

(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 10 月 22 日 (22.10.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/211110 A1

(51) 国际专利分类号:
C09D 133/24 (2006.01) *C08G 73/10* (2006.01)
C08J 5/18 (2006.01) *C08L 79/08* (2006.01)
C08K 3/22 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/084439

(22) 国际申请日: 2019 年 4 月 26 日 (26.04.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201910316613.9 2019 年 4 月 19 日 (19.04.2019) CN

(71) 申请人: 武汉华星光电半导体显示技术有限公司 (WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICS SEMICONDUCTOR DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国湖北省武汉市东湖新技

术开发区高新大道 666 号光谷生物创新园 C5 栋 305 室, Hubei 430079 (CN)。

(72) 发明人: 汪亚民 (WANG, Yamin); 中国湖北省武汉市东湖新技术开发区高新大道 666 号光谷生物创新园 C5 栋 305 室, Hubei 430079 (CN)。

(74) 代理人: 深圳翼盛智成知识产权事务所 (普通合伙) (ESSEN PATENT&TRADEMARK AGENCY); 中国广东省深圳市福田区深南大道 6021 号喜年中心 A 座 1709-1711, Guangdong 518040 (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,

(54) Title: POLYIMIDE COMPOUND, PREPARATION METHOD, AND APPLICATION THEREOF

(54) 发明名称: 一种聚酰亚胺复合物、制备方法及其应用

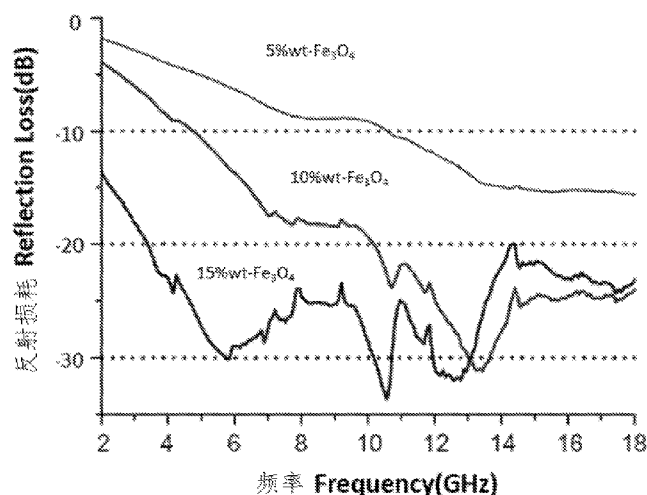


图 1

(57) Abstract: The present invention provides a polyimide compound, having a structural general formula of PI/Fe₃O₄-(β-CD-Ada)_x, wherein x ranges from 3 to 5. According to one aspect of the present invention, provided is a polyimide compound, wherein Fe₃O₄ is introduced as a host of an electromagnetic wave absorption material, a guest is then introduced, and the interaction between the host and the guest imparts self-repair performance to the material, so that the material becomes the polyimide material having an electromagnetic shielding effect and the self-repair performance.

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))。

(57) 摘要: 本发明提供了一种聚酰亚胺复合物, 采用的结构通式为: $\text{PI/Fe}_3\text{O}_4\text{-(}\beta\text{-CD-Ada)}_x$, 其中 $x = 3 \sim 5$ 。本发明的一个方面提供了一种聚酰亚胺复合物, 其通过引入 Fe_3O_4 作为电磁波吸收材料的主体, 在引入客体通过两者间的相互作用来赋予材料本身的修复性能, 从而使得其成为一种既有电磁屏蔽效能又具有自修复性能的聚酰亚胺材料。

一种聚酰亚胺复合物、制备方法及其应用

技术领域

本发明涉及平面显示面板中涉及使用的功能性材料领域，特别是，其中的一种功能性聚酰亚胺（PI）材料。

背景技术

已知，工业化的过程其实就是设备代替人工实现大批量生产的一个过程，随着电子通讯和电气工程设备逐步增加，我们生活的环境越来越受到电磁的污染，在工厂里面受到的影响更为明显，电磁辐射与干扰对人体的辐射受到较大的影响。

进一步的，随着电磁技术在受到广泛应用的同时，其也相应的带来了一些社会问题。例如，新型的四大污染已经变成水质污染、空气污染、噪音污染和电磁波污染。而在设备工厂，使用的涂层目前大多数是不具有防电磁污染的能力。

自 1993 年开始，业界开始对于电磁屏蔽涂层进行深入的研究（Bethune DS, Kiang CH, de Vries MS, et al. Cobalt-catalysed growth of carbon nanotubes with single atomic-layer walls. Nature 1993; 363: 605–6.）。

随着社会的发展，世界各国近年来都对此加大研发投入。而其中的一种常规的制备一种降低电磁污染的电磁波吸收涂层材料的方法，其为将所述电磁波的辐射控制在一定的范围内，或者是将其 90% 的辐射性能全部通过材料进行吸收掉。

通常的检测材料的电磁波吸收形成，通过传输线理论进行计算得知，在 -10dB 的范围内时，就可以将其电磁辐射特性减小到 90% 以上，而当吸收达到 -20dB 时，则材料的电磁辐射特性可以减小到 99%，吸收达到 -30dB 时则材料的电磁辐射特性可以减小到 99.9%。如此极大的降低了电磁波的污染，同时人们选择能屏蔽 90% 以上的电磁感染作

为有效起点，即能达到-10dB 就可以作为电磁吸波材料使用。

目前电磁屏蔽材料主要是制备复合高分子材料为主，通过以高分子材料为基体，引入金属氧化物或颗粒等赋予材料较好的屏蔽效果，但是涂层材料往往容易产生不可抗力的破损，而材料本身的破损无疑会对电磁吸收性能产生较大的影响，所以电磁波吸收材料具有自修复性能具有深远意义。

技术问题

本发明的一个方面是提供一种聚酰亚胺复合物，其通过引入 Fe_3O_4 作为电磁波吸收材料的主体，再引入主客体通过两者间的相互作用来赋予材料本身的修复性能，从而使得其成为一种既有电磁屏蔽效能又具有自修复性能的聚酰亚胺材料。

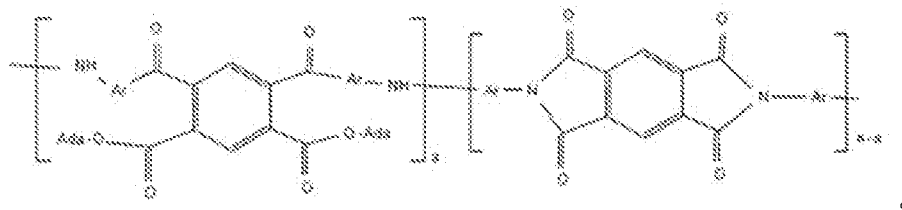
技术方案

本发明采用的技术方案如下：

一种聚酰亚胺复合物，采用的结构通式为： $\text{PI} / \text{Fe}_3\text{O}_4-(\beta\text{-CD} - \text{Ada})_x$ ，其中 $x=3\sim 5$ 。

进一步的，在不同实施方式中，其中本发明涉及的所述聚酰亚胺复合物采用的制备原料包括组装体 $\text{Fe}_3\text{O}_4-(\beta\text{-CD} - \text{Ada})_x$ 与聚酰胺酸 (polyamic acid, PAA)，其中 $x=3\sim 5$ 。

进一步的，在不同实施方式中，其中所述聚酰胺酸的结构通式为：



进一步的，在不同实施方式中，其中所述组装体 $\text{Fe}_3\text{O}_4-(\beta\text{-CD} - \text{Ada})_x$ 采用的原料包括 Fe_3O_4 和 β -环糊精。其中的一种具体连接方

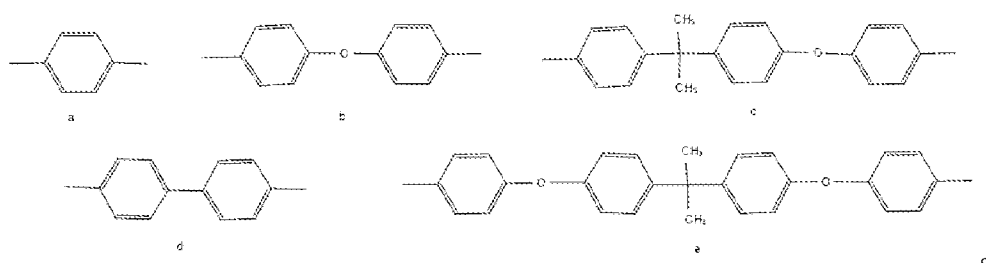
式为原料中的所述 Fe_3O_4 表面-OH 与 6 号位已经羧基化的环糊精-COOH 连接形成，但不限于。

进一步的，在不同实施方式中，其中所述聚酰胺酸采用的制备原料包括二胺： $\text{NH}_2\text{-Ar-NH}_2$ 、二酸酐、金刚烷酸钠。

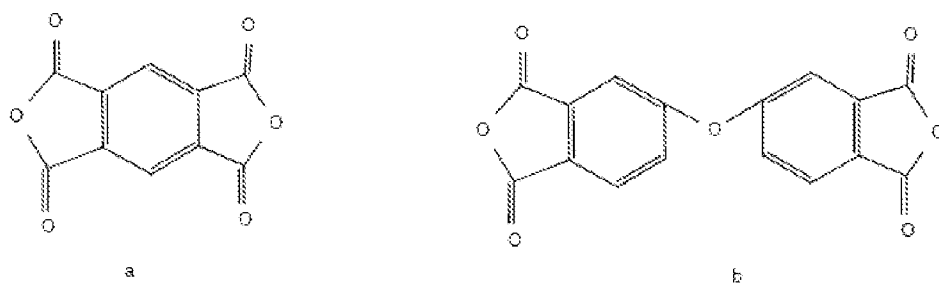
进一步的，在不同实施方式中，其中所述二胺： $\text{NH}_2\text{-Ar-NH}_2$ 采用的结构通式为以下 5 种结构通式中的一种：

$\text{Ar}=\text{a、b、c、d 或 e}$ ；

其中 a、b、c、d 及 e 的结构式如下所示：



进一步的，在不同实施方式中，其中所述二酸酐采用的结构通式包括以下 2 种结构通式中的一种：



进一步的，本发明的又一方面提供一种本发明涉及的所述聚酰亚胺复合物的制备方法，包括以下步骤：

步骤 S1、制备主体分子：其为选用 Fe_3O_4 粒子接枝 β -环糊精，获得的产物记为：化合物 A；

步骤 S2、制备组装体：其为选用金刚烷作为客体分子与所述作为主体分子的化合物 A 来形成组装体，其中获得的所述组装体记为

化合物 E;

步骤 S3、制备聚酰胺酸溶液: 其为选用记为化合物 C 的二胺、记为化合物 D 的二酸酐以及金刚烷酸钠在溶剂中制备聚酰胺酸溶液, 其中获得的所述聚酰胺酸溶液中含有客体分子接枝金刚烷分子的聚酰胺酸, 并将其记为化合物 F;

步骤 S4、聚酰亚胺复合物的制备: 其为配比所述化合物 E 和化合物 F, 使得两者混合物中含有的 Fe_3O_4 在 3%wt~18%wt 范围内。

进一步的, 在不同实施方式中, 在所述步骤 S2 中, 其中所述主体分子化合物 A 与所述客体分子金刚烷的摩尔比为 (2~3): (1~3)。

进一步的, 在不同实施方式中, 在所述步骤 S3 中, 选用的所述化合物 C、所述化合物 D 以及金刚烷酸钠是在 N-甲基吡咯烷酮溶剂中充分溶解搅拌, 并升温至 70~90℃持续 6-10h, 进而获得所述聚酰胺酸溶液。

进一步的, 在不同实施方式中, 在所述步骤 S3 中, 其中选用的所述化合物 C 和化合物 D 之间的摩尔比在 1.05~2 范围内。

进一步的, 本发明的另一方面是提供一种本发明涉及的所述聚酰亚胺复合物的应用, 其为用于构成设置在一种显示面板的玻璃基板上的聚酰亚胺膜层。

进一步的, 本发明的另一方面是提供一种制备使用本发明涉及的所述聚酰亚胺复合物构成本发明涉及的所述显示面板上的聚酰亚胺膜层的制备方法, 包括以下步骤:

提供本发明涉及的所述聚酰亚胺复合物, 其中含有的 Fe_3O_4 在 3%wt~18%wt 范围内;

对其进行搅拌形成搅拌均匀的配比聚酰胺酸溶液, 然后将温度升高到 70~100℃, 将其旋涂在一显示面板的玻璃基板上;

在 110~130℃ 下除去涂布在所述玻璃基板上的所述聚酰胺酸溶液中 50~70% 的溶剂，然后对其升温并在 400~450℃ 对其进行恒温制程，最终得到形成在所述玻璃基板上的聚酰亚胺膜层。

进一步的，在不同实施方式中，其中对所述配比聚酰胺酸溶液的搅拌是在 0℃ 下进行的，其中搅拌时长在 24-96h 范围内。

进一步的，在不同实施方式中，其中升温过程中涉及的升温速率为 4~8℃/min。

进一步的，在不同实施方式中，其中在所述恒温制程时，恒温时长在 0.8~1.2h 范围内。

有益效果

本发明涉及的一种聚酰亚胺复合物，其通过引入磁性粒子 Fe₃O₄ 赋予材料本身良好的电磁屏蔽性能，在通过引入的客体分子通过所述主体分子和客体分子两者之间的相互作用来赋予材料本身的修复性，如此实现了一种既具有电磁屏蔽性能，又有自修复性能的聚酰亚胺复合物。

而对此，业界暂无关于既有电磁屏蔽作用，又有自修复性能的聚酰亚胺复合材料的研究成果的公开，相信未来这一块的应用会有更多的探索，而本发明则为这种探索提供了新颖的思路和一些解决方案。

进一步的，本发明涉及的这种聚酰亚胺复合物材料可以广泛应用于具有电磁辐射性质的工厂，例如，OLED 工厂，半导体工厂等等；使其具有广泛的应用前景以及市场前景。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 为本发明涉及的三种不同 Fe_3O_4 含量的聚酰亚胺复合物构成的 3 种 PI 涂层，其电磁波吸收性能随频率变化的曲线图；

图 2 为本发明涉及的含有磁性 Fe_3O_4 颗粒填充物的聚酰亚胺复合物在修复前、后的超景深图案。

本发明的实施方式

以下将结合附图和实施例，对本发明涉及的一种聚酰亚胺复合物、制备方法及其应用的技术方案作进一步的详细描述。

其中由于本发明涉及了一种聚酰亚胺复合物的结构及其制备方法，为了避免不必要的重复描述，以及更为清晰的说明，以下将以所述制备方法为主对本发明涉及的所述聚酰亚胺复合材料结构进行细节说明。

其中本发明涉及的一种制备本发明涉及的所述聚酰亚胺复合物的方法是通过四步法制备的。概略为：

首先，将 Fe_3O_4 粒子接枝 β -环糊精，形成具有功能化的粒子与修复性能的载体连接，即形成主体分子结构；

其次，选择客体分子进行包合形成组装体；

然后，制备聚酰胺酸溶液；

最后，在将所述组装体与聚酰胺酸溶液配比混合，从而获得具有电磁屏蔽和自修复性能的本发明涉及的所述聚酰亚胺复合物。

以下将结合具体的参数细节对上述四个步骤进行详细的说明。

步骤 S1、制备主体分子：具体为选用 Fe_3O_4 粒子接枝 β -环糊精，获得的产物记为：化合物 A。

其中涉及的一种具体连接方式为原料中的所述 Fe_3O_4 表面 -OH 键与 6 号位已经羧基化的环糊精-COOH 键连接形成。

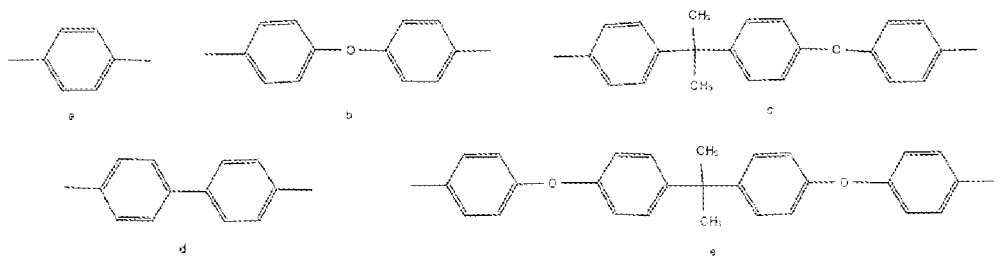
步骤 S2、制备组装体：具体为选用 1-3mmol 金刚烷客体分子（常见的与 β -环糊精包合的客体分子）与 2-3mmol Fe_3O_4 粒子接枝 β -环糊精（化合物 A）在常温下，搅拌 24-96h，形成组装体 $\text{Fe}_3\text{O}_4-(\beta\text{-CD-Ada})_x$ ，其中 $x=3\sim 5$ ，记为化合物 E；其中原料比例中的主体分子所述化合物 A 与客体分子金刚烷摩尔比优选为 1:1。

步骤 S3、制备聚酰胺酸溶液：具体为选用 1-9mmol 的记为化合物 C 的二胺： $\text{NH}_2\text{-Ar-NH}_2$ 、1.1-9.9mmol 的记为化合物 D 的二酸酐以及 1.1-9.9mmol 金刚烷酸钠在 10-40mL 的 N-甲基吡咯烷酮溶剂中充分溶解搅拌，升温至 80°C 持续 6-10h，形成聚酰胺酸溶液备用，记为化合物 F，具体可将其称为含有客体分子接枝金刚烷分子的聚酰胺酸。

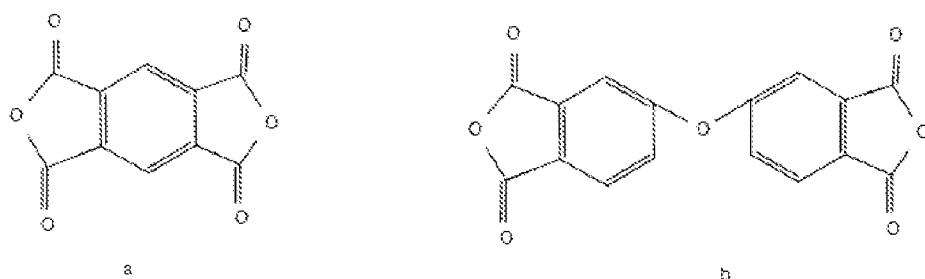
其中涉及使用的所述二胺： $\text{NH}_2\text{-Ar-NH}_2$ 采用的结构通式为以下 5 种结构通式中的一种：

$\text{Ar}=\text{a、b、c、d 或 e}$ ；

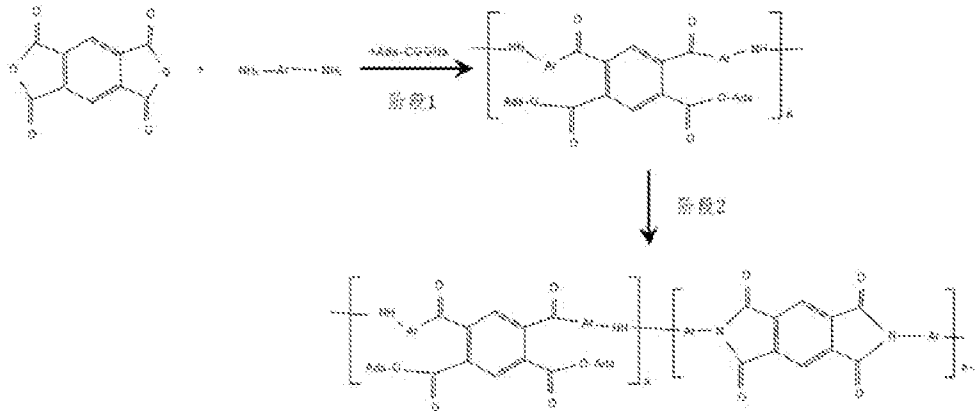
其中 a、b、c、d 及 e 的结构式如下所示：



其中涉及使用的所述二酸酐采用的结构通式为以下 2 种结构通式中的一种：

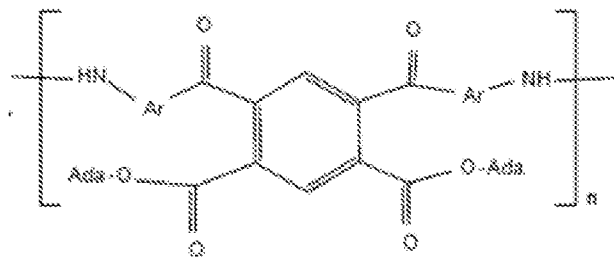


其中所述化合物 F 涉及的一种具体反应路线如下所示:



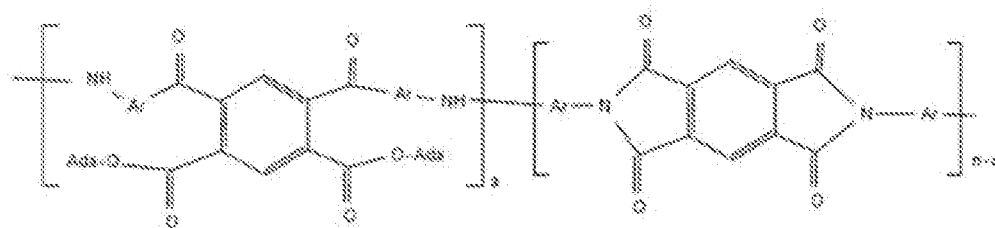
其中所述聚酰胺酸进行亚胺化的过程为: 聚酰胺酸自身搅拌除去气泡, 然后再经过 H-VCD 除溶剂的过程, 再使用 PI Curing 的方法进行阶梯式升温, 从而得到所述记为化合物 F 的目标聚酰亚胺。

其中整个反应过程可以分为两个阶段, 第一阶段形成的是:



其是未经过搅拌除去气泡, 可以记为聚酰胺酸溶液化合物 F 前驱体。

然后在对其进行下一步的 H-VCD 除溶剂的过程, 具体参数条件范围为: $40\sim 90^{\circ}\text{C}$ 真空干燥 9~15 分钟, 才会得到如下所示的记为化合物 F 的目标产物:



步骤 S4、聚酰亚胺复合物的制备：其为配比所述化合物 E 和化合物 F，使得两者混合物中含有的 Fe_3O_4 在 3%wt~18%wt 范围内，如此，最终得到本发明涉及的所述聚酰亚胺复合物，其采用的结构通式可以表述为： $\text{PI}/\text{Fe}_3\text{O}_4-(\beta\text{-CD-Ada})_x$ ，其中 $x=3\sim5$ 。

本发明涉及的一种聚酰亚胺复合物，其通过引入磁性粒子 Fe_3O_4 赋予材料本身良好的电磁屏蔽性能，在引入客体分子通过主客体分子之间的相互作用来赋予材料本身的修复性，如此实现了一种既具有电磁屏蔽性能，又有自修复性能的聚酰亚胺复合物。

而对此，业界暂无关于既有电磁屏蔽作用，又有自修复性能的聚酰亚胺复合材料的研究成果的公开，相信未来这一块的应用会有更多的探索，而本发明则为这种探索提供了新颖的思路和一些解决方案。

进一步的，本发明的又一实施方式提供了一种将本发明涉及的所述聚酰亚胺复合物用于构成一种显示面板的 PI 层的应用。

其中涉及的一种具体 PI 层的制备方法为，按照质量比例来分配所述化合物 E 和化合物 F，在 0°C 下进行搅拌 24-96h，形成搅拌均匀的配比聚酰胺酸溶液，或者是直接提供设定配比的所述聚酰胺酸溶液。

然后，以 $4\sim8^\circ\text{C}/\text{min}$ 升温速率将温度升高到 80°C ，将其旋涂在玻璃基板上，在 120°C 下 oven 除去 70% 的溶剂，然后将其进行 $400\sim450^\circ\text{C}$ 的恒温制程，其中最高恒温温度为 450°C ，恒温时长为 0.8~1.2h，最终得到由本发明涉及的所述聚酰亚胺复合物构成的一种 PI 层，其既具有电磁波吸收性能，又具有自修复性能。

进一步的，请参阅图 1 所示，其图示了由本发明涉及的三种不同配比含量 Fe_3O_4 颗粒填充物的聚酰亚胺复合物构成的 PI 涂层，其电磁波吸收性能随频率变化曲线。

由图中可以看出，当 Fe_3O_4 含量为 5wt% 时候，其吸收曲线相对较差，当含量提高到 10% 以上后，其电磁波吸收性能进一步加强，另

一方面考虑到相容性问题，不可以无限量的添加，优选控制在 15wt% 左右为佳。

进一步的，请参阅图 2 所示，其图示了本发明涉及的含有磁性 Fe_3O_4 颗粒填充物的聚酰亚胺复合物材料在修复前后的超景深图案。由图中所示，可以看到修复前划痕明显，而修复后划痕基本消失，达到了能够实现自身修复的目的。

本发明涉及的这种聚酰亚胺复合物材料可以广泛应用于具有电磁辐射性质的工厂，例如，OLED 工厂，半导体工厂等等，使其具有广泛的应用前景以及市场前景。

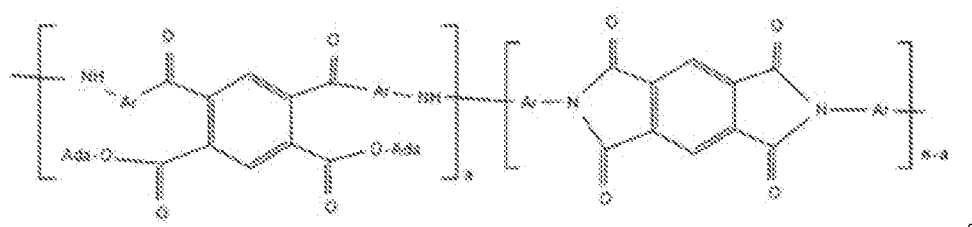
本发明的技术范围不仅仅局限于上述说明中的内容，本领域技术人员可以在不脱离本发明技术思想的前提下，对上述实施例进行多种变形和修改，而这些变形和修改均应当属于本发明的范围内。

权利要求书

1. 一种聚酰亚胺复合物，采用的结构通式为：PI/Fe₃O₄-(β -CD-Ada)_x，其中 x=3~5。

2. 根据权利要求 1 所述的聚酰亚胺复合物，其采用的制备原料包括组装体 Fe₃O₄-(β -CD-Ada)_x 与聚酰胺酸，其中 x=3~5。

3. 根据权利要求 2 所述的聚酰亚胺复合物，其中所述聚酰胺酸的结构通式为：

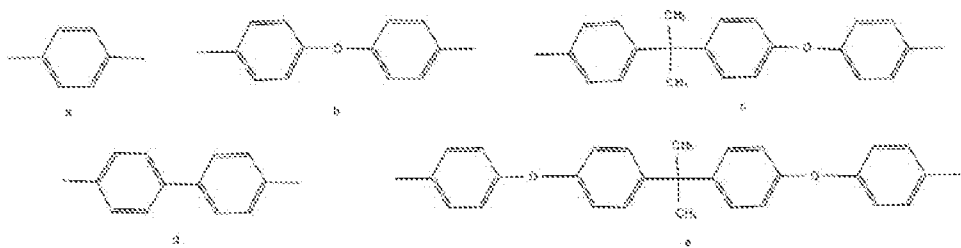


4. 根据权利要求 2 所述的聚酰亚胺复合物，其中所述聚酰胺酸采用的制备原料包括二胺：NH₂-Ar-NH₂、二酸酐和金刚烷酸钠。

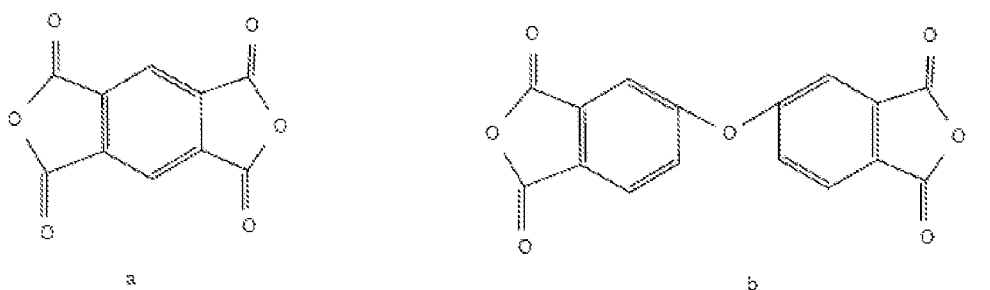
5. 根据权利要求 4 所述的聚酰亚胺复合物，其中所述二胺采用的结构通式为以下 5 种结构通式中的一种：

Ar=a、b、c、d 或 e；

其中 a、b、c、d 及 e 的结构式如下所示：



6. 根据权利要求 4 所述的聚酰亚胺复合物，其中所述二酸酐采用的结构通式为以下 2 种结构通式中的一种：



7. 一种制备根据权利要求 1 所述的聚酰亚胺复合物的制备方法，包括以下步骤：

步骤 S1、制备主体分子：其为选用 Fe_3O_4 粒子接枝 β -环糊精，获得的产物记为：化合物 A；

步骤 S2、制备组装体：其为选用金刚烷作为客体分子与所述作为主体分子的化合物 A 来形成组装体，其中获得的所述组装体记为化合物 E；

步骤 S3、制备聚酰胺酸溶液：其为选用记为化合物 C 的二胺： $\text{NH}_2\text{-Ar-NH}_2$ 、记为化合物 D 的二酸酐以及金刚烷酸钠在溶剂中制备聚酰胺酸溶液，其中获得的所述聚酰胺酸溶液中含有客体分子接枝金刚烷分子的聚酰胺酸，并将其记为化合物 F；

步骤 S4、聚酰亚胺复合物的制备：其为配比所述化合物 E 和化合物 F，使得两者混合物中含有的 Fe_3O_4 在 3%wt~18%wt 范围内。

8. 一种根据权利要求 7 所述的制备方法，在所述步骤 S2 中，其中所述主体分子化合物 A 与所述客体分子金刚烷的摩尔比为 (2~3) : (1~3)。

9. 一种根据权利要求 7 所述的制备方法，在所述步骤 S3 中，其中选用的所述化合物 C、所述化合物 D 以及金刚烷酸钠是在 N-甲基吡咯烷酮溶剂中充分溶解搅拌，并升温至 70~90℃ 持续 6-10h，进而获得所述聚酰胺酸溶液。

10. 一种根据权利要求 7 所述的制备方法，在所述步骤 S3 中，其中选用的所述化合物 C 和所述化合物 D 之间的摩尔比在 1.05~2 范围内。

11. 一种显示面板，其包括基板，其中所述基板上设置有聚酰亚胺膜层；其中所述聚酰亚胺膜层采用的材料包括根据权利要求 1 所述的聚酰亚胺复合物。

12. 一种制备根据权利要求 11 所述显示面板的制备方法，包括以下步骤：

提供根据权利要求 1 所述的聚酰亚胺复合物，其中含有的 Fe_3O_4 在 3%wt~18%wt 范围内；

对其进行搅拌形成搅拌均匀的配比聚酰胺酸溶液，然后将温度升高到 70~100℃，在将其旋涂在一显示面板的玻璃基板上；

在 110~130℃下除去涂布在所述玻璃基板上的所述聚酰胺酸溶液中 50~70%的溶剂，然后在对其升温并在 400~450℃对其进行恒温制程，最终得到形成在所述玻璃基板上的聚酰亚胺膜层。

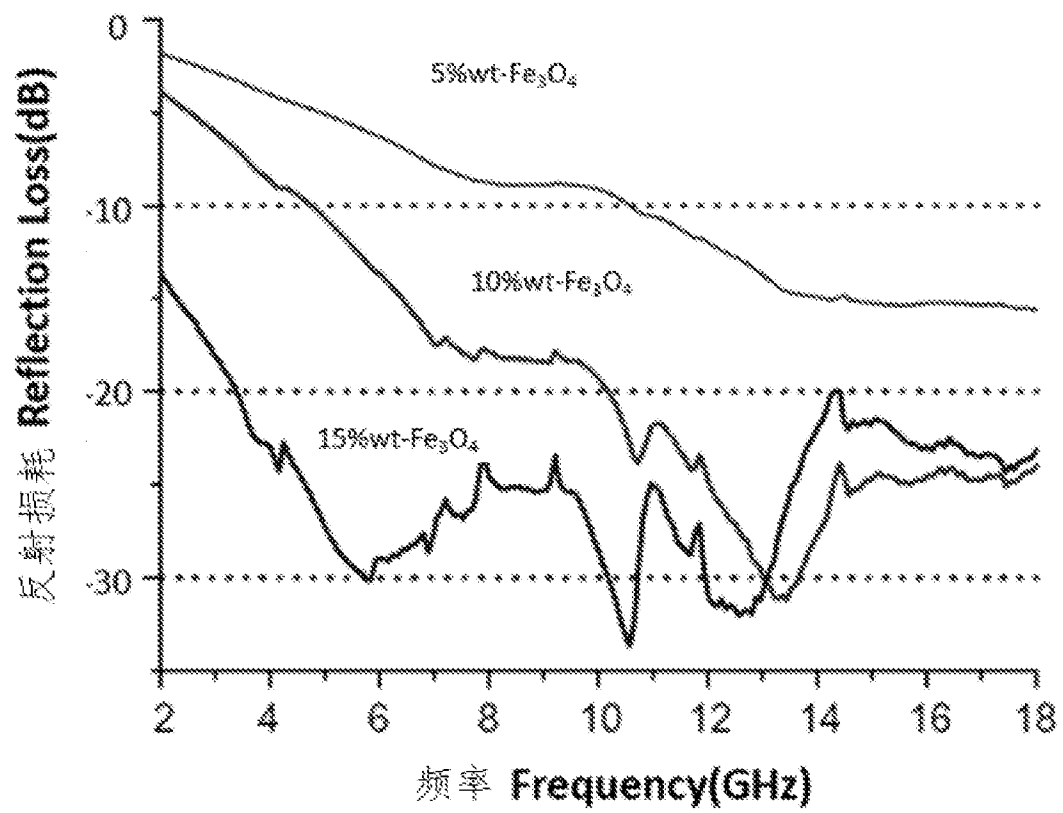


图 1

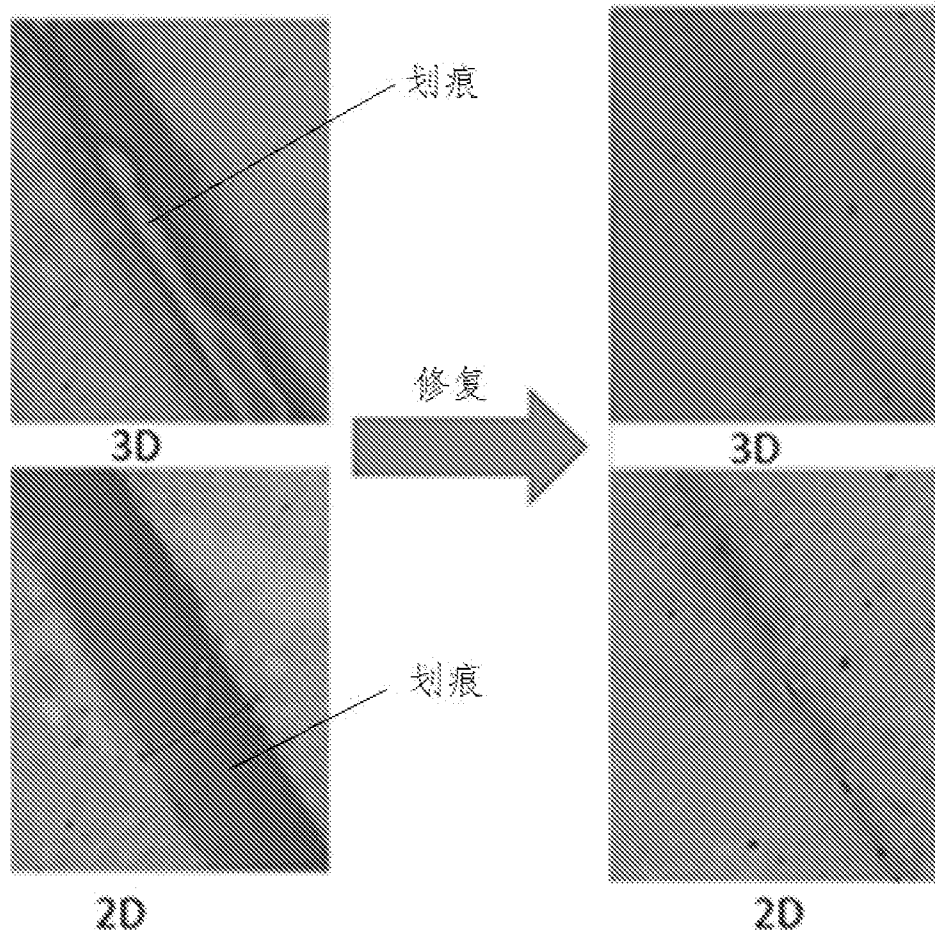


图 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/084439

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C09D 133/24(2006.01)i; C08J 5/18(2006.01)i; C08K 3/22(2006.01)i; C08G 73/10(2006.01)i; C08L 79/08(2006.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C09D133; C08J5; C08K3; C08G73; C08L79

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)

CNABS; CNTXT; SIPOABS; DWPI; EPTXT; WOTXT; USTXT; CNKI; ISI Web of Knowledge; Wiley InterScience; 电磁, 自修复, 自愈合, 聚酰亚胺, 环糊精, 金刚烷, 铁黑, 四氧化三铁, 主客体, 显示, 触控面板, electromagnetic, self-repairing, self-healing, polyimide, PI, cyclodextrin, adamantane, Fe3O4, ferroferric oxide, magnetic iron oxide, host-guest, display, touch panel

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 105037759 A (NANJING TECH UNIVERSITY) 11 November 2015 (2015-11-11) description, paragraphs [0010]-[0033]	1-12
Y	WANG, Yamin et al. "Electromagnetic Wave Absorption Coating Material with Self-Healing Properties" <i>Macromolecular Rapid Communications</i> , Vol. 38, No. 23, 02 November 2017 (2017-11-02), ISSN: 1521-3927, sections 1 and 2	1-12
A	CN 107482041 A (WUHAN TIANMA MICROELECTRONICS CO., LTD.) 15 December 2017 (2017-12-15) entire document	1-12
A	CN 106421812 A (SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY) 22 February 2017 (2017-02-22) entire document	1-12

☐ 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

30 August 2019

Date of mailing of the international search report

07 January 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
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/084439

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)		Publication date (day/month/year)
CN	105037759	A	11 November 2015	None		
CN	107482041	A	15 December 2017	US	2018145278 A1	24 May 2018
CN	106421812	A	22 February 2017	None		

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/084439

A. 主题的分类

C09D 133/24(2006.01)i; C08J 5/18(2006.01)i; C08K 3/22(2006.01)i; C08G 73/10(2006.01)i; C08L 79/08(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

C09D133; C08J5; C08K3; C08G73; C08L79

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))

CNABS;CNTXT;SIPOABS;DWPI;EPTXT;WOTXT;USTXT;CNKI;ISI Web of Knowledge;Wiley InterScience: 电磁, 自修复, 自愈合, 聚酰亚胺, 环糊精, 金刚烷, 铁黑, 四氧化三铁, 主客体, 显示, 触控面板, electromagnetic, self-repairing, self-healing, polyimide, PI, cyclodextrin, adamantane, Fe3O4, ferroferric oxide, magnetic iron oxide, host-guest, display, touch panel

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 105037759 A (南京工业大学) 2015年 11月 11日 (2015 - 11 - 11) 说明书第[0010]-[0033]段	1-12
Y	WANG, Ya Min 等. "Electromagnetic Wave Absorption Coating Material with Self-Healing Properties" Macromolecular Rapid Communications, 第38卷, 第23期, 2017年 11月 2日 (2017 - 11 - 02), ISSN: 1521-3927, 第1、2节	1-12
A	CN 107482041 A (武汉天马微电子有限公司) 2017年 12月 15日 (2017 - 12 - 15) 全文	1-12
A	CN 106421812 A (上海交通大学) 2017年 2月 22日 (2017 - 02 - 22) 全文	1-12

☐ 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

2019年 8月 30日

国际检索报告邮寄日期

2020年 1月 7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

崔海星

电话号码 86-(0512)-88997677

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/084439

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	105037759	A	2015年 11月 11日	无	
CN	107482041	A	2017年 12月 15日	US 2018145278 A1	2018年 5月 24日
CN	106421812	A	2017年 2月 22日	无	