

(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
2025 年 1 月 2 日 (02.01.2025)



(10) 国际公布号
WO 2025/001200 A1

(51) 国际专利分类号:

C07F 9/38 (2006.01) *C09J 175/04* (2006.01)
D06M 13/513 (2006.01) *C09J 11/04* (2006.01)
D06M 13/447 (2006.01) *C09J 11/06* (2006.01)
D06M 13/358 (2006.01) *D06M 101/06* (2006.01)
D06M 11/70 (2006.01) *D06M 101/32* (2006.01)
D06M 17/10 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2024/078094

(22) 国际申请日: 2024 年 2 月 22 日 (22.02.2024)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202310808909.9 2023年6月30日 (30.06.2023) CN

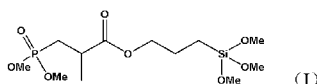
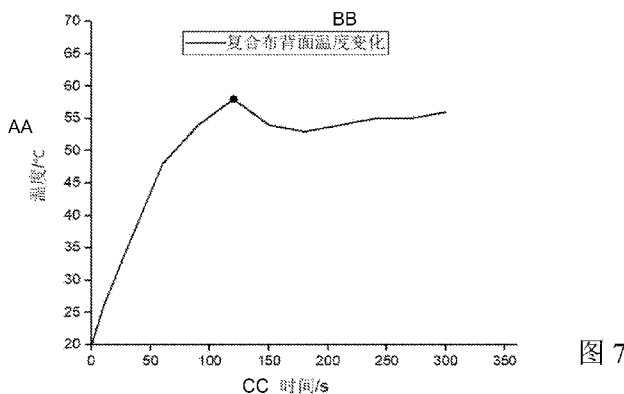
(71) 申请人: 中国科学技术大学 (UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY OF CHINA) [CN/CN]; 中国安徽省合肥市包河区金寨路 96 号, Anhui 230026 (CN)。

(72) 发明人: 汪志勇 (WANG, Zhiyong); 中国安徽省合肥市包河区金寨路 96 号, Anhui 230026 (CN)。孙翔 (SUN, Xiang); 中国安徽省合肥市包河区金寨路 96 号, Anhui 230026 (CN)。李通 (LI, Tong); 中国安徽省合肥市包河区金寨路 96 号, Anhui 230026 (CN)。

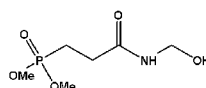
(74) 代理人: 中科专利商标代理有限责任公司 (CHINA SCIENCE PATENT & TRADEMARK AGENT LTD.); 中国北京市海淀区西三环北路 87 号 4-312 室, Beijing 100089 (CN)。

(54) Title: MODIFIED FLAME RETARDANT, FLAME-RETARDANT MODIFIED COATING ADHESIVE, COMPOSITE CLOTH, AND PREPARATION METHODS THEREFOR

(54) 发明名称: 改性阻燃剂、阻燃改性涂层胶、复合布及其制备方法



(I)



(II)

AA Temperature
BB Variation in temperature of back surface of composite cloth
CC Time

(57) Abstract: The present disclosure belongs to the technical field of flame retardants. Provided are a modified flame-retardant compound, a modified flame retardant, a flame-retardant modified coating adhesive, composite cloth, and preparation methods therefor. The structure of the modified flame-retardant compound is as below: formula (I). The compound as represented by formula (I) is obtained by introducing an Si-(OMe)₃ group into a compound as



(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, MU, 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, SC, 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))。

represented by formula (II). The structure of the compound as represented by formula (II) is as below: formula (II). P and Si in the compound as represented by formula (I) have good flame-retardant capability, and after the compound is blended with blending agents such as phosphoric acid, an ammonium salt, a magnesium salt and melamine, the flame-retardant capability and binding strength of fabric fibers can be improved.

(57) 摘要: 本公开提供了一种改性阻燃化合物、改性阻燃剂、阻燃改性涂层胶、复合布及其制备方法, 属于阻燃剂技术领域, 其中, 改性阻燃化合物的结构如下: >式(I); 式(I)所示化合物为在式(II)所示化合物中引入 Si-(OMe)₃基团获得; 其中, 式(II)所示化合物的结构如下: 式(II); 式(I)所示化合物中的P、Si元素具有良好的阻燃能力, 与磷酸、铵盐、镁盐、三聚氰胺等共混剂共混后能够提高织物纤维的阻燃能力和结合牢度。

说明书

发明名称: 改性阻燃剂、阻燃改性涂层胶、复合布及其制备方法 技术领域

[0001] 本公开属于阻燃剂技术领域，尤其涉及一种改性阻燃化合物、改性阻燃剂、阻燃改性涂层胶、复合布及其制备方法。

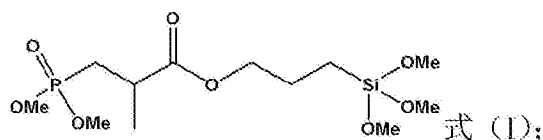
背景技术

[0002] 棉布，涤纶等纤维织物被广泛的应用到世界各地、各种行业中，例如服装、窗帘、布艺家具、以及商场、机场、娱乐场所、交通工具的内装饰装修等领域里。纤维织物给人民生活带来便利的同时，由于其易燃性，也给人民带来了火灾隐患。当前使用的阻燃织物，如消防服尽管具备阻燃特性，但隔热性能较差，在火场中也不能较好的阻燃、隔热。

[0003] 因此，开发具有良好的阻燃且隔热的织物具有重要意义。

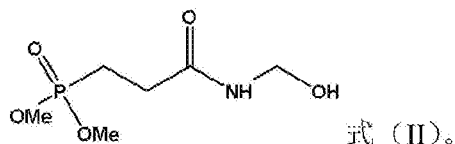
[0004] 发明内容

[0005] 本公开的一个方面提供了一种改性阻燃化合物，其具体结构如式(I)所示：

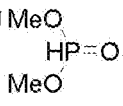
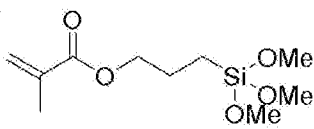


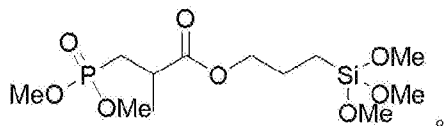
[0006] 式(I)所示化合物为在式(II)所示化合物中引入Si-(OMe)₃基团；

[0007] 其中，式(II)所示化合物的结构如下：



[0008] 作为本公开的第二个方面，提供了一种制备改性阻燃化合物中式(I)所示化合物的方法，包括：

[0009] A化合物  与B化合物  反应，得到式(I)所示化合物

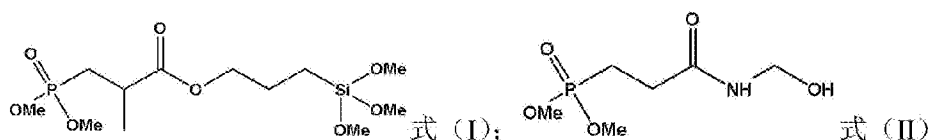


[0010] 作为本公开的第三个方面，提供了一种改性阻燃剂，包括：

[0011] 式(I)所示化合物和式(II)所示化合物的混合物；以及

[0012] 与混合物共混的共混剂，共混剂选自磷酸、铵盐、镁盐、三聚氰胺中一种或多种；

[0013] 其中，式(I)与式(II)所示化合物的结构如下：



[0014] 铵盐为氯化铵，镁盐选自氯化镁、硫酸镁中一种或多种。

[0015] 作为本公开的第四个方面，提供了一种阻燃改性涂层胶，包括如下重量份数的各个组分：

改性剂	1-10 份；
水性聚氨酯	20-50 份；
聚磷酸铵阻燃剂	20-50 份；
成炭剂	10-30 份；
湿润剂	0.1-0.5 份；
消泡剂	0.1-0.5 份；
分散剂	0.1-0.5 份；
防沉降剂	0.1-0.5 份；
稀释剂	10-30 份；

[0016] 其中，所有组分的重量份数之和为100，改性剂选自石墨、纤维、硅氧化物、钙氧化物、钛氧化物中一种或多种。

[0017] 作为本公开的第五个方面，提供了一种阻燃改性涂层胶的制备方法，包括：

[0018] 向含水性聚氨酯的反应器中加入稀释剂，搅拌直至液面中心出现旋涡；

[0019] 向反应器内缓慢加入湿润剂、消泡剂、分散剂后，加入聚磷酸铵阻燃剂、成炭剂到反应器内并混合均匀；

[0020] 再将改性剂加入至混合液中，再次分散搅拌均匀，得到阻燃改性涂层胶。

- [0021] 作为本公开的第六个方面，提供了一种阻燃隔热复合布的制备方法，包括：
- [0022] 在30–45℃下，将多片待处理织物浸泡于改性阻燃剂的水溶液中，浸泡处理后，在55–65℃下进行预烘，并在100–120℃下干燥，得到多片阻燃织物，其中改性阻燃剂与水的质量比为1：10–30；
- [0023] 在每片阻燃织物两面涂敷阻燃改性涂层胶作为隔热层，得到阻燃隔热织物；
- [0024] 将多片阻燃隔热织物依次堆叠，利用阻燃改性涂层胶的粘性粘连在一起，干燥后得到阻燃隔热复合布；
- [0025] 其中，待处理织物包括棉布、无纺布、涤纶、维纶、纤维布中任意一种，且多个依次堆叠的阻燃隔热织物各不相同；
- [0026] 隔热层的厚度为0.1–3.5mm。
- [0027] 作为本公开的第七个方面，提供了一种阻燃隔热复合布，采用上述阻燃隔热复合布的制备方法制得。
- [0028] 基于上述技术方案，本公开提供的一种改性阻燃化合物、改性阻燃剂、阻燃改性涂层胶、复合布及其制备方法至少包括以下有益效果之一：
- [0029] (1)根据本公开的实施例，在式(II)所示化合物的基础上引入Si-(OMe)₃，得到式(I)所示化合物，利用式(I)所示化合物中的P、Si元素具有良好的阻燃能力的特点，可以将其作为阻燃剂进行使用。
- [0030] (2)根据本公开的实施例，利用式(I)与式(II)所示化合物中的P、Si元素都具有良好的阻燃能力，以及所选用的三聚氰胺和镁元素也都具有良好的阻燃性，将式(I)与式(II)与磷酸、铵盐、镁盐、三聚氰胺中至少一种共混剂进行混合，得到改性阻燃剂，所组成的改性阻燃剂提高织物的阻燃能力和阻燃剂与织物的结合牢度。
- [0031] (3)根据本公开的实施例，通过将具有一定的耐高温能力、阻燃性的石墨、纤维等改性剂、和具有良好膨胀能力、隔热能力、粘连能力和兼容性较强的水性聚氨酯与聚磷酸铵阻燃剂、成炭剂、湿润剂、消泡剂等进行混合，所制备的阻燃改性涂层胶具有良好隔热能力的同时还具有良好的阻燃性。
- [0032] (4)根据本公开的实施例，通过将多个待处理织物浸泡于改性阻燃剂中，并在含有改性阻燃剂织物的两面涂敷阻燃改性涂层胶，然后将多个织物依次堆叠进行

组装，得到一系列组合的复合布。所形成的复合布在基本保持柔软的基础上具有阻燃特性，在火焰持续灼烧的情况下，在一定时间内复合布不会燃烧，且复合布离火后也没有阴燃。另一方面复合布中的改性涂层胶在火焰直接灼烧情况下，能够吸收大量热量发生相变，同时发泡膨胀，形成比原涂胶层厚数十倍的多孔碳化层，其在发泡过程中吸收大量的热量，使得所形成的多孔碳化层隔热性能较高，能够构成绝热屏障，从而使得该复合布具有阻燃性的同时还具有隔热能力，有望将其应用于阻燃隔热等场景中。

附图说明

- [0033] 图1为本公开实施例中改性阻燃化合物的红外光谱图；
- [0034] 图2为本公开实施例中改性阻燃剂的红外光谱图；
- [0035] 图3为本公开实施例中改性阻燃剂的热重-差热扫描曲线图；
- [0036] 图4为本公开实施例中阻燃改性涂层胶的红外光谱图；
- [0037] 图5为本公开实施例中阻燃改性涂层胶的热重-差热扫描曲线图；
- [0038] 图6为本公开实施例中垂直火焰喷烧阻燃隔热复合布的示意图；
- [0039] 图7为本公开实施例1中在1300℃火焰下复合布背面温度随时间变化图；
- [0040] 图8为本公开实施例1中锥形量热仪测试复合布质量随时间变化图；
- [0041] 图9A为本公开实施例1中复合布的阻燃改性涂层胶经喷烧厚碳化部分块状区域5微米尺度下的扫描电镜图；
- [0042] 图9B为本公开实施例1中复合布的阻燃改性涂层胶经喷烧厚碳化部分孔状区域5微米尺度下的扫描电镜图；
- [0043] 图9C为本公开实施例1中复合布的阻燃改性涂层胶经喷烧厚碳化部分层结构区域10微米尺度下的扫描电镜图。

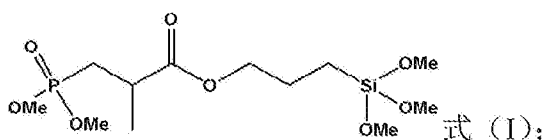
具体实施方式

- [0044] 为使本公开的目的、技术方案和优点更加清楚明白，以下结合具体实施例，并参照附图，对本公开作进一步的详细说明。
- [0045] 针对现有织物不能同时实现较高的阻燃、隔热性能的问题，本公开提出了一种改性阻燃化合物、改性阻燃剂、阻燃改性涂层胶、复合布及其制备方法，通

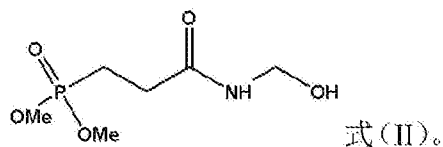
过在原有的式(II)所示化合物的基础上引入Si-(OMe)₃基团得到式(I)所示化合物，式(I)所示化合物中的P、Si元素具有良好的阻燃能力。将式(I)与式(II)所示化合物与磷酸、铵盐、镁盐、三聚氰胺等共混剂进行共混，得到改性阻燃剂。同时，利用发泡膨胀性、阻燃性和兼容性良好的水性聚氨酯与改性剂、聚磷酸铵阻燃剂、成炭剂、消泡剂等进行反应得到具有阻燃性能的改性涂层胶。最后，利用改性阻燃剂和阻燃改性涂层胶来处理待处理织物，使得织物同时具备阻燃性和隔热性。

[0046] 具体地，本公开的第一个方面提供了一种改性阻燃化合物，其具体结构如式

(I)所示：式(I)所示化合物为在式(II)所

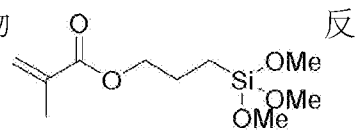
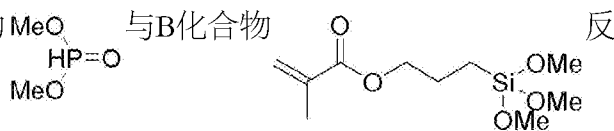


示化合物中引入Si-(OMe)₃基团获得；其中，式(II)所示化合物的结构如下：

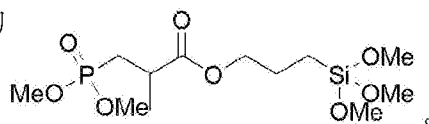


[0047] 在本公开的实施例中，通过在式(II)所示化合物的基础上引入Si-(OMe)₃，得到式(I)所示化合物，利用式(I)所示化合物中的P、Si元素具有良好的阻燃能力的特点，可以将其作为阻燃剂进行使用。

[0048] 根据本公开的实施例，本公开第二个方面提供了一种制备改性阻燃剂中式(I)所示化合物的方法，包括：A化合物



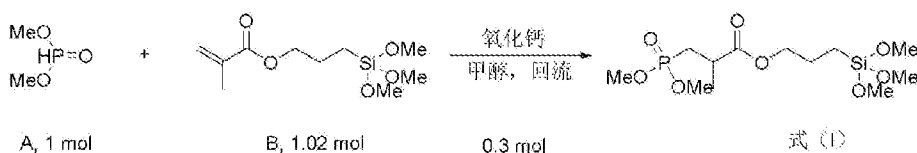
应，得到式(I)所示化合物



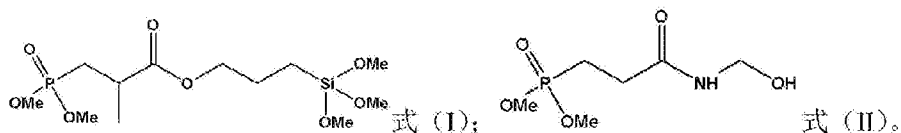
[0049] 具体地，制备式(I)所示化合物的方法为：在有机溶剂和催化剂条件下，A化合物与B化合物混合形成阻燃混合液，向阻燃混合液中加pH调节剂，在预设温度下反应，得到式(I)所示化合物。其中，有机溶剂选自甲醇，催化剂选自氧化

钙；A化合物与B化合物的摩尔比为1：1~1：1.2，如1：1.02；预设反应温度为50~70℃，如60℃；pH调节剂调节阻燃混合液的pH为中性，pH为6~7。

[0050] 例如：将A化合物(91.7mL，1mol)与CaO(16.8g，0.3mol)置于反应器内进行搅拌。然后，加入甲醇溶剂300mL，并在安装冷凝管、温度计后放入水浴中，预先加热到50℃，随后将B化合物(242mL，1.02mol)滴加到反应器内，在滴加过程中将反应温度控制在65℃，反应30min后结束停止反应；经过滤、甲醇洗涤，得到式(I)所示化合物，式(I)所示化合物的红外光谱图如图1所示；其中，得到式(I)所示化合物的具体反应式如下：



[0051] 本公开的第三个方面提供了一种改性阻燃剂，包括：式(I)所示化合物与(II)所示化合物的混合物；以及与该混合物共混的共混剂，其中共混剂选自磷酸、铵盐、镁盐、三聚氰胺中一种或多种；铵盐为氯化铵，镁盐选自氯化镁、硫酸镁中一种或多种，其中式(I)所示化合物与式(II)所示化合物的结构分别如下：



[0052] 根据本公开的实施例，式(I)与式(II)所示化合物中的Si、P元素都具有良好的阻燃能力，所选用的三聚氰胺和镁元素也都具有良好的阻燃性，将式(I)与式(II)所示化合物与磷酸、铵盐、镁盐、三聚氰胺中至少一种共混剂进行混合，得到改性阻燃剂，所组成的改性阻燃剂提高织物的阻燃能力的同时利用磷酸、氯化铵、硫酸镁等共混剂与式(I)与式(II)所示化合物之间的溶解性，提高了阻燃剂与织物的结合牢度。

[0053] 根据本公开的实施例，共混剂与混合物(包括式(I)与式(II)所示化合物)的共混质量比为1：20~50，式(I)所示化合物与式(II)所示化合物的质量比为1：1~3，在此比例范围内所组成的改性阻燃剂具有良好的阻燃性，其中，共混质量比可

选为1 : 20、1 : 30、1 : 40、1 : 50等，式(I)与式(II)所示化合物的质量比可以为1 : 1、1 : 2、1 : 3等。

[0054] 图2为本公开实施例中改性阻燃剂的红外光谱图，图3为本公开实施例中改性阻燃剂的热重-差热扫描曲线图。

[0055] 从图3中可以看到在温度逐渐升高的过程中，伴随一定的质量损失，同时有1个明显吸热峰，可以说明改性阻燃剂具有一定的吸热能力。

[0056] 根据本公开的实施例，本公开的第四个方面提供了一种阻燃改性涂层胶，包括如下重量份数的各个组分：改性剂1-10份、水性聚氨酯20-50份、聚磷酸铵阻燃剂20-50份、成炭剂10-30份、湿润剂0.1-0.5份、消泡剂0.1-0.5份、分散剂0.1-0.5份、防沉降剂0.1-0.5份、稀释剂10-30份；其中，所有组分的重量份数之和为100，改性剂选自石墨、纤维、硅氧化物、钙氧化物、钛氧化物中至少一种；所获得的阻燃改性涂层胶的红外光谱图如图4所示。

[0057] 在本公开的实施例中，利用所选用的水性聚氨酯在反应过程中容易发生膨胀、隔热、粘连和对式(I)、式(II)所示化合物及其他组分具有良好的兼容性的特点，所选用的改性剂具有多孔结构、耐高温和阻燃的特点以及聚磷酸铵阻燃剂具有良好的阻燃性且能够与改性剂、水性聚氨酯混匀的特点，将水性聚氨酯与改性剂、聚磷酸铵阻燃剂、成炭剂等进行掺杂，从而制备得到阻燃改性涂层胶，该阻燃改性涂层胶具有阻燃性的同时还具有隔热性且涂层胶中各个组分均匀分散。

[0058] 根据本公开的实施例，润湿剂为BYK-306、BYK-S706、BYK-361、BYK-359、SN-4727A中的一种或多种的组合；消泡剂为SN-6710、有机硅消泡剂、矿物油、聚醚中的一种或多种的组合；成炭剂为葡萄糖、淀粉、蔗糖、环糊精、季戊四醇、双季戊四醇中的一种或多种的组合；分散剂为BYK-2150、BYK-330、BYK-341、BYK-307、BYK-2155、BYK-104S、SN-1728A、SN-1728、SN-1729、SN-1776、SN-1760、SN-1790A、SN-1791、SN-1790、SN-1792、SN-1798中的一种或多种的组合；防沉降剂为聚酰胺蜡、膨润土、聚乙烯蜡中的一种或多种的组合；稀释剂为汽

油、水、甲醇、二甲苯、异丙醇、乙醇、乙酸乙酯、丙二醇二甲醚中的一种或多种的组合。

[0059] 图5为本公开实施例中阻燃改性涂层胶的热重-差热扫描曲线图。

[0060] 从图5中可以看到在温度逐渐升高的过程中，有一定的质量损失，同时有3个明显吸热峰，可以说明阻燃改性涂层胶具有较强的吸热能力。

[0061] 根据本公开的实施例，本公开的第五个方面，提供了一种阻燃改性涂层胶的制备方法，包括：向含水性聚氨酯的反应器中加入稀释剂，搅拌直至液面中心出现旋涡，以使水性聚氨酯充分溶解；向反应器内缓慢加入湿润剂、消泡剂、分散剂后，以使加入的湿润剂、消泡剂、分散剂混合均匀；加入聚磷酸铵阻燃剂、成炭剂到反应器内并混合均匀；再将改性剂加入至混合液中，再次分散搅拌均匀，得到阻燃改性涂层胶。通过上述添加顺序，能够使水性聚氨酯、改性剂、聚磷酸铵阻燃剂、成炭剂、消泡剂等均匀分散，有助于获得粘性适中、阻燃剂分散均匀的阻燃改性涂层胶。

[0062] 根据本公开的实施例，本公开第六个方面，提供了一种阻燃隔热复合布的制备方法，包括：在30–45℃下，将多片待处理织物浸泡于上述实施例中的改性阻燃剂的水溶液中，浸泡处理后，在55–65℃下进行预烘，并在100–120℃下干燥，得到多片阻燃织物；在每片阻燃织物两面涂敷上述实施例中的阻燃改性涂层胶，作为隔热层，得到阻燃隔热织物；然后，将多片阻燃隔热织物依次叠放，利用阻燃改性涂层胶的粘性将多片阻燃隔热织物相互连接在一起，干燥后得到阻燃隔热复合布，其中浸泡处理时间为10–40min，预烘时间为20–60min，干燥时间为10–40min，改性阻燃剂与水的质量比为1：10–30。

[0063] 根据本公开的实施例，隔热层的厚度为0.1–3.5mm，优选隔热层的厚度为0.1–2mm，使得复合布具有较高的隔热性和透气性，同时维持复合布的柔软性。

[0064] 根据本公开的实施例，待处理织物包括棉布、无纺布、涤纶、维纶、纤维布中任意一种，且多个依次堆叠的阻燃隔热织物各不相同。例如，以棉布、无纺布、涤纶依次堆叠得到阻燃隔热复合布，或者以棉布、维纶、涤纶依次堆叠得到的阻燃隔热复合布。

- [0065] 在本公开的实施例中，在30–45℃下将多片待处理织物浸泡有助于织物浸湿，使改性阻燃剂均匀分散于待处理织物上；然后在55–65℃下进行预烘，有助于改性阻燃剂浸润到待处理织物中；最后，在100–120℃下进行干燥，去除待处理织物上多余的水分。
- [0066] 根据本公开的实施例，本公开第七个方面，提供了一种阻燃隔热复合布，该阻燃隔热复合布由上述实施例中的隔热复合布的制备方法获得。
- [0067] 在本公开的实施例中，通过将改性阻燃剂和阻燃改性涂层胶协同使用，再将不同待处理织物进行组装，得到一系列不同的阻燃隔热复合布。所形成的阻燃隔热复合布在基本保持柔软的基础上具有阻燃特性，在火焰持续灼烧的情况下，在一段时间内复合布不会燃烧且复合布离火后也没有阴燃，表明该复合布具有良好的阻燃性能。另外，该复合布在火焰直接灼烧的情况下，能够吸收大量热量发生相变，同时发泡膨胀，形成比原阻燃改性涂层胶厚数十倍的多孔碳化层，利用碳化层的多孔结构使其隔热性能提高，构成了隔热屏障。通过上述阻燃改性涂层胶、阻燃改性剂处理后的织物，有效降低了由织物引发火灾的可能，同时将该复合布做成消防服，具有良好的隔热性，以保障消防人员安全。
- [0068] 实施例1
- [0069] 棉布–纤维布–无纺布阻燃隔热复合布制备过程如下：
- [0070] (1)实际改性阻燃剂在应用时需要与一定比例的水进行复配，改性阻燃剂与水的质量比为1：10–30。将棉布置于改性阻燃剂水溶液中浸泡20min，将浸泡温度控制在30℃，待浸泡处理结束后，于60℃预烘20min，然后在100℃烘箱中干燥15min；纤维布置于改性阻燃剂溶液中浸泡40min，将浸泡温度控制在45℃，待浸泡处理结束后，于60℃预烘60min，然后在120℃烘箱中干燥30min；无纺布布置于改性阻燃剂溶液中浸泡10min，将浸泡温度控制在30℃，待浸泡处理结束后，于60℃预烘20min，然后在100℃烘箱干燥10min，得到由三种不同阻燃织物。其中，该改性阻燃剂水溶液包括：式(I)所示化合物5重量份、式(II)所示化合物10重量份、磷酸0.04重量份、三聚氰胺0.1重量份、水200重量份。
- [0071] (2)将相应的阻燃织物进行隔热处理的步骤如下：将含有改性阻燃剂的棉布、纤维布以及无纺布的双面涂覆0.1–1.0mm厚的阻燃改性涂层胶。其中，该阻燃改性

涂层胶，由如下重量份数的原料配制而成：改性剂(膨胀石墨)7重量份、水性聚氨酯乳液(江苏兴丰化学科技有限公司的E11(商品型号))45重量份、多聚磷酸铵23重量份、成炭剂(季戊四醇)12重量份、润湿剂(德国毕克品牌的BYK-S706(商品型号))0.8重量份、消泡剂(矿物油)0.3重量份、分散剂(德国毕克品牌的BYK-2150(商品型号))0.4重量份、防沉降剂(膨润土)0.5重量份、和稀释剂(水)11重量份。同时利用阻燃改性涂层胶的粘连性，按照棉布-纤维布-无纺布的顺序粘连在一起，即得到棉布-纤维布-无纺布阻燃隔热复合布。

[0072] 为了进一步提升其隔热性能，可以继续复合布的正反面涂覆阻燃改性涂层胶，厚度可以涂覆1-2mm，待涂层完全干燥后，该复合布的附着力高，不会脱落，不会开裂同时具有很好的柔韧性。

[0073] 对实施例1制得的阻燃隔热复合布进行阻燃隔热性能测试，具体过程如下：

[0074] 首先，以垂直法直接测定实施例中步骤(1)制得的阻燃织物，其中，垂直火焰喷烧阻燃隔热复合布的示意图如图6所示。

[0075] 棉布阻燃测试：在20℃下，大气氛围中，将大小为300cm×80cm的棉布放入垂直燃烧测试仪中，点火，测试续燃时间、阴燃时间以及碳化长度，进行5组平行实验，具体实验结果如表1。

[0076] 表1.棉布阻燃织物垂直燃烧测试

阻燃棉纤维	1	2	3	4	5	平均值
续燃时间/s	< 0.1s	< 0.1s	< 0.1s	< 0.1s	< 0.1s	< 0.1s
阴燃时间/s	< 0.1s	< 0.1s	< 0.1s	< 0.1s	< 0.1s	< 0.1s
碳化长度/mm	3.5mm	3.0 mm	2.7 mm	3.0 mm	2.8 mm	3 mm

[0077] 由表1可知，棉布阻燃织物的续燃平均时间小于0.1s、阴燃平均时间为0.8s以及碳化平均长度为3.0mm。

[0078] 纤维布阻燃测试：在20℃下，大气氛围中，将大小为300cm×80cm的纤维布放入垂直燃烧测试仪中，点火，测试续燃时间、阴燃时间以及损毁长度，进行5组平行实验，具体实验结果见表2。

[0079] 表2.纤维布阻燃织物垂直燃烧测试

阻燃纤维布	1	2	3	4	5	平均值
续燃时间/s	< 0.1s	< 0.1s	< 0.1s	< 0.1s	< 0.1s	< 0.1s
阴燃时间/s	< 0.1s	< 0.1s	< 0.1s	< 0.1s	< 0.1s	< 0.1s
碳化长度/mm	0.7mm	0.9 mm	1.1 mm	1.2 mm	1.1 mm	1 mm

[0080] 由表2可知，纤维布阻燃织物的续燃平均时间小于0.1s、阴燃平均时间小于0.1s以及碳化平均长度为1mm。

[0081] 无纺布阻燃测试：在20℃下，大气氛围中，将大小为300cm×80cm的棉纤维放入垂直燃烧测试仪中，点火，测试续燃时间、阴燃时间以及损毁长度，进行5组平行实验，具体实验结果见表3。

[0082] 表3.无纺布阻燃织物垂直燃烧测试

阻燃无纺布	1	2	3	4	5	平均值
续燃时间/s	< 0.1s	< 0.1s	< 0.1s	< 0.1s	< 0.1s	< 0.1s
碳化时间/s	< 0.1s	< 0.1s	< 0.1s	< 0.1s	< 0.1s	< 0.1s
碳化长度/mm	3.7mm	3.9 mm	4.2 mm	4.4 mm	3.8 mm	4.0mm

[0083] 由表3可知，无纺布阻燃织物的续燃平均时间小于0.1s、阴燃平均时间为1.0s以及碳化平均长度为4.0mm。

[0084] 阻燃隔热复合布测试：在20℃下，大气氛围中，将大小为30cm×30cm的阻燃隔热复合布，其最外层隔热层为1.0mm。两个金属夹固定复合布，垂直放置于通风橱安全台面上。采用1300℃火焰测试其隔热性能，测试时间5.0min，进行5组平行实验。得到相应数据。当1200–1300℃丁烷喷枪火焰对准复合布正面的喷烧，表面落在火焰的最高温度的外焰区域，涂层受热发泡，发泡高度比原涂层高出30倍，同时发生相变，涂层转化成多孔碳化层，发泡过程吸收大量的热量，最终背面温度仅有55℃，燃烧过程中复合布背面温度变化情况如图7。复合布离火后，复合布正面续燃时间平均小于0.1s、阴燃平均时间小于0.1s，具体实验结果见表4。

[0085] 表4.阻燃复合布燃烧测试

阻燃复合布	1	2	3	4	5	平均值
续燃时间/s	< 0.1s	< 0.1s	< 0.1s	< 0.1s	< 0.1s	< 0.1s
阴燃时间/s	< 0.1s	< 0.1s	< 0.1s	< 0.1s	< 0.1s	< 0.1s
背面温/°C	58°C	52°C	55°C	59°C	52°C	55°C

[0086] 进一步地，利用锥形量热仪测量复合布质量损失，具体步骤为：在25℃下，大气氛围中，将大小为12cm×12cm的阻燃隔热复合布在50kw/m²辐射强度下测试15min，质量损失1.5g，单位面积质量损失速率为0.116g/m²/s，具体实验结果如图8所示。

[0087] 通过实验结果对比，利用改性阻燃剂和阻燃改性涂层胶对棉布、无纺布、涤纶、维纶以及纤维布改性所制备的复合布，具有很好的阻燃隔热的能力。复合布的表面遇火后会立即相变吸热，同时形成碳化层(如图9A，图9B、图9C)，这些碳化层具有非常好的隔热性能。如果将其推广应用到织物纤维相关邻域，可以有效防止火灾的发生与蔓延，显著降低由植物纤维引起的火灾发生率以及火灾所造成的损失；与此同时，利用其良好的吸热、隔热能力可应用于防护器材和消防救援设备的原材料，尤其是防火隔热消防服的生产制备。该复合布柔韧性强，重量轻，内层无纺布舒适；受热时，其外表面可以发泡隔绝大部分热量，为消防员救援作业提供一个相对绝热体系，最大限度保障消防员的生命安全。

[0088] 实施例2

[0089] 涤纶-维纶-纤维布阻燃隔热复合布制备步骤如下：

[0090] (1)将涤纶置于改性阻燃剂水溶液中浸泡30min，将浸泡温度控制在35℃，待浸泡处理结束后，于60℃预烘25min，然后在100℃烘箱干燥20min；将维纶置于改性阻燃剂溶液中浸泡15min，温度控制在40℃，待浸泡处理结束后，于60℃预烘25min，然后在100℃烘箱干燥25min；将纤维布置于改性阻燃剂溶液中浸泡40min，温度控制在45℃，待浸泡处理结束后，于60℃预烘60min，然后在120℃烘箱干燥30min。得到三种不同阻燃织物纤维。其中，该改性阻燃剂包括：式(I)所示化合物5重量份、式(II)所示化合物10重量份、磷酸0.04重量份、三聚氰胺0.1重量份、水200重量份。

[0091] (2)将相应的阻燃织物进行隔热处理的步骤如下：将涤纶、维纶以及纤维布的双面涂覆0.1–1.0mm厚的阻燃改性涂层胶。其中，该阻燃改性涂层胶，由如下重量份数的原料配制而成：改性剂(膨胀石墨)7重量份、水性聚氨酯乳液(江苏兴丰化学科技有限公司的E11(商品型号))45重量份、多聚磷酸铵23重量份、成炭剂(季戊四醇)12重量份、润湿剂(德国毕克品牌的BYK–S706(商品型号))0.8重量份、消泡剂(矿物油)0.3重量份、分散剂(德国毕克品牌的BYK–2150(商品型号))0.4重量份、防沉降剂(膨润土)0.5重量份、和稀释剂(水)11重量份。同时利用阻燃改性涂层胶的粘连性，按照涤纶–维纶–纤维布的顺序粘连在一起，即得到涤纶–维纶–纤维阻燃隔热复合布。

[0092] 阻燃隔热复合布测试：在20℃下，大气氛围中，将大小为30cm × 30cm的阻燃隔热复合布，其最外层隔热层为1.0mm。两个金属夹固定复合布，垂直放置于通风橱安全台面上。采用1300℃火焰测试其隔热性能，测试时间5.0min，进行5组平行实验。得到相应数据。当 1200–1300℃丁烷喷枪火焰对准复合布正面的喷烧，表面落在火焰的最高温度的外焰区域，涂层受热发泡，发泡高度比原涂层高出30倍，同时发生相变，涂层转化成多孔碳化层，发泡过程吸收大量的热量，最终背面温度仅有67℃。复合布离火后，复合布正面续燃时间平均小于0.1s、阴燃平均时间小于0.1s，具体实验结果见表5。

[0093] 表5.阻燃复合布燃烧测试

阻燃复合布	1	2	3	4	5	平均值
续燃时间/s	< 0.1s	< 0.1s	< 0.1s	< 0.1s	< 0.1s	< 0.1s
阴燃时间/s	< 0.1s	< 0.1s	< 0.1s	< 0.1s	< 0.1s	< 0.1s
背面温/℃	70℃	67℃	68℃	64℃	65℃	68℃

[0094] 为了进一步提升其隔热性能，可以继续在复合布的正反面涂覆阻燃改性涂层胶，厚度可以涂覆1–2mm，待涂层完全干燥后，附着力高，不会脱落，不会开裂同时具有很好的柔韧性。

[0095] 实施例3

[0096] (1)将棉布置于改性阻燃剂水溶液中浸泡20min，将浸泡温度控制在30℃，待浸泡处理结束后，于60℃预烘20min，然后在100℃烘箱干燥15min；将维纶置于改

性阻燃剂溶液浸泡15min，将浸泡温度控制在40℃，待浸泡处理结束后，于60℃预烘25min，然后在100℃烘箱干燥25min；将涤纶置于改性阻燃剂溶液中浸泡30min，将浸泡温度控制在35℃，待浸泡处理结束后，于60℃预烘25min，然后在100℃烘箱干燥20min。得到三种不同阻燃织物纤维。其中，该改性阻燃剂包括：式(I)所示化合物5重量份、式(II)所示化合物10重量份、磷酸0.04重量份、三聚氰胺0.1重量份、水200重量份。

[0097] (2)将相应的阻燃织物进行隔热处理的步骤如下：将棉布、维纶以及涤纶的双面涂覆0.1–1.0mm厚的阻燃改性涂层胶；同时利用阻燃改性涂层胶的粘连性，按照棉布–维纶–涤纶的顺序粘连在一起，即得到棉布–维纶–涤纶阻燃隔热复合布。其中，该阻燃改性涂层胶，由如下重量份数的原料配制而成：改性剂(膨胀石墨)7重量份、水性聚氨酯乳液(江苏兴丰化学科技有限公司的E11(商品型号))45重量份、多聚磷酸铵23重量份、成炭剂(季戊四醇)12重量份、润湿剂(德国毕克品牌的BYK–S706(商品型号))0.8重量份、消泡剂(矿物油)0.3重量份、分散剂(德国毕克品牌的BYK–2150(商品型号))0.4重量份、防沉降剂(膨润土)0.5重量份、和稀释剂(水)11重量份。

[0098] 阻燃隔热复合布测试：在20℃下，大气氛围中，将大小为30cm×30cm的阻燃隔热复合布，其最外层隔热层为1.0mm。两个金属夹固定复合布，垂直放置于通风橱安全台面上。采用1300℃火焰测试其隔热性能，测试时间3.0min，进行5组平行实验。得到相应数据。当1200–1300℃丁烷喷枪火焰对准复合布正面的喷烧，表面落在火焰的最高温度的外焰区域，涂层受热发泡，发泡高度比原涂层高出30倍，同时发生相变，涂层转化成多孔碳化层，发泡过程吸收大量的热量，最终背面温度仅有84℃。离火后，复合布正面续燃时间平均小于0.1s、阴燃平均时间小于0.1s，具体实验结果见表6。

[0099] 表6.阻燃复合布燃烧测试

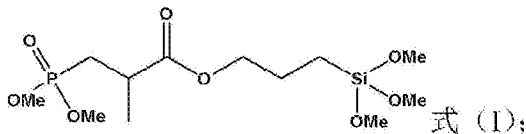
阻燃复合布	1	2	3	4	5	平均值
续燃时间/s	< 0.1s	< 0.1s	< 0.1s	< 0.1s	< 0.1s	< 0.1s
阴燃时间/s	< 0.1s	< 0.1s	< 0.1s	< 0.1s	< 0.1s	< 0.1s
背面温/℃	84℃	81℃	86℃	82℃	86℃	85℃

[0100] 为了进一步提升其隔热性能，可以继续复合布的正反面涂覆阻燃改性涂层胶，厚度可以涂覆1-2mm，待涂层完全干燥后，附着力高，不会脱落，不会开裂同时具有很好的柔韧性。

[0101] 以上所述的具体实施例，对本公开的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明，应理解的是，以上所述仅为本公开的具体实施例而已，并不用于限制本公开，凡在本公开的精神和原则之内，所做的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本公开的保护范围之内。

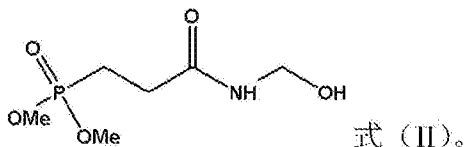
权利要求书

[权利要求 1] 一种改性阻燃化合物，其具体结构如式(I)所示：

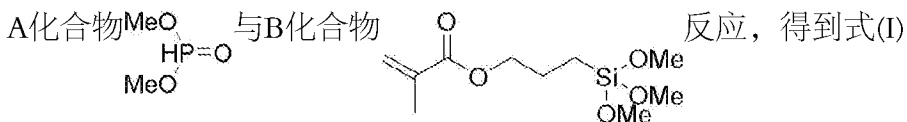


式(I)所示化合物为在式(II)所示化合物中引入Si-(OMe)₃基团获得；

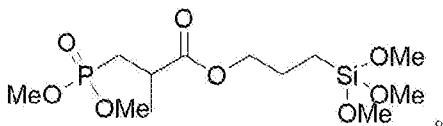
其中，式(II)所示化合物的结构如下：



[权利要求 2] 一种制备权利要求1中所述式(I)所示化合物的方法，包括：



所示化合物



[权利要求 3] 根据权利要求2所述的方法，其中，所述方法包括：

在有机溶剂和催化剂条件下，A化合物与B化合物混合形成阻燃混合液，向所述阻燃混合液中加pH调节剂，在预设温度下反应，得到式(I)所示化合物；

其中：

所述有机溶剂选自甲醇，催化剂选自氧化钙；

所述A化合物与B化合物的摩尔比为1：1～1：1.2；

预设反应温度为50-70℃；

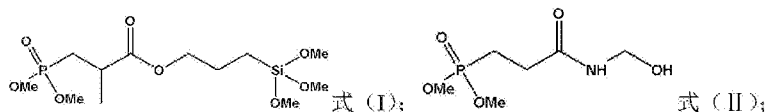
所述pH调节剂调节所述阻燃混合液的pH为中性，pH为6-7。

[权利要求 4] 一种改性阻燃剂，包括：

式(I)所示化合物和式(II)所示化合物的混合物；以及

与所述混合物共混的共混剂，所述共混剂选自磷酸、铵盐、镁盐、三聚氰胺中一种或多种；

其中，所述式(I)与式(II)所示化合物的结构如下：



所述铵盐为氯化铵，所述镁盐选自氯化镁、硫酸镁中一种或多种。

[权利要求 5]

根据权利要求4所述的改性阻燃剂，其中，所述共混剂与所述混合物的共混质量比为1：20-50，式(I)所示化合物与式(II)所示化合物的质量比为1：1-3。

[权利要求 6]

一种阻燃改性涂层胶，包括如下重量份数的各个组分：

改性剂	1-10 份；
水性聚氨酯	20-50 份；
聚磷酸铵阻燃剂	20-50 份；
成炭剂	10-30 份；
湿润剂	0.1-0.5 份；
消泡剂	0.1-0.5 份；
分散剂	0.1-0.5 份；
防沉降剂	0.1-0.5 份；
稀释剂	10-30 份；

其中，所有组分的重量份数之和为100，所述改性剂选自石墨、纤维、硅氧化物、钙氧化物、钛氧化物中一种或多种。

[权利要求 7]

根据权利要求6所述的阻燃改性涂层胶，其中：

所述润湿剂为BYK-306、BYK-S706、BYK-361、BYK-359、SN-4727A中的一种或多种的组合；

所述消泡剂为SN-6710、有机硅消泡剂、矿物油、聚醚中的一种或多种的组合；

所述成炭剂为葡萄糖、淀粉、蔗糖、环糊精、季戊四醇、双季戊四醇中的一种或多种的组合；

所述分散剂为BYK-2150、BYK-330、BYK-341、BYK-307、BYK-2155、BYK-104S、SN-1728A、SN-1728、SN-1729、SN-1776、SN-1760、SN-1790A、SN-1791、SN-1790、SN-1792、SN-1798中的一种或多种的组合；

所述防沉降剂为聚酰胺蜡、膨润土、聚乙烯蜡中的一种或多种的组合；

所述稀释剂为汽油、水、甲醇、二甲苯、异丙醇、乙醇、乙酸乙酯、丙二醇二甲醚中的一种或多种的组合。

[权利要求 8]

一种制备权利要求6-7中任一项所述的阻燃改性涂层胶的方法，包括：

向含水性聚氨酯的反应器中加入稀释剂，搅拌直至液面中心出现旋涡；

向所述反应器内缓慢加入湿润剂、消泡剂、分散剂后，加入聚磷酸铵阻燃剂、成炭剂到所述反应器内并混合均匀；

再将改性剂加入至混合液中，再次分散搅拌均匀，得到所述阻燃改性涂层胶。

[权利要求 9]

一种阻燃隔热复合布的制备方法，包括：

在30-45℃下，将多片待处理织物浸泡于权利要求4-5中任一项所述的改性阻燃剂的水溶液中，浸泡处理后，在55-65℃下进行预烘，并在100-120℃下干燥，得到多片阻燃织物，其中改性阻燃剂与水的质量比为1：10-30；

在每片所述阻燃织物两面涂敷权利要求6-7中任一项所述的阻燃改性涂层胶作为隔热层，得到阻燃隔热织物；

将多片所述阻燃隔热织物依次堆叠，利用所述阻燃改性涂层胶的粘性粘连在一起，干燥后得到所述阻燃隔热复合布；

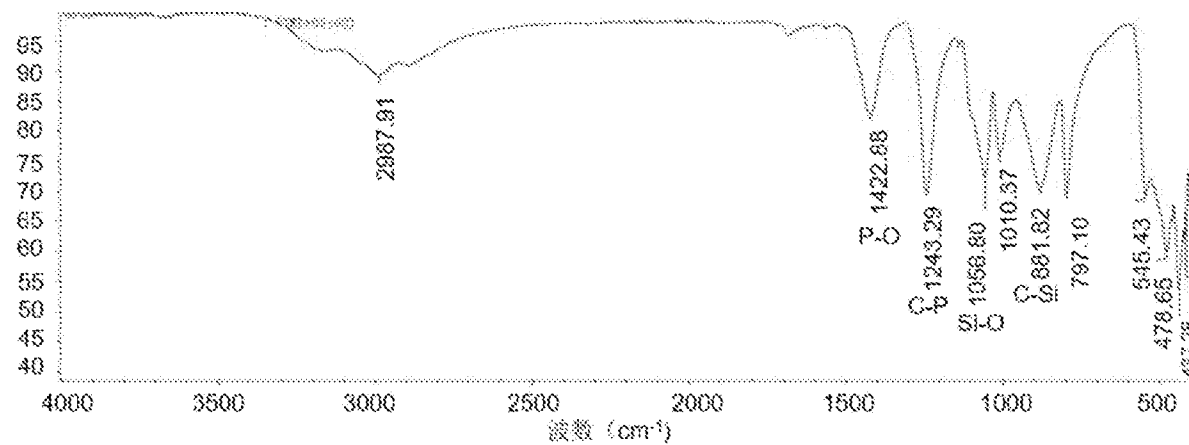
其中，所述待处理织物包括棉布、无纺布、涤纶、维纶、纤维布中任意一种，且多个依次堆叠的所述阻燃隔热织物各不相同；

所述隔热层的厚度为0.1–3.5mm。

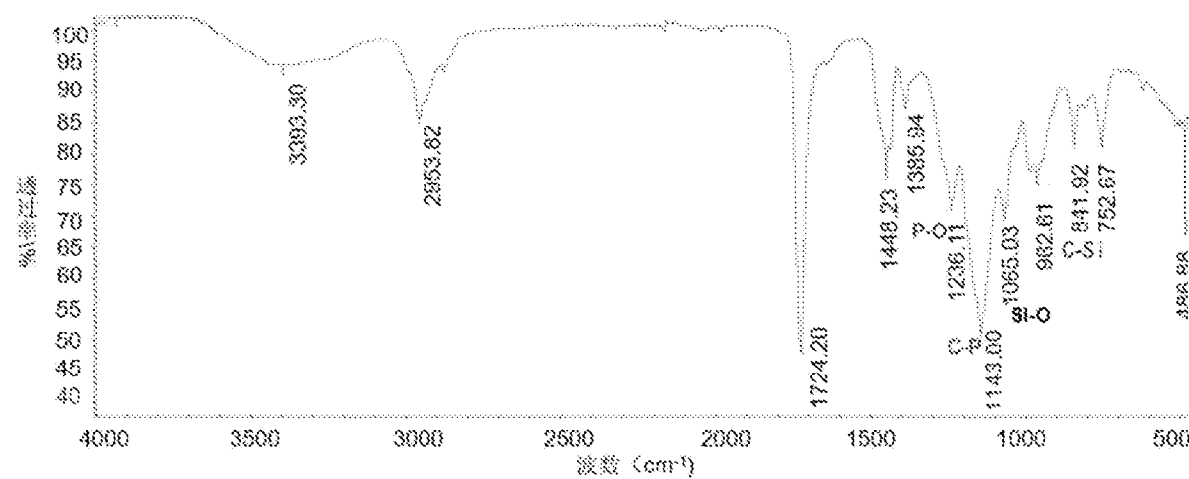
[权利要求 10] 根据权利要求9所述的方法，其中，所述隔热层的厚度为0.1–2mm。

[权利要求 11] 一种阻燃隔热复合布，其中，所述阻燃隔热复合布采用权利要求9–10中任一项所述的方法制得。

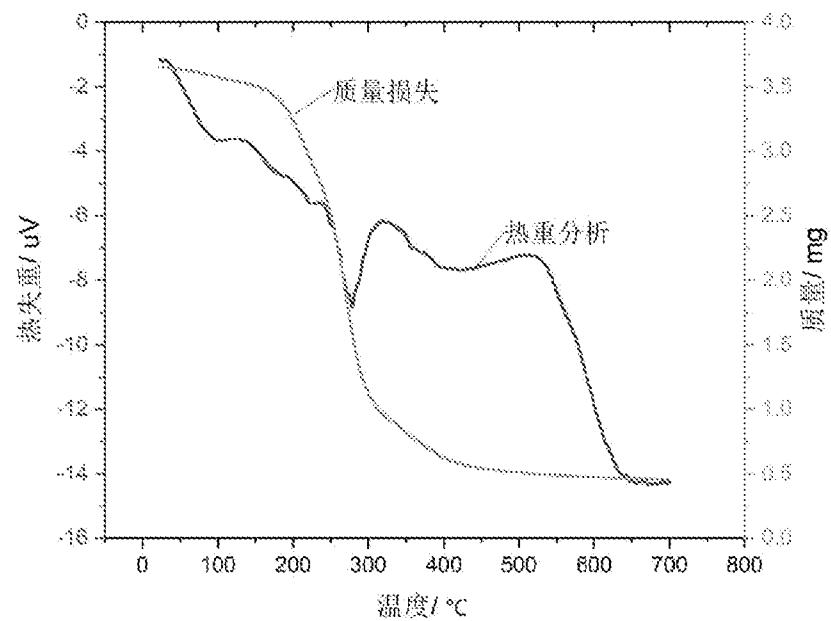
[图 1]

细则 26,
08.05.2024

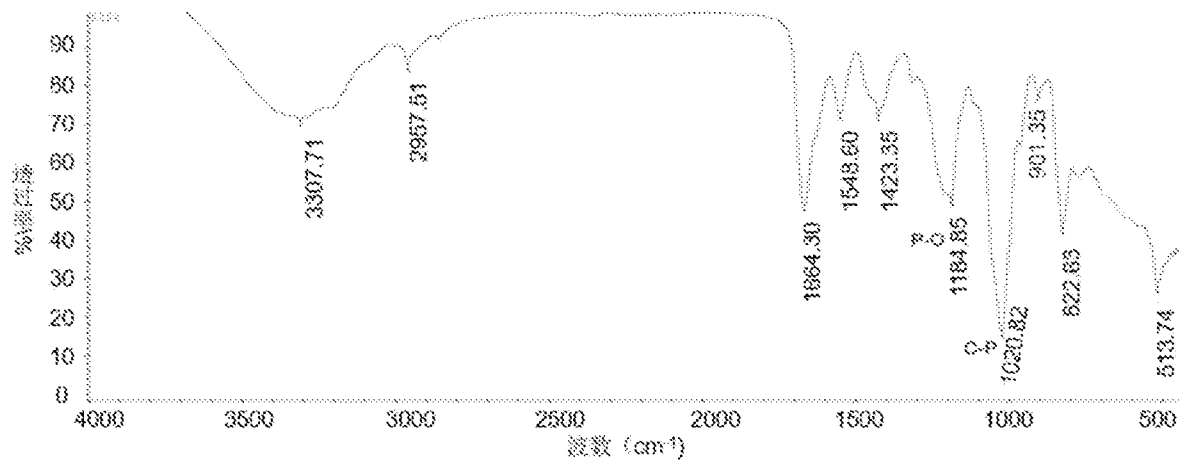
[图 2]

细则 26,
08.05.2024

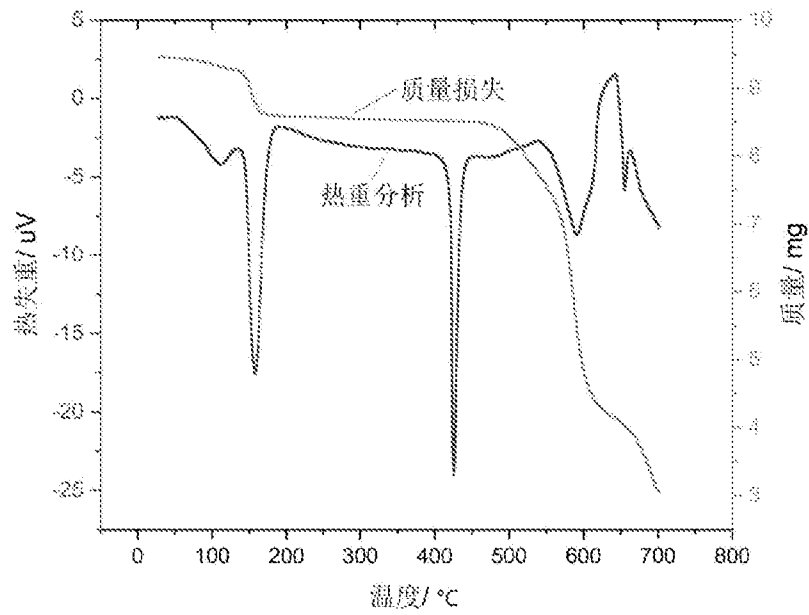
[图 3]



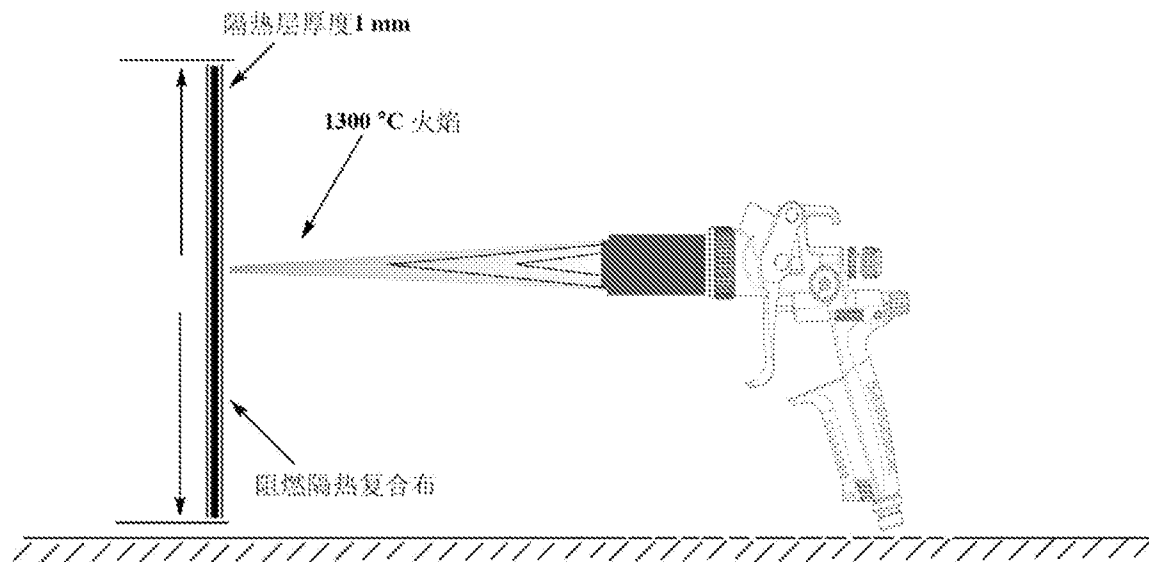
[图 4]

细则 26,
08.05.2024

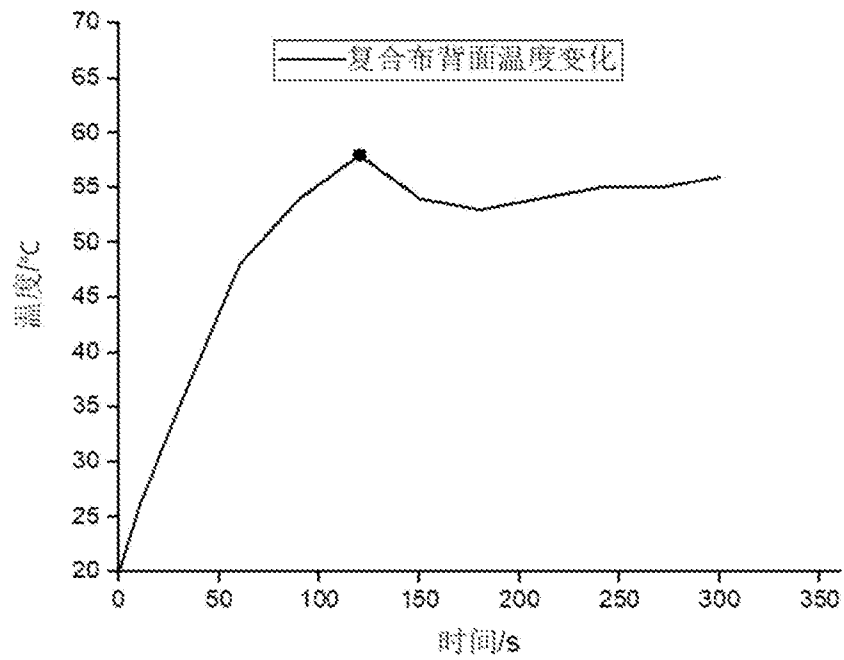
[图 5]



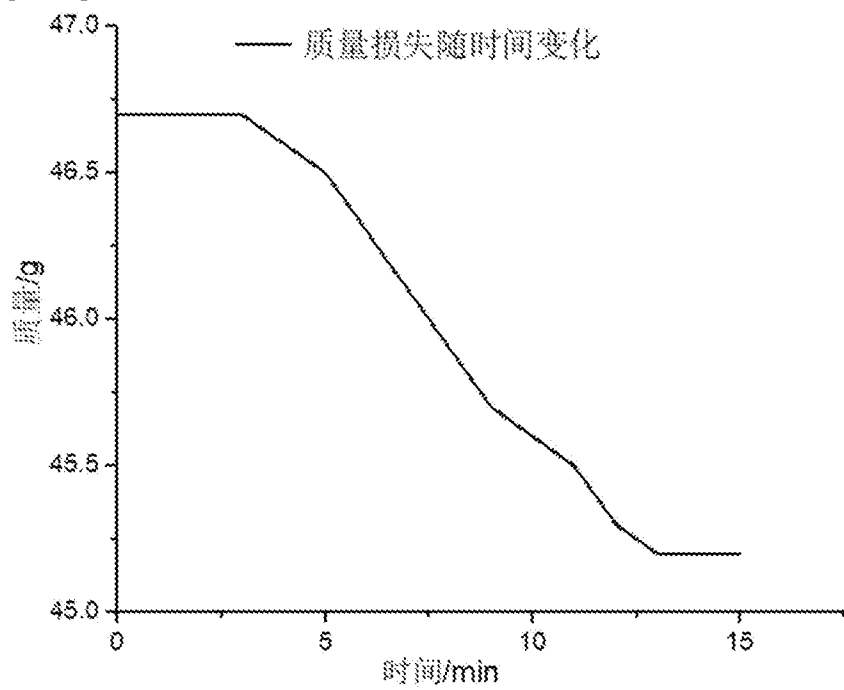
[图 6]



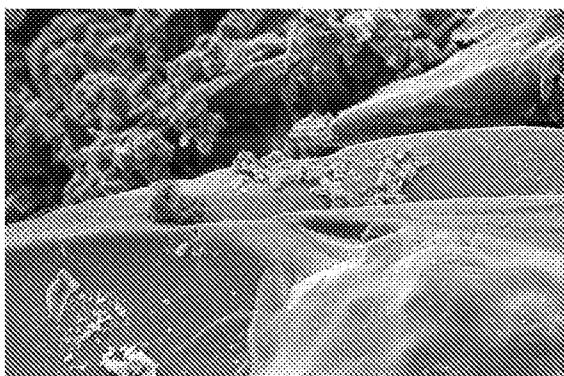
[图 7]



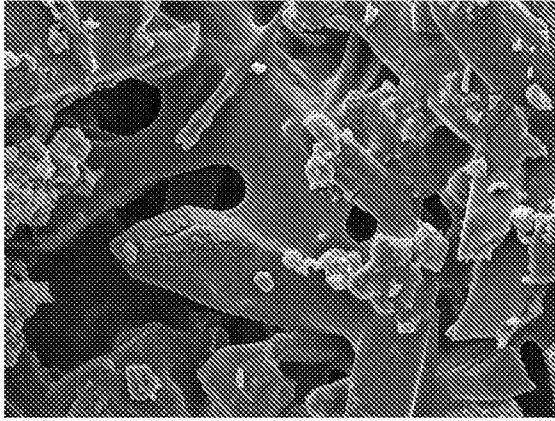
[图 8]



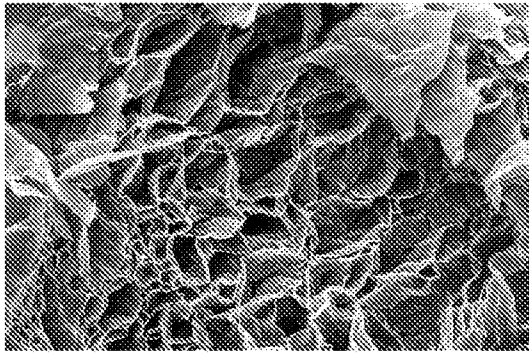
[图 9A]



[图 9B]



[图 9C]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2024/078094

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C07F9/38(2006.01)i; D06M13/513(2006.01)i; D06M13/447(2006.01)i; D06M13/358(2006.01)i; D06M11/70(2006.01)i; D06M17/10(2006.01)i; C09J175/04(2006.01)i; C09J11/04(2006.01)i; C09J11/06(2006.01)i; D06M101/06(2006.01)i; D06M101/32(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)

C07F9/-; D06M13/-; D06M11/-; D06M17/-; C09J11/-; C09J175/-; D06M101/-

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)

CNXTX, DWPI, ENTXTC, WPABS, ENTXT, STN (REG, CAPLUS): 布, 分散, 隔热, 硅氧烷, 化纤, 聚氨酯, 磷酸胺, 磷酸铵, 镁, 面料, 三聚氰胺, 湿润, 涂层, 纤维, 消泡, 衣服, 织物, 中国科学技术大学, 阻燃, 铵, 胺, flame-retardant, cloth, dispersion, thermal insulation, silicone, chemical fiber, polyurethane, amine phosphate, ammonium phosphate, magnesium, fabric, melamine, wetting, coating, fiber, antifoam, clothing, fabric, flame retardant, 基于权利要求1的结构式检索, search based on the structural formula in claim 1, RN: 20120-33-6

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 116854729 A (UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY OF CHINA) 10 October 2023 (2023-10-10) claims 1-11	1-11
X	JP S6343964 A (DAIHACHI CHEMICAL INDUSTRY CO., LTD.) 25 February 1988 (1988-02-25) description, page 3, left-hand column, first compound	1
A	JP S6343964 A (DAIHACHI CHEMICAL INDUSTRY CO., LTD.) 25 February 1988 (1988-02-25) entire document	2-5, 9-11
A	Birnbaum, Jerome C. et al. "Synthesis of Carbamoylphosphonate Silanes for the Selective Sequestration of Actinides" <i>Chemical Communications</i> , No. no. 13, 23 May 2002 (2002-05-23), 1374-1375 page 1374, right-hand column	2, 3



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

11 June 2024

Date of mailing of the international search report

12 June 2024

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2024/078094

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 103608505 A (KANEKA CORP.) 26 February 2014 (2014-02-26) entire document	4, 5, 9-11
Y	CN 114958139 A (INSTITUTE OF ADVANCED TECHNOLOGY, UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY OF CHINA et al.) 30 August 2022 (2022-08-30) entire document, in particular claims 1 and 6-8	6-8
A	CN 114958139 A (INSTITUTE OF ADVANCED TECHNOLOGY, UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY OF CHINA et al.) 30 August 2022 (2022-08-30) entire document	9-11
Y	CN 109652984 A (ARGUS (SHANGHAI) ADVANCED MATERIALS CO., LTD.) 19 April 2019 (2019-04-19) entire document, in particular claims 1-5	6-8
A	US 2019153663 A1 (TEN CATE PROTECT B.V.) 23 May 2019 (2019-05-23) entire document	4, 5, 9-11
A	CN 102060873 A (UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY OF CHINA) 18 May 2011 (2011-05-18) entire document	2, 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2024/078094

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1) Claim 1 relates to a compound of formula (I), claims 2-3 relate to a method for preparing a compound of formula (I), and claims 4-5 relate to a modified flame retardant containing formulas (I) and (II); and

2) claims 6-7 relate to a flame retardant coating adhesive, and claim 8 relates to a preparation method for the coating adhesive of claims 6-7.

Claims 6-8 do not include the compound of formula (I), and therefore the above two groups of claims do not have a same or corresponding special technical feature, and thus do not comply with PCT Rule 13.1 and 13.2.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2024/078094

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	116854729	A	10 October 2023	None			
JP	S6343964	A	25 February 1988	None			
CN	103608505	A	26 February 2014	WO	2012176859	A1	27 December 2012
				EP	2725127	A1	30 April 2014
				JPWO	2012176859	A1	23 February 2015
				US	2014134908	A1	15 May 2014
				TW	201311955	A	16 March 2013
CN	114958139	A	30 August 2022	CN	114958139	B	12 September 2023
CN	109652984	A	19 April 2019	CN	109652984	B	20 July 2021
US	2019153663	A1	23 May 2019	None			
CN	102060873	A	18 May 2011	CN	102060873	B	06 June 2012

A. 主题的分类

C07F9/38(2006.01)i; D06M13/513(2006.01)i; D06M13/447(2006.01)i; D06M13/358(2006.01)i; D06M11/70(2006.01)i; D06M17/10(2006.01)i; C09J175/04(2006.01)i; C09J11/04(2006.01)i; C09J11/06(2006.01)i; D06M101/06(2006.01)i; D06M101/32(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)

C07F9/-; D06M13/-; D06M11/-; D06M17/-; C09J11/-; C09J175/-; D06M101/-

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))

CNTEXT,DWPI,ENTXTC,WPABS,ENTXT,STN(REG,CAPLUS):布,分散,隔热,硅氧烷,化纤,聚氨酯,磷酸胺,磷酸铵,镁,面料,三聚氰胺,湿润,涂层,纤维,消泡,衣服,织物,中国科学技术大学,阻燃,铵,胺,flame-retardant, cloth, dispersion, thermal insulation, silicone, chemical fiber, polyurethane, amine phosphate, ammonium phosphate, magnesium, fabric, melamine, wetting, coating, fiber, antifoam, clothing, fabric, flame retardant,基于权利要求1的结构式检索, RN: 20120-33-6

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 116854729 A (中国科学技术大学) 2023年10月10日 (2023 - 10 - 10) 权利要求1-11	1-11
X	JP S6343964 A (DAIHACHI CHEM IND) 1988年2月25日 (1988 - 02 - 25) 说明书第3页左栏第1个化合物	1
A	JP S6343964 A (DAIHACHI CHEM IND) 1988年2月25日 (1988 - 02 - 25) 全文	2-5, 9-11
A	Jerome C. Bimbaum等. "Synthesis of carbamoylphosphonate silanes for the selective sequestration of actinides" Chemical Communications, 第13期, 2002年5月23日 (2002 - 05 - 23), 1374-1375 第1374页右栏	2,3
A	CN 103608505 A (株式会社钟化) 2014年2月26日 (2014 - 02 - 26) 全文	4, 5, 9-11

☒ 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

2024年6月11日

国际检索报告邮寄日期

2024年6月12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

授权官员

王影

电话号码 (+86) 010-62084463

PCT/ISA/210 表(第2页) (2022年7月)

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
Y	CN 114958139 A (中国科学技术大学先进技术研究院等) 2022年8月30日 (2022 - 08 - 30) 全文，尤其是权利要求1、6-8	6-8
A	CN 114958139 A (中国科学技术大学先进技术研究院等) 2022年8月30日 (2022 - 08 - 30) 全文	9-11
Y	CN 109652984 A (上海雅运新材料有限公司) 2019年4月19日 (2019 - 04 - 19) 全文，尤其是权利要求1-5	6-8
A	US 2019153663 A1 (TEN CATE PROTECT B V) 2019年5月23日 (2019 - 05 - 23) 全文	4、5，9-11
A	CN 102060873 A (中国科学技术大学) 2011年5月18日 (2011 - 05 - 18) 全文	2,3

第III栏 缺乏发明单一性的意见(续第1页第3项)

本国际检索单位在该国际申请中发现多项发明，即：

1) 权利要求1涉及式(I)化合物；权利要求2-3涉及式(I)化合物的制备方法；权利要求4-5涉及含有式(I)和(II)的改性阻燃剂；

2) 权利要求6-7涉及阻燃剂涂层胶，权利要求8涉及权利要求6-7的涂层胶的制备方法。

权利要求6-8不含有式(I)化合物，因此上述两组权利要求之间没有相同或相应的特定技术特征，不符合PCT细则13.1、13.2的规定。

1.

☐

由于申请人按时缴纳了被要求缴纳的全部附加检索费，本国际检索报告涉及全部可作检索的权利要求。
2.

☒

由于无需付出有理由要求附加费的劳动即能对全部可检索的权利要求进行检索，本单位未通知缴纳任何加费。
3.

☐

由于申请人仅按时缴纳了部分被要求缴纳的附加检索费，本国际检索报告仅涉及已缴费的那些权利要求，具体地说，是权利要求：
4.

☐

申请人未按时缴纳被要求缴纳的附加检索费。因此，本国际检索报告仅涉及权利要求书中首先提及的发明；包含该发明的权利要求是：

对异议的意见

☐

 申请人缴纳了附加检索费，同时提交了异议书，适用时，缴纳了异议费。

☐

 申请人缴纳了附加检索费，同时提交了异议书，但未在通知书规定的时间期限内缴纳异议费。

☐

 缴纳附加检索费时未提交异议书。

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2024/078094

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	116854729	A	2023年10月10日	无			
JP	S6343964	A	1988年2月25日	无			
CN	103608505	A	2014年2月26日	WO	2012176859	A1	2012年12月27日
				EP	2725127	A1	2014年4月30日
				JPWO	2012176859	A1	2015年2月23日
				US	2014134908	A1	2014年5月15日
				TW	201311955	A	2013年3月16日
CN	114958139	A	2022年8月30日	CN	114958139	B	2023年9月12日
CN	109652984	A	2019年4月19日	CN	109652984	B	2021年7月20日
US	2019153663	A1	2019年5月23日	无			
CN	102060873	A	2011年5月18日	CN	102060873	B	2012年6月6日