

(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
2023 年 6 月 22 日 (22.06.2023)



(10) 国际公布号
WO 2023/109490 A1

(51) 国际专利分类号:
C08L 77/06 (2006.01) *C08L 71/02* (2006.01)
C08L 77/00 (2006.01) *C08K 5/09* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2022/134674

(22) 国际申请日: 2022 年 11 月 28 日 (28.11.2022)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202111554855.5 2021 年 12 月 17 日 (17.12.2021) 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: 郑一泉 (**ZHENG, Yiquan**); 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)。 陈平绪 (**CHEN, Pingxu**); 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)。 王丰 (**WANG, Feng**); 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)。 丁超 (**DING, Chao**); 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)。 金雪峰 (**JIN, Xuefeng**); 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)。 胡泽宇 (**HU, Zeyu**); 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)。 吴长波 (**WU, Changbo**); 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)。 刘鑫鑫 (**LIU, Xinxin**);

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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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, CV, 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, ME, 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:** FLAME-RETARDANT NYLON COMPOSITE MATERIAL AND PREPARATION METHOD THEREFOR AND APPLICATION THEREOF

(54) 发明名称: 一种阻燃尼龙复合材料及其制备方法和应用

(57) **Abstract:** A flame-retardant nylon composite material and a preparation method therefor and an application thereof. The flame-retardant nylon composite material comprises components such as a nylon resin and an aromatic dicarboxylic acid. In the flame-retardant nylon composite material provided by the present solution, a specific nylon resin is taken as a base material, and meanwhile, a small amount of aromatic dicarboxylic acids is added for flame-retardant modification, such that a stable flame-retardant V-2 grade can be reached, and negative influence on the mechanical property of the flame-retardant nylon composite material is also avoided.

(57) 摘要: 一种阻燃尼龙复合材料及其制备方法和应用。该阻燃尼龙复合材料包括尼龙树脂、芳香族二元羧酸等组分, 本方案提供的阻燃尼龙复合材料以特定尼龙树脂为基材, 同时添加较少量的芳香族二元羧酸进行阻燃改性, 不仅可达到稳定的阻燃 V-2 等级, 且对阻燃尼龙复合材料的力学性能没有负面影响。

WO 2023/109490 A1

一种阻燃尼龙复合材料及其制备方法和应用

技术领域

本发明属于工程塑料应用领域，具体涉及一种阻燃尼龙复合材料及其制备方法和应用。

背景技术

尼龙具有电性能优异（CTI，电击穿强度），以及价格低廉等优势，广泛应用于电子电气等行业。三聚氰胺氰尿酸盐是尼龙非常有效的阻燃剂，但由于三聚氰胺氰尿酸盐会与尼龙产生相互作用，影响尼龙的加工稳定性。尼龙材料在受热情况下，容易出现结晶度的变化，也会影响尼龙材料的阻燃稳定性。

已有专利公开了一种 MAC 阻燃尼龙 66 复合材料，以 MAC（三聚氰胺氰尿酸盐）作为阻燃剂，以特定碳原子数的长碳链一元饱和羧酸化合物或长碳链二元饱和羧酸化合物作为阻燃稳定剂，可达到阻燃 V-0 等级；同时其指出如不添加阻燃稳定剂，只可达到 V-2 等级。但其仍然是以三聚氰胺氰尿酸盐作为阻燃剂，阻燃稳定性不佳。并且，特定碳原子数的长碳链一元饱和羧酸化合物或长碳链二元饱和羧酸化合物加入还会对尼龙材料的力学性能产生负面影响。

因此，开发一种具有较佳的力学性能、阻燃性能及阻燃稳定性的尼龙材料具有重要的研究意义。

发明内容

本发明的目的在于克服现有技术的尼龙材料以三聚氰胺氰尿酸盐作为阻燃剂，同时复配阻燃稳定剂存在阻燃稳定性不佳、力学性能受到影响的缺陷或不足提供一种阻燃尼龙复合材料。本发明提供的阻燃尼龙复合材料以特定尼龙树脂为基材，同时添加较少量的芳香族二元羧酸进行阻燃改性，不仅可达到稳定的阻燃 V-2 等级，且对阻燃尼龙复合材料的力学性能没有负面影响。

本发明的另一目的在于提供上述阻燃尼龙复合材料的制备方法。

本发明的另一目的在于提供阻燃尼龙复合材料在制备 3D 打印耗材中的应用。

为实现上述发明目的，本发明采用如下技术方案：

一种阻燃尼龙复合材料，包括如下重量份数的组分：

尼龙树脂 97~99.95 份；

芳香族二元羧酸 0.05~2 份；

所述尼龙树脂中齐聚物的含量不高于 1.6%。

本发明的发明人研究发现，如果仅添加 C_{8~18} 长碳链一元饱和羧酸化合物或 C_{8~18} 长碳链二元饱和羧酸化合物对尼龙材料进行改性，其阻燃等级虽然可达到 V-2 等级，但阻燃稳定性差，经 70℃处理 168H 后无法保持 V-2 等级，且对力学性能有较大的负面影响。

经反复研究发现，当选用较低齐聚物含量的尼龙树脂作为基材，同时添加芳香族二元羧酸对尼龙材料进行改性时，只需少量添加就可达到阻燃 V-2 等级，且经 70℃处理 168H 后仍可保持阻燃 V-2 等级，具有优异的阻燃稳定性；另外，少量芳香族二元羧酸的添加对力学性能的负面影响很小。其原因可能是：（1）尼龙树脂中会含有一定量的齐聚物（含量一般为 0.5~2.5%，质量含量），齐聚物过多，纺丝时容易出现毛丝，不单影响尼龙复合材料的力学性能，同时还影响 V-2 的阻燃稳定性；（2）芳香族二元羧酸的熔点较高，在尼龙的加工温度范围内较为稳定难以攻击酰胺键，对力学性能负面影响小；同时，在燃烧（600-700℃）过程中芳香族二元羧酸分解并攻击酰胺键，并产生滴落效应，带走大量热量，阻止燃烧，使得阻燃稳定性较佳。

即本发明通过选用较低齐聚物含量的尼龙树脂，同时添加较少量的芳香族二元羧酸进行阻燃改性，不仅可达到稳定的阻燃 V-2 等级，且对阻燃尼龙复合材料的力学性能没有负面影响。

优选地，所述阻燃尼龙复合材料中芳香族二元羧酸的重量份数为 0.1~1 份。

本领域常规的尼龙材料均可用于本发明中。

优选地，所述尼龙树脂为 PA6、PA66 或 PA66/6 的一种或几种。

优选地，所述尼龙树脂中齐聚物的含量为 1.0~1.6%。

优选地，所述齐聚物的数均分子量不高于 1000。

优选地，所述芳香族二元羧酸为萘二酸或苯二甲酸中的一种或几种。

更为优选地，所述萘二甲酸为 1,4-萘二甲酸或 2,6-萘二甲酸中的一种或几种。

更为优选地，所述苯二甲酸为对苯二甲酸、间苯二甲酸或邻苯二甲酸中的一种或几种。

更为优选地，所述芳香族二元羧酸为萘二酸（1,4-萘二酸）或对苯二甲酸中

的一种或两种。

优选地，所述阻燃尼龙复合材料还包括其它加工助剂。

更为优选地，所述其它加工助剂为抗氧剂、润滑剂、成核剂或抗静电剂中的一种或几种。

优选地，所述抗氧剂为受阻酚类抗氧剂、铜盐类抗氧剂、芳香胺类抗氧剂、亚磷酸酯类抗氧剂或硫代酯类抗氧剂中的一种或几种。

优选地，所述抗氧剂的重量份数为 0.05~1 份。

更为优选地，所述受阻酚类抗氧剂为 N, N'-六亚甲基双(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酰胺 (Irganox 1098)、四[1093,5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酸]季戊四醇酯 (Irganox 1010)、三甘醇双-3-(3-叔丁基-4-羟基-5-甲基苯基)丙酸酯 (Iragnox 259)、 β -(4-羟基-3,5-二叔丁基苯基)丙酸正十八酯 (Iragno 1076) 或螺乙二醇双[β -(3-特丁基-4-羟基-5-甲基苯基)丙酸酯] (ADK AO-80) 中的一种或几种。

更为优选地，所述铜盐类抗氧剂为碘化亚铜。

更为优选地，所述芳香胺类抗氧剂为 4,4'-双(α -(α -(二甲基苄基)二苯胺 (Naugard 445) 或多元胺混合物 (Flexamine Granular) 中的一种或两种。

更为优选地，所述亚磷酸酯类抗氧剂为 2, 4-二叔丁基苯酚 (Irganox 168)、双(2,6-二叔丁基-4-甲苯基)季戊四醇亚磷酸酯 (ADK PEP-36) 中的一种或两种。

更为优选地，所述硫醇类抗氧剂为硫代二丙酸双(十八)酯 (Irganox PS802) 季戊四醇四(3-月桂基硫代丙酸酯) (THANOX 412S)。

优选地，所述润滑剂为酰胺类润滑剂、酯类润滑剂或脂肪酸盐类润滑剂中的一种或几种。

优选地，所述润滑剂的重量份数为 0.2~1.5 份。

更为优选地，所述酰胺类润滑剂为乙撑双硬脂酰胺 (EBS) 或乙撑双(12-羟甲基)硬脂酰胺 (TAF) 中的一种或两种。

更为优选地，所述酯类润滑剂为季戊四醇四硬脂酸酯 (PETS)。

更为优选地，所述脂肪酸盐类润滑剂为硬脂酸锌、硬脂酸钙或蒙旦酸钙中的一种或几种。

进一步优选地，所述成核剂为酰胺类成核剂、硅酸盐类成核剂或磷酸盐类成核剂中的一种或几种。

优选地，所述成核剂的重量份数为 0.1~0.5 份。

更进一步优选地，所述酰胺类成核剂为聚乙二胺乙二酸、聚癸二胺对苯二甲酸、聚癸二胺间苯二甲酸、聚壬二胺对苯二甲酸或聚壬二胺间苯二甲酸中的一种或几种。

更进一步优选地，所述硅酸盐类成核剂为滑石粉、高岭土或水滑石中的一种或几种。

更进一步优选地，所述磷酸盐类成核剂为苯基次膦酸钠、苯基亚膦酸钠、2,2'-亚甲基-二(4,6-二叔丁基苯)磷酸钠或双[2,2'-亚甲基-二(4,6-二叔丁基苯基)]磷酸铝中的一种或几种。

优选地，所述抗静电剂为聚乙二醇类的一种或几种。

优选地，所述抗静电剂的重量份数优选为 10~30 份。

进一步优选地，所述抗静电剂的重量份数优选为 15~25 份。

上述阻燃尼龙复合材料的制备方法，包括如下步骤：将各组分混合均匀得混合料，然后将混合料熔融挤出，造粒，即得所述阻燃尼龙复合材料。

优选地，所述阻燃尼龙复合材料的制备方法，包括如下步骤：将各组分在高混机中混合均匀得混合料，然后将混合料加入双螺杆挤出机中熔融挤出，造粒，即得所述阻燃尼龙复合材料；其中，双螺杆挤出机的螺杆长径比为 40~48:1，螺筒温度为 250~320℃，螺杆转速为 200~550rpm。

上述阻燃尼龙复合材料在制备电子电器（例如连接器、开关面板）中的应用也在本发明的保护范围内。

与现有技术相比，本发明具有如下有益效果：

本发明提供的阻燃尼龙复合材料以特定尼龙树脂为基材，同时添加较少量的芳香族二元羧酸进行阻燃改性，不仅可达到稳定的阻燃 V-2 等级，且对阻燃尼龙复合材料的力学性能没有负面影响。

具体实施方式

下面结合实施例进一步阐述本发明。这些实施例仅用于说明本发明而不适用于限制本发明的范围。下例实施例中未注明具体条件的实验方法，通常按照本领域常规条件或按照制造厂商建议的条件；所使用的原料、试剂等，如无特殊说明，均为可从常规市场等商业途径得到的原料和试剂。本领域的技术人员在本发明的

基础上所做的任何非实质性的变化及替换均属于本发明所要求保护的范围。

本发明各实施例及对比例选用的部分试剂说明如下：

尼龙材料 1#，50BWFS，PA66，ASCEND 公司，数均分子量低于 1000 的齐聚物的含量为 1%；

尼龙材料 2#，88X，PA66/6，ASCEND 公司，数均分子量低于 1000 的齐聚物的含量为 1.6%；

尼龙材料 3#，M2400，PA66，新会美达化工有限公司，数均分子量低于 1000 的齐聚物的含量为 1.3%；

尼龙材料 4#，EP-158，PA66，华峰集团有限公司，数均分子量低于 1000 的齐聚物的含量为 2.6%；

芳香族二元羧酸 1#：1,4-萘二酸，化学纯，阿拉丁；

芳香族二元羧酸 2#：间苯二甲酸，化学纯，阿拉丁；

芳香族二元羧酸 3#：邻苯二甲酸，化学纯，阿拉丁；

芳香族一元羧酸：苯甲酸，化学纯，阿拉丁；

长碳链二元饱和羧酸：癸二酸，化学纯，阿拉丁；

三聚氰胺氰尿酸盐：氰尿酸三聚氰胺，市售；

其它加工助剂：抗静电剂，聚乙二醇类，3600，市售。

应当理解的是，如未特殊说明，实施例或对比例所包括的某一组分（例如芳香族二元羧酸 1~3#、三聚氰胺氰尿酸盐、抗氧剂、润滑剂、成核剂、抗静电剂）均为相同的市售产品。

本发明各实施例及对比例的尼龙复合材料的制备方法为：按照配比称取各原料，在高混机中进行预混合得到预混料；然后将预混物投入双螺杆挤出机中进行熔融混合，并挤出造粒，得到尼龙复合材料；其中，双螺杆挤出机的长径比为 36:1；螺筒温度一-九区设定为：为 250-260-270-280-290-290-290-300-320℃，；螺杆转速为 350 转/分钟，即得。

本发明各实施例及对比例的尼龙复合材料进行如下测试：

（1）阻燃性能测试：将样条从上端夹入 6mm，长度方向朝下，样品下端离预制棉花层表面保持 300±10mm 的距离，棉花的厚度不超过 6mm，尺寸为 50mm×50mm，重量约 0.08g。燃具采用甲烷流量 105ml/min，被压 0.1kpa，火焰高度

20±1mm。火焰中心置于样品下边沿中点处，燃具顶部到样品下端距离为 10±1mm，维持 10±0.5 秒，如果燃烧过程中出现形状和位置的变化，燃具需要调整，若测试过程中有熔融物滴落，可将燃具倾斜到 45°，燃烧 10±0.05 秒后以 300mm/min 的速度移开燃具至少 150mm，同时开始记录余焰时间 t1，余焰停止时立刻再次燃烧 10±0.5 秒，移开后记录余焰时间 t2。测试前进行如下前处理：23℃，50%RH 条件下处理 48H；每组样品测试 5 块样板；

(2) 阻燃稳定性测试：将制备的样品在 70℃处理 168H，然后在 23℃下，50%湿度下处理 48H，再进行 UL94 阻燃等级测试。

(3) 断裂伸长率测试：按照 ISO527 标准注塑样条进行拉伸测试，拉伸速度 50mm/min，记录断裂时的伸长率。

实施例 1~10

本实施例提供一系列阻燃尼龙复合材料，其配方中各组分的用量如表 1。

表 1 实施例 1~10 的配方（份）

	实施例									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
尼龙材料 1#	98	97	99.95	98	98	/	/	98	98	98
尼龙材料 2#	/	/	/	/	/	98	/	/	/	/
尼龙材料 3#	/	/	/	/	/	/	98	/	/	/
芳香族二元羧酸 1#	0.5	0.05	2	0.1	1	0.5	0.5	/	/	0.5
芳香族二元羧酸 2#	/	/	/	/	/	/	/	0.5	/	/
芳香族二元羧酸 3#	/	/	/	/	/	/	/	/	0.5	/
其它加工助剂	20	25	15	20	20	20	20	20	20	/

对比例 1~7

本对比例提供一系列尼龙复合材料，其配方中各组分的用量如表 2。

	对比例 1	对比例 2	对比例 3	对比例 4	对比例 5	对比例 6	对比例 7
尼龙材料 1#	98	98	98	98	98	98	/
尼龙材料 4#	/	/	/	/	/	/	98
芳香族二元羧酸 1#	/	/	/	/	/	/	0.5
芳香族一元羧酸	/	/	/	0.5	/	/	/
长碳链二元饱和羧酸	/	/	/	/	0.5	2	/
三聚氰胺氰尿酸盐	/	0.5	10	/	/	/	/

其它加工助剂	20	20	20	20	20	20	20
--------	----	----	----	----	----	----	----

各实施例和对比例提供的尼龙复合材料的测试结果如表 3。

表 3 实施例和对比例提供的尼龙复合材料的性能测试结果

	23℃，50%RH 条件下处理 48H 后 的阻燃性能			阻燃等级	先经 70℃下处理 168H，然后在 23℃， 50%RH 条件下处理 48H 后的阻燃性能			阻燃等级	断裂伸长率 (%)
	燃烧时间 (s)				燃烧时间 (s)				
	t1	t2	t3		t1	t2	t3		
实施例 1	1	1	0	V-2	1	3	0	V-2	60
	1	1	0		6	1	0		
	1	1	0		1	4	0		
	2	2	0		4	1	0		
	3	6	0		3	3	0		
实施例 2	2	1	0	V-2	2	9	0	V-2	43
	1	3	0		1	9	0		
	2	25	0		5	29	0		
	1	4	0		3	12	0		
	1	1	0		1	13	0		
实施例 3	1	1	0	V-2	2	9	0	V-2	35
	1	3	0		1	6	0		
	2	13	0		2	11	0		
	1	3	0		1	7	0		
	3	2	0		1	13	0		
实施例 4	1	16	0	V-2	2	23	0	V-2	65
	1	17	0		5	21	0		
	2	13	0		6	29	0		
	3	13	0		3	21	0		
	2	19	0		7	9	0		
实施例 5	2	13	0	V-2	3	11	0	V-2	71
	1	11	0		2	12	0		
	1	15	0		1	29	0		
	2	11	0		1	11	0		
	1	11	0		2	27	0		
实施例 6	1	11	0	V-2	1	27	0	V-2	46
	3	11	0		3	29	0		
	1	13	0		2	21	0		
	2	11	0		2	26	0		
	1	14	0		3	25	0		
实施例 7	1	11	0	V-2	2	7	0	V-2	41
	2	5	0		1	16	0		

	1	19	0		1	11	0		
	1	16	0		3	19	0		
	1	15	0		2	13	0		
实施例 8	1	11	0	V-2	1	26	0	V-2	50
	1	13	0		2	25	0		
	1	11	0		1	25	0		
	1	12	0		1	21	0		
	1	11	0		1	27	0		
实施例 9	2	1	0	V-2	2	9	0	V-2	35
	1	3	0		1	9	0		
	2	5	0		5	9	0		
	1	4	0		3	12	0		
	1	1	0		1	13	0		
实施例 10	1	1	0	V-2	2	9	0	V-2	30
	1	3	0		1	6	0		
	2	13	0		2	11	0		
	1	3	0		1	7	0		
	3	2	0		1	13	0		
对比例 1	1	23	0	无级别	1	43	0	无级别	66
	6	36	0		6	6	0		
	1	34	0		1	34	0		
	4	21	0		4	41	0		
	3	13	0		3	3	0		
对比例 2	2	9	0	无级别	2	9	0	无级别	11
	1	9	0		1	9	0		
	5	36	0		5	33	0		
	3	23	0		3	12	0		
	1	13	0		1	13	0		
对比例 3	2	9	0	V-0	2	9	0	V-2	8
	1	6	0		1	6	0		
	2	3	0		2	1	0		
	1	8	0		1	4	0		
	1	3	0		1	9	0		
对比例 4	2	23	0	V-2	2	23	0	无级别	6
	5	1	0		5	31	0		
	6	9	0		6	9	0		
	3	1	0		3	1	0		
	7	9	0		7	9	0		
对比例 5	3	11	0	V-2	3	11	0	无级别	13
	2	1	0		2	1	0		
	1	29	0		1	19	0		
	1	11	0		1	31	0		
	2	7	0		2	7	0		

对比例 6	1	7	0	V-2	1	7	0	无级别	6
	3	9	0		3	39	0		
	2	11	0		2	1	0		
	2	12	0		2	16	0		
	3	1	0		3	8	0		
对比例 7	1	19	0	V-2	2	17	0	无级别	12
	2	27	0		1	21	0		
	1	11	0		3	21	0		
	1	13	0		3	23	0		
	1	26	0		1	29	0		

由上述测试结果可知，各实施例提供的阻燃尼龙复合材料可达到阻燃 V-2 等级，且经 70℃处理 168H 后仍可保持阻燃 V-2 等级，具有优异的阻燃稳定性；另外，对力学性能基本无负面影响。对比例 1 未进行阻燃改性，阻燃级别为无级别；对比例 2 添加少量的三聚氰胺氰尿酸盐作为阻燃剂，阻燃为无级别，断裂伸长率大幅度下降；对比例 3 中添加较大量的三聚氰胺氰尿酸盐作为阻燃剂，阻燃等级虽然可达到 V-0 等级，但阻燃稳定性不佳，且断裂伸长率显著下降；对比例 4 中添加芳香族一元羧酸进行改性，阻燃等级虽可达到 V-2，但阻燃稳定性不佳，力学性能下降比较严重；对比例 5 添加较少量的长碳链二元饱和羧酸进行改性，阻燃等级虽可达到 V-2，但阻燃稳定性不佳，力学性能差，断裂伸长率下降明显；对比例 6 添加较大量的长碳链二元饱和羧酸进行改性，但阻燃稳定性同样不佳，力学性能差，断裂伸长率显著明显；对比例 7 选用较高齐聚物含量的尼龙材料，力学性能不佳，断裂伸长率低，阻燃稳定性不佳。

本领域的普通技术人员将会意识到，这里的实施例是为了帮助读者理解本发明的原理，应被理解为本发明的保护范围并不局限于这样的特别陈述和实施例。本领域的普通技术人员可以根据本发明公开的这些技术启示做出各种不脱离本发明实质的其它各种具体变形和组合，这些变形和组合仍然在本发明的保护范围内。

1. 一种阻燃尼龙复合材料，其特征在于，包括如下重量份数的组分：
尼龙树脂 97~99.95 份；
芳香族二元羧酸 0.05~2 份；
所述尼龙树脂中齐聚物的含量不高于 1.6%。
2. 根据权利要求 1 所述阻燃尼龙复合材料，其特征在于，所述阻燃尼龙复合材料中芳香族二元羧酸的重量份数为 0.1~1 份。
3. 根据权利要求 1 所述阻燃尼龙复合材料，其特征在于，所述尼龙树脂为 PA6、PA66 或 PA66/6 的一种或几种。
4. 根据权利要求 1 所述阻燃尼龙复合材料，其特征在于，所述尼龙树脂中齐聚物的含量为 1.0~1.6%。
5. 根据权利要求 1 所述阻燃尼龙复合材料，其特征在于，所述芳香族二元羧酸为萘二甲酸或苯二甲酸中的一种或几种。
6. 根据权利要求 5 所述阻燃尼龙复合材料，其特征在于，所述萘二甲酸为 1,4-萘二甲酸或 2,6-萘二甲酸中的一种或两种；所述苯二甲酸为对苯二甲酸、间苯二甲酸或邻苯二甲酸中的一种或几种。
7. 根据权利要求 1 所述阻燃尼龙复合材料，其特征在于，所述齐聚物的数均分子量不高于 1000。
8. 根据权利要求 1 所述阻燃尼龙复合材料，其特征在于，所述阻燃尼龙复合材料还包括其它加工助剂。
9. 权利要求 1~8 任一所述阻燃尼龙复合材料的制备方法，其特征在于，包括如下步骤：将各组分混合均匀得混合料，然后将混合料熔融挤出，造粒，即得所述阻燃尼龙复合材料。
10. 权利要求 1~8 任一所述阻燃尼龙复合材料在制备电子电器中的应用。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/134674

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C08L77/06(2006.01)i;C08L77/00(2006.01)i;C08L71/02(2006.01)i;C08K5/09(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)

CJFD, CNTXT, DWPI, ENTXTC, VEN, WPABSC: 金发科技股份有限公司, 郑一泉, 陈平绪, 丁超, 胡泽宇, 金雪峰, 刘鑫鑫, 王丰, 吴长波, 叶南飏, 对苯二甲酸, 间苯二甲酸, 邻苯二甲酸, 苯二甲酸, 低聚物, 分子量, 复合物, 寡聚物, 挤出, 锦纶, 聚酰胺, 抗氧剂, 尼龙, 齐聚物, 阻燃, 组合物, 萘二甲酸, 萘二酸, polyamide, pa, terephthalic w acid, phthalic w acid, isophthalic w acid, naphthalene w acid, naphthalic w acid, flame w retardant+, antifiaming, retardation w flaming, inflaming w retarding, combination

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 114276677 A (KINGFA SCIENCE AND TECHNOLOGY CO., LTD.) 05 April 2022 (2022-04-05) claims 1-10	1-10
A	CN 103013104 A (SHANGHAI KINGFA TECHNOLOGY DEVELOPMENT CO., LTD. et al.) 03 April 2013 (2013-04-03) claims 1 and 7	1-10
A	CN 103254423 A (KINGFA SCIENCE AND TECHNOLOGY CO., LTD.) 21 August 2013 (2013-08-21) entire document	1-10
A	CN 1343742 A (KURARAY CO., LTD.) 10 April 2002 (2002-04-10) entire document	1-10
A	JP 2000186205 A (KURARAY CO.) 04 July 2000 (2000-07-04) 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
 “D” document cited by the applicant in the international application
 “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

09 February 2023

Date of mailing of the international search report

20 February 2023

Name and mailing address of the ISA/CN

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

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/134674

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5604284 A (SANYO CHEMICAL INDUSTRIES CO., LTD.) 18 February 1997 (1997-02-18) entire document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2022/134674

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	114276677	A	05 April 2022	None			
CN	103013104	A	03 April 2013	CN	103013104	B	21 June 2015
CN	103254423	A	21 August 2013	WO	2014187183	A1	27 November 2014
CN	1343742	A	10 April 2002	US	2002055589	A1	09 May 2002
				US	6414064	B1	02 July 2002
				EP	1186634	A1	13 March 2002
				EP	1186634	B1	11 November 2009
				KR	20020021067	A	18 March 2002
				KR	100436618	B1	22 June 2004
				TW	521082	B	21 February 2003
				CA	2357105	A1	12 March 2002
				CA	2357105	C	20 February 2007
				DE	60140412	D1	24 December 2009
				CN	1180027	C	15 December 2004
JP	2000186205	A	04 July 2000	None			
US	5604284	A	18 February 1997	EP	0613919	A1	07 September 1994
				EP	0613919	B1	29 October 1997
				DE	69406476	D1	04 December 1997
				DE	69406476	T2	19 March 1998
				US	5652326	A	29 July 1997
				KR	940021620	A	19 October 1994
				KR	100300273	B1	09 January 2002
				US	5886098	A	23 March 1999
				JP	H06313078	A	08 November 1994
				JP	H06313079	A	08 November 1994
				JP	H06345927	A	20 December 1994
				JP	H0710989	A	13 January 1995
				JP	H07188475	A	25 July 1995
				JP	2538512	B2	25 September 1996
				JP	2565846	B2	18 December 1996
				JP	2631965	B2	16 July 1997
				JP	2711988	B2	10 February 1998
				TW	296399	B	21 January 1997

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2022/134674

A. 主题的分类

C08L77/06(2006.01)i;C08L77/00(2006.01)i;C08L71/02(2006.01)i;C08K5/09(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))

CJFD, CNTXT, DWPI, ENTXTC, VEN, WPABSC:金发科技股份有限公司, 郑一泉, 陈平绪, 丁超, 胡泽宇, 金雪峰, 刘鑫鑫, 王丰, 吴长波, 叶南飏, 对苯二甲酸, 间苯二甲酸, 邻苯二甲酸, 苯二甲酸, 低聚物, 分子量, 复合物, 寡聚物, 挤出, 锦纶, 聚酰胺, 抗氧化剂, 尼龙, 齐聚物, 阻燃, 组合物, 萘二甲酸, 萘二酸, polyamide, pa, terephthalic w acid, phthalic w acid, isophthalic w acid, naphthalene w acid, naphthalic w acid, flame w retardant+, antifiaming, retardation w flaming, inflaming w retarding, combination

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 114276677 A (金发科技股份有限公司) 2022年4月5日 (2022 - 04 - 05) 权利要求1-10	1-10
A	CN 103013104 A (上海金发科技发展有限公司等) 2013年4月3日 (2013 - 04 - 03) 权利要求1、7	1-10
A	CN 103254423 A (金发科技股份有限公司) 2013年8月21日 (2013 - 08 - 21) 全文	1-10
A	CN 1343742 A (可乐丽股份有限公司) 2002年4月10日 (2002 - 04 - 10) 全文	1-10
A	JP 2000186205 A (KURARAY CO) 2000年7月4日 (2000 - 07 - 04) 全文	1-10
A	US 5604284 A (SANYO CHEMICAL IND LTD) 1997年2月18日 (1997 - 02 - 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

“D” 申请人在国际申请中引证的文件

“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

2023年2月9日

国际检索报告邮寄日期

2023年2月20日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局

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

孙蓓

电话号码 (+86) 010-62084557

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2022/134674

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	114276677	A	2022年4月5日	无			
CN	103013104	A	2013年4月3日	CN	103013104	B	2015年6月21日
CN	103254423	A	2013年8月21日	WO	2014187183	A1	2014年11月27日
CN	1343742	A	2002年4月10日	US	2002055589	A1	2002年5月9日
				US	6414064	B1	2002年7月2日
				EP	1186634	A1	2002年3月13日
				EP	1186634	B1	2009年11月11日
				KR	20020021067	A	2002年3月18日
				KR	100436618	B1	2004年6月22日
				TW	521082	B	2003年2月21日
				CA	2357105	A1	2002年3月12日
				CA	2357105	C	2007年2月20日
				DE	60140412	D1	2009年12月24日
				CN	1180027	C	2004年12月15日
JP	2000186205	A	2000年7月4日	无			
US	5604284	A	1997年2月18日	EP	0613919	A1	1994年9月7日
				EP	0613919	B1	1997年10月29日
				DE	69406476	D1	1997年12月4日
				DE	69406476	T2	1998年3月19日
				US	5652326	A	1997年7月29日
				KR	940021620	A	1994年10月19日
				KR	100300273	B1	2002年1月9日
				US	5886098	A	1999年3月23日
				JP	H06313078	A	1994年11月8日
				JP	H06313079	A	1994年11月8日
				JP	H06345927	A	1994年12月20日
				JP	H0710989	A	1995年1月13日
				JP	H07188475	A	1995年7月25日
				JP	2538512	B2	1996年9月25日
				JP	2565846	B2	1996年12月18日
				JP	2631965	B2	1997年7月16日
				JP	2711988	B2	1998年2月10日
				TW	296399	B	1997年1月21日