚碳酸酯的重量比影响本发明的组合物的性能，为考察第一聚碳酸酯与第二聚碳酸酯的重量比对聚碳酸酯组合物性能的影响，申请人按照实施例 1~17 的方法制备了试验组聚碳酸酯组合物，并按照上述实施例 1~17 所述聚碳酸酯组合物性能的测试方法，测试了本实施例试验组聚碳酸酯组合物的性能。试验组 1~7 聚碳酸酯组合物的组成以及性能测试结果如表 9 所示。

其中，第一聚碳酸酯采用 BPA-线性 PC，重均分子量 25000g/mol，分子量分布指数为 2.0，折光指数为 1.55；第二聚碳酸酯采用 BPA-线性 PC，重均分子量为 30000g/mol，支化度为 5，折光指数为 1.55；丙烯酸酯聚合物 A 采用接枝 PMMA，折光指数为 1.54；丙烯酸酯聚合物 B 采用共聚 PMMA，折光指数为 1.54；界面调节剂为 GMA 聚合物，抗氧剂为三苯基磷，润滑剂为季戊四醇硬脂酸酯。

表 9

原料（重量份）	试验组 1	试验组 2	试验组 3	试验组 4	试验组 5	试验组 6	试验组 7
第一聚碳酸酯	77.14	75	67.5	64.3	60	54	45
第二聚碳酸酯	12.86	15	22.5	25.7	30	36	45
丙烯酸酯聚合物 A	10	10	10	--	10	10	10

丙烯酸酯聚合物 B	--	--	--	10	--	--	--
界面调节剂	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
抗氧化剂	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
润滑剂	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
铅笔表面硬度	H	H	H	H	H	H	H
缺口冲击 (ISO) KJ/m ²	52	55	57	58	60	55	53
透光率%	84	87	90	88	90	87	84
模量 Mpa	2021	2024	2025	2033	2026	2023	2020
弯曲强度 Mpa	78.8	80	80.5	80.5	80.1	80.4	79.8
拉伸强度 Mpa	53	53.5	54	54.5	53.5	53.6	53
熔体流动速率 g/min	4.3	4.7	4.8	4.9	4.9	4.7	4.5
加工窗口评价	8	8	11	10	10	8	7

从表 9 数据可看出,在第一聚碳酸酯与第二聚碳酸酯添加量相同情况下,当第一聚碳酸酯与第二聚碳酸酯的重量比为 5:1~1.5:1 时,其透过率比其他配比实验组高、熔体流动速率比其他配比快,综合性能优于其他配比的实验组,尤其是当第一聚碳酸酯:第二聚碳酸酯的重量比为 3:1~2:1 时,其性能更佳,原因在于随着支链型的聚碳酸酯的含量的增多,其透过率以及熔体流动速率也增加,而当第一聚碳酸酯:第二聚碳酸酯的重量比为 3:1~2:1,其透过率以及熔体流动速率达到最佳值,其综合性能优于其他配比。

最后所应当说明的是,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非对本发明保护范围的限制,尽管参照较佳实施例对本发明作了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本发明技术方案的实质和范围。

权 利 要 求 书

1、一种聚碳酸酯组合物，其特征在于，包括以下重量份的组分：第一聚碳酸酯 10~94 份、第二聚碳酸酯 1~50 份、丙烯酸酯聚合物 5~30 份、界面调节剂 0.01~1 份；所述第一聚碳酸酯为直链型聚碳酸酯，所述第二聚碳酸酯为支链型聚碳酸酯；所述丙烯酸酯聚合物与第一聚碳酸酯、第二聚碳酸酯的折光指数的差值均不大于 0.08。

2、根据权利要求 1 所述的聚碳酸酯组合物，其特征在于，所述第一聚碳酸酯与第二聚碳酸酯的重量比为 (5~1.5) :1。

3、根据权利要求 2 所述的聚碳酸酯组合物，其特征在于，所述第一聚碳酸酯与第二聚碳酸酯的重量比为 (3~2) :1。

4、根据权利要求 2 所述的聚碳酸酯组合物，其特征在于，所述第一聚碳酸酯为 50~60 重量份、第二聚碳酸酯为 20~30 重量份，所述丙烯酸酯聚合物为 20~30 重量份。

5、根据权利要求 1 所述的聚碳酸酯组合物，其特征在于，所述第一聚碳酸酯的重均分子量为 18000~35000，分子量分布指数为 1.9~2.1；所述第二聚碳酸酯的重均分子量为 25000~30000，支化度为 2~7；优选地，所述第一聚碳酸酯的重均分子量为 25000~30000。

6、根据权利要求 1 所述的聚碳酸酯组合物，其特征在于，如下 (a)、(b)、(c) 中的至少一项：

(a) 所述第一聚碳酸酯与第二聚碳酸酯的折光指数的差值不大于 0.02；

(b) 所述第一聚碳酸酯、第二聚碳酸酯和丙烯酸酯聚合物的折光指数均为 1.5~1.6；

(c) 所述第一聚碳酸酯和第二聚碳酸酯均为界面法合成的聚碳酸酯。

7、根据权利要求 1 所述的聚碳酸酯组合物，其特征在于，所述界面调节剂为 GMA 聚合物。

8、根据权利要求 1 所述的聚碳酸酯组合物，其特征在于，所述丙烯酸酯聚

合物为甲基丙烯酸甲酯共聚物。

9、根据权利要求 1 所述的聚碳酸酯组合物，其特征在于，所述聚碳酸酯组合物还包括以下重量份的组分：助剂 0.4~0.5 份；优选地，所述助剂为抗氧化剂、润滑剂中的至少一种。

10、一种如权利要求 1~9 任一项所述的聚碳酸酯组合物的制备方法，其特征在于，包括以下步骤：

(1) 按配比称取聚碳酸酯组合物中的各组分，加至高混机中进行共混，得到混合物；

(2) 将步骤 (1) 混合物加入到双螺杆挤出机进行挤出造粒，挤出的熔体条进行冷却、牵引、造粒，再次混合得到聚碳酸酯组合物。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/071798

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C08L 69/00(2006.01)i; C08L 33/12(2006.01)i; C08L 51/00(2006.01)i; C08L 33/14(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)

C08L69; C08L33; C08L51

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)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 聚碳酸酯, 支化, 支链, 丙烯酸+酯, 折光指数, 折射指数, 折光率, 折射率, 界面调节剂, 相容剂, 增容剂, 甲基丙烯酸缩水甘油醚, PC, polycarbonate?, +acrylate?, branch+, refractive index, interfacial, compatilizer, glycidyl methacrylate

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 109825055 A (KINGFA SCIENCE & TECHNOLOGY CO., LTD.) 31 May 2019 (2019-05-31) claims 1-10	1-10
X	CN 107075236 A (SAMSUNG SDI CO., LTD.) 18 August 2017 (2017-08-18) description, paragraphs [0007]-[0079]	1-10
X	CN 101747610 A (CHEIL INDUSTRIES, INC.) 23 June 2010 (2010-06-23) description, paragraphs [0012]-[0069]	1-10
X	CN 105705580 A (MISTUBISHI GAS CHEMICAL CO.) 22 June 2016 (2016-06-22) description, paragraphs [0018]-[0124]	1-10
X	CN 101768347 A (CHEIL INDUSTRIES, INC.) 07 July 2010 (2010-07-07) description, paragraphs [0009]-[0070]	1-10
X	CN 103649225 A (MITSUBISHI ENGINEERING-PLASTICS CORPORATION) 19 March 2014 (2014-03-19) description, paragraphs [0014]-[0209]	1-10
X	CN 101735586 A (CHEIL INDUSTRIES, INC.) 16 June 2010 (2010-06-16) description, paragraphs [0012]-[0087]	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

08 April 2020

Date of mailing of the international search report

16 April 2020

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

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/071798**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2010280180 A1 (CHEIL IND INC.) 04 November 2010 (2010-11-04) description, paragraphs [0009]-[0040]	1-10
X	KR 20160062887 A (LG CHEMICAL LTD.) 03 June 2016 (2016-06-03) description, paragraphs [0007]-[0036]	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2020/071798

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109825055	A	31 May 2019	None			
CN	107075236	A	18 August 2017	EP	3208312	A4	20 June 2018
				KR	20160043610	A	22 April 2016
				WO	2016060333	A1	21 April 2016
				US	2017275448	A1	28 September 2017
				EP	3208312	A1	23 August 2017
CN	101747610	A	23 June 2010	CN	101747610	B	27 February 2013
				EP	2199336	A1	23 June 2010
				TW	1411644	B	11 October 2013
				KR	101188349	B1	05 October 2012
				US	8940836	B2	27 January 2015
				US	2010152357	A1	17 June 2010
				KR	20100069889	A	25 June 2010
				EP	2199336	B1	01 August 2012
				TW	201024372	A	01 July 2010
CN	105705580	A	22 June 2016	US	2016215139	A1	28 July 2016
				TW	201903029	A	16 January 2019
				US	2018362759	A1	20 December 2018
				EP	3056542	B1	28 November 2018
				JP	WO2015053145	A1	09 March 2017
				JP	6565652	B2	28 August 2019
				CN	105705580	B	20 July 2018
				US	10081729	B2	25 September 2018
				EP	3056542	A4	12 April 2017
				TW	1652280	B	01 March 2019
				CN	108822245	A	16 November 2018
				KR	20160075526	A	29 June 2016
				HK	1221973	A1	16 June 2017
				EP	3056542	A1	17 August 2016
				WO	2015053145	A1	16 April 2015
				JP	5924457	B2	25 May 2016
				TW	201520234	A	01 June 2015
				JP	2016074914	A	12 May 2016
CN	101768347	A	07 July 2010	CN	101768347	B	27 February 2013
				US	8304494	B2	06 November 2012
				KR	20100076643	A	06 July 2010
				US	2010168272	A1	01 July 2010
				EP	2204412	B1	29 August 2012
				KR	101170383	B1	01 August 2012
				EP	2204412	A1	07 July 2010
CN	103649225	A	19 March 2014	WO	2013011804	A1	24 January 2013
				EP	2735589	A4	25 March 2015
				EP	2735589	A1	28 May 2014
				US	2014155548	A1	05 June 2014
				JP	WO2013011804	A1	23 February 2015
				JP	5900499	B2	06 April 2016
				EP	2735589	B1	06 June 2018
CN	101735586	A	16 June 2010	CN	101735586	B	26 September 2012
				KR	20100050778	A	14 May 2010

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2020/071798

Patent document cited in search report				Publication date (day/month/year)		Patent family member(s)		Publication date (day/month/year)	
				US	2010113697	A1	06 May 2010		
				US	8202938	B2	19 June 2012		
				EP	2184321	A2	12 May 2010		
				EP	2184321	A3	07 November 2012		
				KR	101225949	B1	24 January 2013		
				EP	2184321	B1	09 July 2014		
US	2010280180	A1	04 November 2010	TW	I388626	B	11 March 2013		
				TW	200938586	A	16 September 2009		
				WO	2009091156	A2	23 July 2009		
				WO	2009091156	A3	08 October 2009		
				KR	100868791	B1	17 November 2008		
KR	20160062887	A	03 June 2016	KR	101763454	B1	31 July 2017		

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/071798

A. 主题的分类 C08L 69/00(2006.01)i; C08L 33/12(2006.01)i; C08L 51/00(2006.01)i; C08L 33/14(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; C08L33; C08L51 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)) CNPAT, CNKI, WPI, EPDOC: 聚碳酸酯, 支化, 支链, 丙烯酸+酯, 折光指数, 折射指数, 折光率, 折射率, 界面调节剂, 相容剂, 增容剂, 甲基丙烯酸缩水甘油醚, PC, polycarbonate?, +acrylate?, branch+, refractive index, interfacial, compatilizer, glycidyl methacrylate																										
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 109825055 A (金发科技股份有限公司) 2019年 5月 31日 (2019 - 05 - 31) 权利要求1-10</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 107075236 A (乐天尖端材料株式会社) 2017年 8月 18日 (2017 - 08 - 18) 说明书[0007]-[0079]段</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 101747610 A (第一毛织株式会社) 2010年 6月 23日 (2010 - 06 - 23) 说明书[0012]-[0069]段</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 105705580 A (三菱瓦斯化学株式会社) 2016年 6月 22日 (2016 - 06 - 22) 说明书[0018]-[0124]段</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 101768347 A (第一毛织株式会社) 2010年 7月 7日 (2010 - 07 - 07) 说明书[0009]-[0070]段</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 103649225 A (三菱工程塑料株式会社) 2014年 3月 19日 (2014 - 03 - 19) 说明书[0014]-[0209]段</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 101735586 A (第一毛织株式会社) 2010年 6月 16日 (2010 - 06 - 16) 说明书[0012]-[0087]段</td> <td>1-10</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 109825055 A (金发科技股份有限公司) 2019年 5月 31日 (2019 - 05 - 31) 权利要求1-10	1-10	X	CN 107075236 A (乐天尖端材料株式会社) 2017年 8月 18日 (2017 - 08 - 18) 说明书[0007]-[0079]段	1-10	X	CN 101747610 A (第一毛织株式会社) 2010年 6月 23日 (2010 - 06 - 23) 说明书[0012]-[0069]段	1-10	X	CN 105705580 A (三菱瓦斯化学株式会社) 2016年 6月 22日 (2016 - 06 - 22) 说明书[0018]-[0124]段	1-10	X	CN 101768347 A (第一毛织株式会社) 2010年 7月 7日 (2010 - 07 - 07) 说明书[0009]-[0070]段	1-10	X	CN 103649225 A (三菱工程塑料株式会社) 2014年 3月 19日 (2014 - 03 - 19) 说明书[0014]-[0209]段	1-10	X	CN 101735586 A (第一毛织株式会社) 2010年 6月 16日 (2010 - 06 - 16) 说明书[0012]-[0087]段	1-10
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
PX	CN 109825055 A (金发科技股份有限公司) 2019年 5月 31日 (2019 - 05 - 31) 权利要求1-10	1-10																								
X	CN 107075236 A (乐天尖端材料株式会社) 2017年 8月 18日 (2017 - 08 - 18) 说明书[0007]-[0079]段	1-10																								
X	CN 101747610 A (第一毛织株式会社) 2010年 6月 23日 (2010 - 06 - 23) 说明书[0012]-[0069]段	1-10																								
X	CN 105705580 A (三菱瓦斯化学株式会社) 2016年 6月 22日 (2016 - 06 - 22) 说明书[0018]-[0124]段	1-10																								
X	CN 101768347 A (第一毛织株式会社) 2010年 7月 7日 (2010 - 07 - 07) 说明书[0009]-[0070]段	1-10																								
X	CN 103649225 A (三菱工程塑料株式会社) 2014年 3月 19日 (2014 - 03 - 19) 说明书[0014]-[0209]段	1-10																								
X	CN 101735586 A (第一毛织株式会社) 2010年 6月 16日 (2010 - 06 - 16) 说明书[0012]-[0087]段	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 2020年 4月 8日		国际检索报告邮寄日期 2020年 4月 16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 汤冬梅 电话号码 62084436																								

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
X	US 2010280180 A1 (CHEIL IND INC) 2010年 11月 4日 (2010 - 11 - 04) 说明书[0009]-[0040]段	1-10
X	KR 20160062887 A (LG CHEMICAL LTD) 2016年 6月 3日 (2016 - 06 - 03) 说明书[0007]-[0036]段	1-10

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/071798

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	109825055	A	2019年 5月 31日	无	
CN	107075236	A	2017年 8月 18日	EP	3208312 A4 2018年 6月 20日
				KR	20160043610 A 2016年 4月 22日
				WO	2016060333 A1 2016年 4月 21日
				US	2017275448 A1 2017年 9月 28日
				EP	3208312 A1 2017年 8月 23日
CN	101747610	A	2010年 6月 23日	CN	101747610 B 2013年 2月 27日
				EP	2199336 A1 2010年 6月 23日
				TW	1411644 B 2013年 10月 11日
				KR	101188349 B1 2012年 10月 5日
				US	8940836 B2 2015年 1月 27日
				US	2010152357 A1 2010年 6月 17日
				KR	20100069889 A 2010年 6月 25日
				EP	2199336 B1 2012年 8月 1日
				TW	201024372 A 2010年 7月 1日
CN	105705580	A	2016年 6月 22日	US	2016215139 A1 2016年 7月 28日
				TW	201903029 A 2019年 1月 16日
				US	2018362759 A1 2018年 12月 20日
				EP	3056542 B1 2018年 11月 28日
				JP	W02015053145 A1 2017年 3月 9日
				JP	6565652 B2 2019年 8月 28日
				CN	105705580 B 2018年 7月 20日
				US	10081729 B2 2018年 9月 25日
				EP	3056542 A4 2017年 4月 12日
				TW	1652280 B 2019年 3月 1日
				CN	108822245 A 2018年 11月 16日
				KR	20160075526 A 2016年 6月 29日
				HK	1221973 A1 2017年 6月 16日
				EP	3056542 A1 2016年 8月 17日
				WO	2015053145 A1 2015年 4月 16日
				JP	5924457 B2 2016年 5月 25日
				TW	201520234 A 2015年 6月 1日
				JP	2016074914 A 2016年 5月 12日
CN	101768347	A	2010年 7月 7日	CN	101768347 B 2013年 2月 27日
				US	8304494 B2 2012年 11月 6日
				KR	20100076643 A 2010年 7月 6日
				US	2010168272 A1 2010年 7月 1日
				EP	2204412 B1 2012年 8月 29日
				KR	101170383 B1 2012年 8月 1日
				EP	2204412 A1 2010年 7月 7日
CN	103649225	A	2014年 3月 19日	WO	2013011804 A1 2013年 1月 24日
				EP	2735589 A4 2015年 3月 25日
				EP	2735589 A1 2014年 5月 28日
				US	2014155548 A1 2014年 6月 5日
				JP	W02013011804 A1 2015年 2月 23日
				JP	5900499 B2 2016年 4月 6日
				EP	2735589 B1 2018年 6月 6日
CN	101735586	A	2010年 6月 16日	CN	101735586 B 2012年 9月 26日
				KR	20100050778 A 2010年 5月 14日

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/071798

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)	
				US	2010113697	A1		2010年 5月 6日	
				US	8202938	B2		2012年 6月 19日	
				EP	2184321	A2		2010年 5月 12日	
				EP	2184321	A3		2012年 11月 7日	
				KR	101225949	B1		2013年 1月 24日	
				EP	2184321	B1		2014年 7月 9日	
US	2010280180	A1	2010年 11月 4日	TW	I388626	B		2013年 3月 11日	
				TW	200938586	A		2009年 9月 16日	
				WO	2009091156	A2		2009年 7月 23日	
				WO	2009091156	A3		2009年 10月 8日	
				KR	100868791	B1		2008年 11月 17日	
KR	20160062887	A	2016年 6月 3日	KR	101763454	B1		2017年 7月 31日	