



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111205490 B

(45) 授权公告日 2022. 11. 04

(21) 申请号 201811400525.9

(22) 申请日 2018.11.22

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111205490 A

(43) 申请公布日 2020.05.29

(73) 专利权人 达迈科技股份有限公司
地址 中国台湾新竹县

(72) 发明人 何宜学 刘宜婷

(74) 专利代理机构 北京律和信知识产权代理事
务所(普通合伙) 11446
专利代理师 冷文燕 武玉琴

(56) 对比文件

WO 2014173191 A1, 2014.10.30

JP 2017165910 A, 2017.09.21

CN 104119533 A, 2014.10.29

CN 104583273 A, 2015.04.29

审查员 宋乐园

(51) Int. Cl.

C08J 5/18 (2006.01)

C08L 79/08 (2006.01)

C08G 73/10 (2006.01)

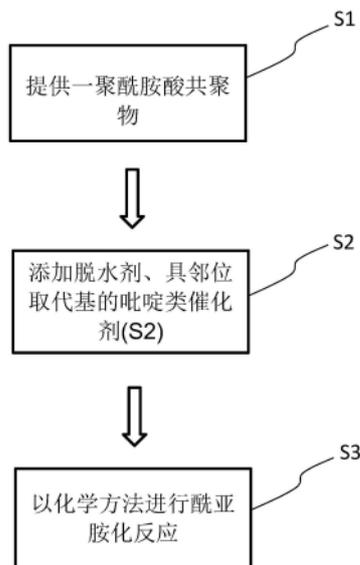
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

聚酰亚胺膜的制造方法

(57) 摘要

本发明为一种聚酰亚胺膜的制造方法,其包括提供一聚酰胺酸共聚物,其至少包含半芳香族聚酰胺酸,该半芳香族聚酰胺酸是经由1,2,3,4-环丁四羧二酐(CBDA)与芳香环二胺反应而得;将该聚酰胺酸共聚物添加脱水剂、具邻位取代基的吡啶类催化剂,以将聚酰胺酸共聚物以化学环化法进行酰亚胺化反应,而制成聚酰亚胺膜。



1. 一种聚酰亚胺膜的制造方法,其特征在于,该方法包括:

提供聚酰胺酸共聚物,其包括半芳香族聚酰胺酸,该半芳香族聚酰胺酸由1,2,3,4-环丁四羧二酐(CBDA)与芳香环二胺反应而得;

向该聚酰胺酸共聚物添加脱水剂、具邻位取代基的吡啶类催化剂,以化学环化法进行酰亚胺化反应,而制成聚酰亚胺膜;

所述聚酰胺酸共聚物还包括有芳香族聚酰胺酸,该芳香族聚酰胺酸是由芳香族二胺与芳香族二酐反应而得;

所述具邻位取代基的吡啶类催化剂添加的摩尔数大于或等于所述聚酰胺酸共聚物的摩尔数;所述半芳香族聚酰胺酸二酐摩尔数占该共聚聚酰胺酸的酸酐总摩尔数的百分比为30-50%;

所述具邻位取代基的吡啶类催化剂为2-甲基吡啶。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述芳香环二胺和芳香族二胺选自对苯二胺(PDA)、4,4'-二氨基二苯醚(ODA)、2,2'-双[4-(4-氨基苯氧基苯基)]丙烷(BAPP)、2,2'-二(三氟甲基)二氨基联苯(TFMB)、3,5-二氨基苯甲酸(35DABA)、4,4'-二氨基苯酰替苯胺(44DABA)、5(6)-氨基-1-(4-氨基苯基)-1,3,3-三甲基茛满(TMDA)、4,4'-双(4-氨基苯氧基)二苯砜(BAPS)、4,4'-二(4-氨基苯氧基)联苯(BAPB)、1,4-双(4-氨基苯氧基)苯(TPEQ)、2,2'-双(三氟甲基)-4,4'-二氨基苯基醚(6FODA)、2,2-双[4-(4-氨基苯氧基)苯基]-1,1,1,3,3,3-六氟丙烷(HFBAPP)、9,9-双(4-氨基苯基)芴(BAFL)、2-(4-氨基苯基)-5-氨基苯并恶唑(5BPOA)、间苯二胺(mPDA)、4,4'-二氨基二苯砜(44DDS)、2,2-双(4-氨基苯基)六氟丙烷(Bis-A-AF)、2,2-双(3-氨基-4-羟基苯基)六氟丙烷(6FAP)、4,4'-[1,4-苯基双(氧)]双[3-(三氟甲基)苯胺](FAPB)。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述芳香族二酐选自1,2,4,5-苯四甲酸酐(PMDA)、3,3',4,4'-联苯四羧酸二酐(BPDA)、4,4'-氧双邻苯二甲酸酐(ODPA)、3,3',4,4'-二苯甲酮四甲酸二酐(BTDA)、3,3,4,4-二苯基砜四羧酸二酐(DSDA)、2,3,3',4'-联苯四甲酸二酐(α -BPDA)、4,4-六氟异丙基邻苯二甲酸酐(6FDA)、4,4'-(4,4'-异丙基二苯氧基)二酐酸酐(BPADA)。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,

将0.1342摩尔的2,2'-二(三氟甲基)二氨基联苯,加入0.1074摩尔的N,N-二甲基乙酰胺,待全部溶解后加入21.053克的1,2,3,4-环丁四羧二酐,搅拌反应六小时后添加0.0805摩尔的2,2'-二(三氟甲基)二氨基联苯搅拌至完全溶解后再加入0.1074摩尔的4,4-六氟异丙基邻苯二甲酸酐,搅拌溶解及反应,得到固体含量为25%的聚酰胺酸共聚物;

取出聚酰胺酸共聚物57克,用N,N-二甲基乙酰胺将固体含量稀释至为17.8%,之后分别添加12.6毫升的醋酸酐与19.5毫升的2-甲基吡啶,搅拌,涂布干燥即得。

5. 如权利要求1-4任一所述方法制得的聚酰亚胺膜,其特征在于,所述聚酰亚胺膜厚度为50 μ m时,延伸率大于12%。

6. 根据权利要求5所述的聚酰亚胺膜,其是由共聚聚酰胺酸制备而来,其特征在于,

该共聚聚酰胺酸包括半芳香族聚酰胺酸,该半芳香族聚酰胺酸由1,2,3,4-环丁四羧二酐(CBDA)与芳香环二胺反应而得;所述聚酰亚胺膜厚度为50 μ m时,延伸率为12-26%。

聚酰亚胺膜的制造方法

【技术领域】

[0001] 本发明是关于一种聚酰亚胺膜的制造方法,特别是指以一种具有较佳的机械特性,且生产制造较为简便的聚酰亚胺膜的制造方法。

【背景技术】

[0002] 聚酰亚胺膜的制造是将聚酰亚胺的前驱物聚酰胺酸进行酰亚胺化反应而得,而酰亚胺化反应的方式分为化学环化与热环化两种;热环化是在高温的条件下使聚酰胺酸前驱物酰亚胺化,而化学环化是使用脱水剂与催化剂让聚酰胺酸前驱物能在较低的温度下达成部分酰亚胺化,之后放入高温进行烘烤使其酰亚胺化更为完全。热环化在生产上需花费较多的烘烤时间,且在长时间烘烤下亦会造成聚酰亚胺膜的机械特性下降以及颜色黄变。而化学环化法制作时间快,且能保持良好的机械特性,因此在量产上使用化学环化法为较佳的选择。

[0003] 含有1,2,3,4-环丁四羧二酐(CBDA)成分的聚酰亚胺膜能有好的光学特性以及热稳定性,因此常应用于液晶元件的液晶配向处理剂,半导体元件,或使用于保护膜、绝缘膜、以及光通讯用的光导波路材料等中。专利号US5053480A中提到使用CBDA与二胺反应形成聚酰胺酸,通过热闭环方式进行环化,可制作出有良好光学穿透具与耐热性的聚酰亚胺膜。专利号US6489431B1使用CBDA再搭配具有六氟亚丙基的构成二胺,通过热闭环方式进行环化,可制作出光学性质更为良好的聚酰亚胺膜。上述文章皆使用热闭环的方式进行制膜,但由于热闭环的方式会花费大量的烘烤时间,并且产生的聚酰亚胺膜的机械性质较化学环化的制膜方法来的差,因此有许多的研究学者尝试以化学环化的方式进行制膜,但Hasegawa在期刊High Perform.Polym.2001,13,S93-S106中提到使用具CBDA成分的聚酰胺酸经由化学环化时会产生溶解度问题造成析出。以至现今在化学环化法制膜技术领域中,并未发现有以此种二酐为基底的产品。

[0004] 因此本发明提供了一种方法能使具1,2,3,4-环丁四羧二酐(CBDA)成分的聚酰亚胺膜使用化学环化的方法制膜,且此方法制作出的聚酰亚胺膜能有较佳的机械性质。

【发明内容】

[0005] 本发明提出一种聚酰亚胺膜的制造方法,其特征在于,该方法包括:提供聚酰胺酸共聚物,其包括半芳香族聚酰胺酸,该半芳香族聚酰胺酸由1,2,3,4-环丁四羧二酐(CBDA)与芳香环二胺反应而得;向该聚酰胺酸共聚物添加脱水剂、具邻位取代基的吡啶类催化剂及酸,以化学环化法进行酰亚胺化反应,而制成聚酰亚胺膜。

[0006] 具体地,所述芳香环二胺选自对苯二胺(PDA)、4,4'-二氨基二苯醚(ODA)、2,2'-双[4-(4-氨基苯氧基苯基)]丙烷(BAPP)、2,2'-二(三氟甲基)二氨基联苯(TFMB)、3,5-二氨基苯甲酸(35DABA)、4,4'-二氨基苯酰替苯胺(44DABA)、5(6)-氨基-1-(4-氨基苯基)-1,3,3-三甲基茛满(TMDA)、4,4'-双(4-氨基苯氧基)二苯砜(BAPS)、4,4'-二(4-氨基苯氧基)联苯(BAPB)、1,4-双(4-氨基苯氧基)苯(TPEQ)、2,2'-双(三氟甲基)-4,4'-二氨基苯基醚

(6FODA)、2,2-双[4-(4-氨基苯氧基)苯基]-1,1,1,3,3,3-六氟丙烷(HFBAPP)、9,9-双(4-氨基苯基)芴(BAFL)、2-(4-氨基苯基)-5-氨基苯并恶唑(5BPOA)、间苯二胺(mPDA)、4,4'-二氨基二苯砜(44DDS)、2,2-双(4-氨基苯基)六氟丙烷(Bis-A-AF)、2,2-双(3-氨基-4-羟基苯基)六氟丙烷(6FAP)、4,4'-[1,4-苯基双(氧)]双[3-(三氟甲基)苯胺](FAPB)。

[0007] 进一步地,所述聚酰胺酸共聚物还包括有芳香族聚酰胺酸,该芳香族聚酰胺酸是由芳香族二胺与芳香族二酐反应而得。

[0008] 具体地,所述芳香族二酐选自1,2,4,5-苯四甲酸酐(PMDA)、3,3',4,4'-联苯四羧酸二酐(BPDA)、4,4'-氧双邻苯二甲酸酐(ODPA)、3,3',4,4'-二苯甲酮四甲酸二酐(BTDA)、3,3,4,4-二苯基砜四羧酸二酐(DSDA)、2,3,3',4'-联苯四甲酸二酐(α -BPDA)、4,4-六氟异丙基邻苯二甲酸酐(6FDA)、4,4'-(4,4'-异丙基二苯氧基)二酐酸酐(BPADA);所述芳香族二胺选自2,2'-二(三氟甲基)二氨基联苯(TFMB)、2,2'-双[4-(4-氨基苯氧基)苯基]丙烷(BAPP)、2,2-双[4-(4-氨基苯氧基)苯基]-1,1,1,3,3,3-六氟丙烷(HFBAPP)、5(6)-氨基-1-(4-氨基苯基)-1,3,3-三甲基茚满(TMDA)、对苯二胺(PDA)、4,4'-二(4-氨基苯氧基)联苯(BAPB)、2,2'-双(三氟甲基)-4,4'-二氨基苯基醚(6FODA)、4,4'-双(4-氨基苯氧基)二苯砜(BAPS)、9,9-双(4-氨基苯基)芴(BAFL)、4,4'-二氨基二苯砜(44DDS)、4,4'-二氨基二苯醚(ODA)、4,4'-二氨基苯酰替苯胺(44DABA)、2,2-双(4-氨基苯基)六氟丙烷(Bis-A-AF)、间苯二胺(mPDA)、2,2-双(3-氨基-4-羟基苯基)六氟丙烷(6FAP)、3,5-二氨基苯甲酸(35DABA)、2-(4-氨基苯基)-5-氨基苯并恶唑(5BPOA)、1,4-双(4-氨基苯氧基)苯(TPEQ)、4,4'-[1,4-苯基双(氧)]双[3-(三氟甲基)苯胺](FAPB)。

[0009] 进一步地,所述具邻位取代基的吡啶类催化剂结构选自



[0011] 其中R1、R2至少有一者为非氢的取代基。

[0012] 优选地,所述具邻位取代基的吡啶类催化剂为2-甲基吡啶。

[0013] 优选地,所述具邻位取代基的吡啶类催化剂添加的摩尔数大于或等于所述聚酰胺酸共聚物的摩尔数;所述半芳香族聚酰胺酸二酐摩尔数可以是占该共聚聚酰胺酸的酸酐总摩尔数的百分比30-50。

[0014] 本发明提出一种具体实施方式包括,将0.1342摩尔的2,2'-二(三氟甲基)二氨基联苯,加入0.1074摩尔的N,N-二甲基乙酰胺,待全部溶解后加入21.053克的1,2,3,4-环丁四羧二酐,搅拌反应六小时后添加0.0805摩尔的2,2'-二(三氟甲基)二氨基联苯搅拌至完全溶解后再加入0.1074摩尔的4,4-六氟异丙基邻苯二甲酸酐,搅拌溶解及反应,得到固体含量为25%的聚酰胺酸共聚物;取出聚酰胺酸共聚物57克,用N,N-二甲基乙酰胺将固体含量稀释至为17.8%,之后分别添加12.6毫升的醋酸酐与19.5毫升的2-甲基吡啶,搅拌,涂布干燥即得。

[0015] 本发明还提出前一所述方法制得的聚酰亚胺膜,其特征在于,所述聚酰亚胺膜厚度为50 μ m时,延伸率大于12%。

[0016] 本发明还提出一种聚酰亚胺膜,其是由共聚聚酰胺酸制备而来,其特征在于,该共聚聚酰胺酸包括半芳香族聚酰胺酸,该半芳香族聚酰胺酸由1,2,3,4-环丁四羧二酐(CBDA)与芳香环二胺反应而得;所述聚酰亚胺膜厚度为50um时,延伸率为12-26%

【附图说明】

[0017] 图1为本发明聚酰亚胺膜的制造方法流程图。

[0018] 其中,各符号说明如下:

[0019] 提供一聚酰胺酸共聚物 (S1)

[0020] 添加脱水剂、邻位无取代基的吡啶类催化剂及酸 (S2)

[0021] 以化学环化法进行酰亚胺化反应 (S3)。

【实施方式】

[0023] 请参阅第1图,本发明为一种聚酰亚胺膜的制造方法流程图,其包括有:提供一聚酰胺酸共聚物(S1),其须至少包含半芳香族聚酰胺酸,该半芳香族聚酰胺酸是经由1,2,3,4-环丁四羧二酐(CBDA)与芳香环二胺反应而得;将该聚酰胺酸共聚物添加脱水剂及具邻位取代基的吡啶类催化剂(S2),以将聚酰胺酸共聚物以化学环化法进行酰亚胺化反应(S3),而制成聚酰亚胺膜。

[0024] 该半芳香族聚酰胺酸的芳香环二胺可为对苯二胺(PDA)、4,4'-二氨基二苯醚(ODA)、2,2'-双[4-(4-氨基苯氧基)苯基]丙烷(BAPP)、2,2'-二(三氟甲基)二氨基联苯(TFMB)、3,5-二氨基苯甲酸(35DABA)、4,4'-二氨基苯酰替苯胺(44DABA)、5(6)-氨基-1-(4-氨基苯基)-1,3,3-三甲基茛满(TMDA)、4,4'-双(4-氨基苯氧基)二苯砜(BAPS)、4,4'-二(4-氨基苯氧基)联苯(BAPB)、1,4-双(4-氨基苯氧基)苯(TPEQ)、2,2'-双(三氟甲基)-4,4'-二氨基苯基醚(6FODA)、2,2'-双[4-(4-氨基苯氧基)苯基]-1,1,1,3,3,3-六氟丙烷(HFBAPP)、9,9-双(4-氨基苯基)芴(BAFL)、2-(4-氨基苯基)-5-氨基苯并恶唑(5BPOA)、间苯二胺(mPDA)、4,4'-二氨基二苯砜(44DDS)、2,2-双(4-氨基苯基)六氟丙烷(Bis-A-AF)、2,2-双(3-氨基-4-羟基苯基)六氟丙烷(6FAP)、4,4'-[1,4-苯基双(氧)]双[3-(三氟甲基)苯胺](FAPB)中的一种或多种。

[0025] 其中,该聚酰胺酸共聚物可包含有芳香族聚酰胺酸,该芳香族聚酰胺酸是由芳香族二胺与芳香族酸酐反应而得。其中芳香族二胺包含了2,2'-二(三氟甲基)二氨基联苯(TFMB)、2,2'-双[4-(4-氨基苯氧基)苯基]丙烷(BAPP)、2,2-双[4-(4-氨基苯氧基)苯基]-1,1,1,3,3,3-六氟丙烷(HFBAPP)、5(6)-氨基-1-(4-氨基苯基)-1,3,3-三甲基茛满(TMDA)、对苯二胺(PDA)、4,4'-二(4-氨基苯氧基)联苯(BAPB)、2,2'-双(三氟甲基)-4,4'-二氨基苯基醚(6FODA)、4,4'-双(4-氨基苯氧基)二苯砜(BAPS)、9,9-双(4-氨基苯基)芴(BAFL)、4,4'-二氨基二苯砜(44DDS)、4,4'-二氨基二苯醚(ODA)、4,4'-二氨基苯酰替苯胺(44DABA)、2,2-双(4-氨基苯基)六氟丙烷(Bis-A-AF)、间苯二胺(mPDA)、2,2-双(3-氨基-4-羟基苯基)六氟丙烷(6FAP)、3,5-二氨基苯甲酸(35DABA)、2-(4-氨基苯基)-5-氨基苯并恶唑(5BPOA)、1,4-双(4-氨基苯氧基)苯(TPEQ)、4,4'-[1,4-苯基双(氧)]双[3-(三氟甲基)苯胺](FAPB)中的一种或多种。其中芳香族二酐包含了1,2,4,5-苯四甲酸酐(PMDA)、3,3',4,4'-联苯四羧酸二酐(BPDA)、4,4'-氧双邻苯二甲酸酐(ODPA)、3,3',4,4'-二苯甲酮四甲酸二酐(BTDA)、3,3,4,4-二苯基砜四羧酸二酐(DSDA)、2,3,3',4'-联苯四甲酸二酐(α -BPDA)、4,

4-六氟异丙基邻苯二甲酸酐 (6FDA)、4,4'-(4,4'-异丙基二苯氧基)二酞酸酐 (BPADA) 中的一种或多种。

[0026] 该聚酰胺酸共聚物使用化学环化法进行酰亚胺化反应,添加脱水剂及具邻位取代基的吡啶类催化剂,其中具邻位取代基的吡啶类催化剂可为下列结构:



其中R1、R2至少有一者为非氢的取代基,且该具邻位取代基的吡啶类催化剂的添加量优选大于或等于该聚酰胺酸共聚物的摩尔数。

实施例

[0028] <检测方法>

[0029] 延伸率:根据ASTM D882标准规范,使用Hounsfield H10K-S拉力机进行量测。

[0030] <实施例1>

[0031] 聚酰胺酸共聚物的制造

[0032] 将42.972克的2,2'-二(三氟甲基)二氨基联苯 (TFMB,0.1342

[0033] mole,占总二胺摩尔数比率0.625),加入412.5克的N,N-二甲基乙酰胺 (DMAc),待全部溶解后加入21.053克的1,2,3,4-环丁四羧二酐 (CBDA,0.1074mole,占总酸酐摩尔数百分比50%),添加时温度控制为25℃,搅拌反应六小时且温度持续维持在25℃。待六小时后添加25.783克的2,2'-二(三氟甲基)二氨基联苯 (TFMB,0.0805摩尔)搅拌至完全溶解后再加入47.691克的4,4'-六氟异丙基邻苯二甲酸酐 (6FDA,0.1074摩尔),搅拌一定时间而进行溶解及反应,并且溶液的温度维持为25℃,最终得到固体含量为25%的聚酰胺酸共聚物。

[0034] 聚酰亚胺膜制作

[0035] 在上述聚酰胺酸共聚物中取出57克,并使用N,N-二甲基乙酰胺 (DMAc)将固体含量稀释至为17.8%,之后分别添加12.6毫升的醋酸酐与19.5毫升的2-甲基吡啶,在均匀搅拌后将溶液涂布到玻璃板后使用900μm间隙的刮刀进行涂布。将涂布完成的样品置放于50℃烘箱烘烤20分钟,再缓慢升温至170℃烘烤20分钟后,再将烘箱升温至260℃烘烤20分钟作为最终处理,以制成聚酰亚胺膜。

[0036] 上述所得聚酰亚胺膜,其延伸率为26%。

[0037] <实施例2>

[0038] 聚酰胺酸共聚物的制造

[0039] 将20.100克的2,2'-二(三氟甲基)二氨基联苯 (TFMB,0.0627mole,占总二胺摩尔数比率0.315),加入412.5克的N,N-二甲基乙酰胺 (DMAc),待全部溶解后加入11.723克的1,2,3,4-环丁四羧二酐 (CBDA,0.0598mole,占总酸酐摩尔百分比30%),搅拌反应六小时且温度持续维持在25℃。将上述聚酰胺酸溶液添加43.711克的2,2'-二(三氟甲基)二氨基联苯 (TFMB,0.1365mole),搅拌至完全溶解,再添加61.965克的4,4'-六氟异丙基邻苯二甲酸酐 (6FDA,0.1395摩尔),搅拌一定时间而进行溶解及反应,并且溶液的温度维持为25℃,最终

得到固体含量为25%的聚酰胺酸共聚物。

[0040] 聚酰亚胺膜的制作

[0041] 在上述聚酰胺酸共聚物中取出57克,并使用N,N-二甲基乙酰胺(DMAc)将固体含量稀释至17.8%,之后分别添加11.7毫升的醋酸酐与4毫升的2-甲基吡啶,在均匀搅拌后将溶液涂布到玻璃板后使用900 μ m间隙的刮刀进行涂布。将涂布完成的样品置放于50 $^{\circ}$ C烘箱烘烤20分钟,再缓慢升温至170 $^{\circ}$ C烘烤20分钟后,再将烘箱升温至260 $^{\circ}$ C烘烤20分钟为最终处理,以制成聚酰亚胺膜。

[0042] 上述所得聚酰亚胺膜,其延伸率为12%。

[0043] <比较例1>

[0044] 聚酰胺酸共聚物的制作

[0045] 其制作方法与实施例1相同。

[0046] 聚酰亚胺膜的制作

[0047] 在上述聚酰胺酸共聚物中取出57克,并使用N,N-二甲基乙酰胺(DMAc)将固体含量稀释至为17.8%,之后分别添加12.6毫升的醋酸酐与4.3毫升的3-甲基吡啶,在搅拌后快速的凝胶化,因此无法成膜。

[0048] <比较例2>

[0049] 聚酰胺酸共聚物的制作

[0050] 其制作方法与实施例1相同。

[0051] 聚酰亚胺膜的制作

[0052] 在上述聚酰胺酸共聚物中取出57克,并使用N,N-二甲基乙酰胺(DMAc)将固体含量稀释至为17.8%,将溶液涂布到玻璃板后使用900 μ m间隙的刮刀进行涂布。将涂布完成的样品置放于50 $^{\circ}$ C烘箱烘烤20分钟,再缓慢升温至170 $^{\circ}$ C烘烤20分钟后,再将烘箱升温至260 $^{\circ}$ C烘烤20分钟为最终处理。

[0053] 上述所得聚酰亚胺膜,其物理特性易碎因,此无法量测其延伸率。

[0054] <比较例3>

[0055] 聚酰胺酸共聚物的制作

[0056] 其制作方法与实施例2相同。

[0057] 聚酰亚胺膜的制作

[0058] 在上述聚酰胺酸共聚物中取出57克,并使用N,N-二甲基乙酰胺(DMAc)将固体含量稀释至17.8%,将溶液涂布到玻璃板后使用900 μ m间隙的刮刀进行涂布。将涂布完成的样品置放于50 $^{\circ}$ C烘箱烘烤20分钟,再缓慢升温至170 $^{\circ}$ C烘烤20分钟后,再将烘箱升温至260 $^{\circ}$ C烘烤20分钟为最终处理。

[0059] 上述所得聚酰亚胺膜,其延伸率为2%。

[0060] 实验比较表

		半芳香族聚酰胺酸			催化剂	成膜性	延伸率 %	厚度 μm
		芳香族聚酰胺酸						
	CBDA	TFMB	6FDA					
实施例 1	50	100	50 (mol%)	2-甲基吡啶	O	26	50	
实施例 2	30	100	70 (mol%)	2-甲基吡啶	O	12	50	
比较例 1	50	100	50 (mol%)	3-甲基吡啶	X	-	-	
比较例 2	50	100	50 (mol%)	无	O	膜脆	50	
比较例 3	30	100	70 (mol%)	无	O	2	50	

[0062] X:无法成膜;O:可以成膜

[0063] 具邻位取代基的吡啶类催化剂:2-甲基吡啶

[0064] 无邻位取代基的吡啶类催化剂:3-甲基吡啶

[0065] 上述特定实施例的内容是为了详细说明本发明,然而,该等实施例仅用于说明,并非意欲限制本发明。熟习本领域的技艺者可理解,在不悖离后附申请专利范围所界定的范畴下针对本发明。所进行的各种变化或修改均落入本发明的一部分。

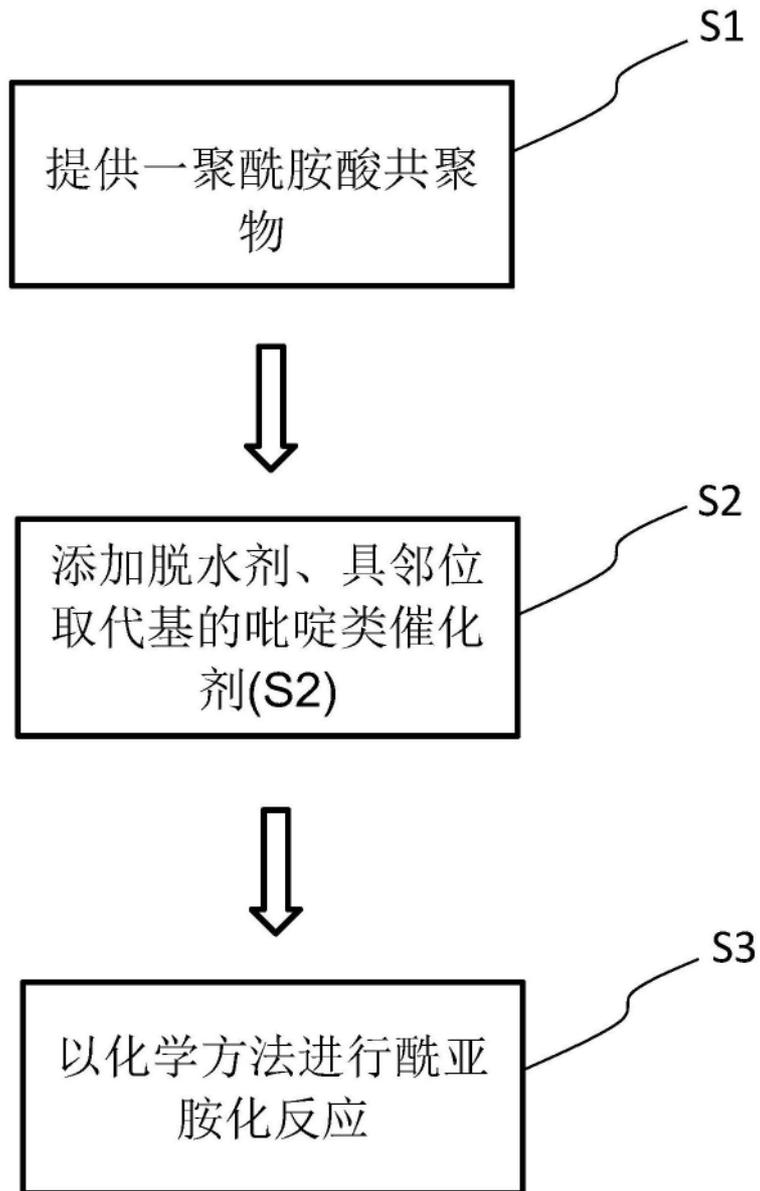


图1