(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105209547 A
(43)申请公布日 2015.12.30

(21)申请号 201380068841.X
(22)申请日 2013.12.30
(30)优先权数据
10-2012-0157459 2012.12.28 KR
10-2013-0166592 2013.12.30 KR
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2015.06.29
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/KR2013/012390 2013.12.30
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2014/104856 KO 2014.07.03
(71)申请人 可隆塑胶株式会社
地址 韩国庆尚北道
(72)发明人 郑宪奎 金昌圭
(74)专利代理机构 北京鸿元知识产权代理有限公司 11327
代理人 李静 黄丽娟
(51)Int.Cl.
C08L 77/00(2006.01)
C08L 23/10(2006.01)
C08K 7/14(2006.01)
C08K 5/13(2006.01)

权利要求书1页 说明书7页

(54)发明名称

聚酰胺树脂组合物

(57)摘要

本发明公开了一种聚酰胺树脂组合物，其包含：聚酰胺树脂以及基于100重量份的所述聚酰胺树脂，5～100重量份的聚丙烯树脂、10～135重量份的玻璃纤维和0.1～8重量份的酚类耐热剂，并且该组合物释放离子少、即使暴露在高温或低温外部环境中性能也几乎没有变化、产率高，从而使其易于用作车辆中的燃料电池薄膜的加湿器的材料。

CN 105209547 A

1.一种聚酰胺树脂组合物，包含：

聚酰胺树脂；以及

基于100重量份的所述聚酰胺树脂，5～100重量份的聚丙烯树脂、10～135重量份的玻璃纤维和0.1～8重量份的酚类耐热剂，

其中，由所述聚酰胺树脂组合物制备表面积为80cm^{2}的样品、将该样品浸入200mL去离子水中、然后将该样品在80℃下加热1500小时之后所测量的电导率为80μS以下，以及

由所述聚酰胺树脂组合物制备表面积为270cm^{2}的样品，将该样品浸入200mL去离子水中、然后将该样品在80℃下加热168小时之后所测量的包含钠、钾、镁、钙、铜、碘、磷、锂、铝、锰、铁和镍的阳离子的总浓度为8ppm以下。

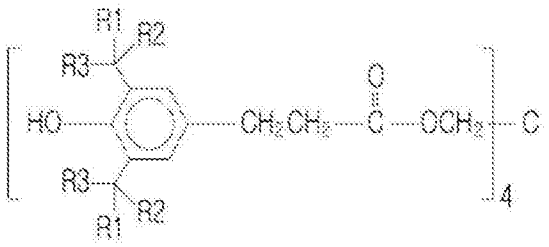
2.如权利要求1所述的聚酰胺树脂组合物，其中，所述聚酰胺树脂具有2.0～3.5的相对粘度，并包含选自聚酰胺6、聚酰胺12、聚酰胺66、聚酰胺6/66、聚酰胺6/12、聚酰胺6/6T、聚酰胺6/6I及其共聚物中的至少一种。

3.如权利要求1所述的聚酰胺树脂组合物，其中，所述聚丙烯树脂包含1～35wt％的增容剂，该增容剂选自其上接枝有0.4～2wt％马来酐的均聚聚丙烯、乙烯丙烯共聚物和乙烯辛烯共聚物中的至少一种。

4.如权利要求1所述的聚酰胺树脂组合物，其中，所述聚丙烯树脂根据ASTM D1238测得的熔融指数MI为3～50g/10min。

5.如权利要求1所述的聚酰胺树脂组合物，其中，所述酚类耐热剂由下面的结构式(I)表示：

结构式（I）



其中，R1为甲基，R2和R3为选自具有1到5个碳原子的烷基的相同或不同的取代基。

6.如权利要求1所述的聚酰胺树脂组合物，还包含选自抗氧化剂、阻燃剂、荧光增白剂、塑化剂、增稠剂、抗静电剂、脱模剂、颜料和成核剂中的至少一种添加剂。

7.如权利要求1所述的聚酰胺树脂组合物，具有：

根据ASTM D638测得的1100kg/cm^{2}以上的拉伸强度，

根据ASTM D790测得的1700kg/cm^{2}以上的弯曲强度，以及

根据ASTM D64在4.6kg/cm^{2}的负荷下测得的150℃以上的热变形温度。

8.如权利要求1所述的聚酰胺树脂组合物，用于设置在车辆中的燃料电池薄膜的加湿器。

聚酰胺树脂组合物

技术领域

[0001] 本发明涉及一种聚酰胺树脂组合物，该组合物用于能够保持和提高车辆中的燃料电池系统的性能的加湿器。

背景技术

[0002] 燃料电池是一种高效无污染的通过电化学反应直接将氢和氧的化学能转化为电能的发电装置，其工作原理是，将氧和氢分别提供到阴极和阳极、通过电化学反应（即反向水电解）产生电以及水和热。与典型的化学电池（诸如干电池或蓄电池）不同，只要提供氢和氧，燃料电池能够连续地产生电，并且没有热损失，因而是内燃机效率的两倍以上。因此，燃料电池对环境友好，并可以减少对石化燃料耗尽的担心。

[0003] 根据所用电解质的种类，这种燃料电池可以分为聚合物电解质燃料电池、磷酸型燃料电池、熔融碳酸盐型燃料电池、固态氧化物燃料电池、以及碱性燃料电池。

[0004] 提高聚合物电解质燃料电池性能的主要因素是，向膜电极组的聚合物电解质膜提供合适的温度和预定数量的水分，以维持水分含量。这是因为，当所述聚合物电解质膜变干时，发电效率会显著下降。

[0005] 因此，加湿器对于维持膜电极组的聚合物电解质膜的合适的温度和湿度是必需的。

[0006] 加湿器的作用是，利用一种膜向聚合物电解质膜提供未反应气体的水汽，该膜仅使未反应气体中所含的水汽能选择性通过聚合物电解质膜，并且可以方便地制得轻而小。这种选择性透过膜优选包括单位体积的透过面积很大的中空纤维膜。

[0007] 用于加湿膜的材料不应该对中空纤维膜的性能有不利的影响。由于离子会随着时间使膜的性能变差，因此，用于加湿器的材料不应该释放离子。即使释放离子，其数量也应该较低。另外，当这种材料用于车辆时，诸如抗振性、耐热性以及耐冷性等特性应该是优异的，而当其用于建筑时，抗冲击性应该是好的。

[0008] 为了满足这些要求，提出了各种聚合物材料。具体说，一种高耐热聚酰胺树脂在机械特性以及耐热性和耐冷性方面很优异，因而近来作为加湿器材料受到了关注。

[0009] 然而，这种高耐热聚酰胺树脂具有高的熔融温度，在产品成型时会具有相当长的周期，使得产率较差。

[0010] 因此，需要开发这样的加湿器材料，该材料在成型时可以使长的周期缩短，并且满足高耐热聚酰胺树脂的优点，包括释放离子少、机械性能优异、耐热性高、耐冷性高。

发明内容

[0011] 技术问题

[0012] 因此，本发明旨在提供一种适合用于车辆燃料电池加湿器的聚酰胺树脂组合物，它可以呈现出优异的机械性能、高耐热性、高耐冷性、高产率，以及非常低的离子释放，即使当其长时间暴露在车辆的内环境中，诸如高温和高湿的条件下，也是如此。

[0013] 技术方案

[0014] 本发明的优选的第一实施例提供一种聚酰胺树脂组合物，其包含：聚酰胺树脂；以及基于100重量份的所述聚酰胺树脂，5～100重量的聚丙烯树脂、5～135重量份的玻璃纤维和0.01～8重量份的酚类耐热剂，其中，由所述聚酰胺树脂组合物制备表面积为80cm^2的样品、将该样品浸入200mL去离子水中、然后将该样品在80℃下加热1500小时之后所测量的电导率为80μS以下，以及由所述聚酰胺树脂组合物制备表面积为270cm^2的样品，将该样品浸入200mL去离子水中、然后将该样品在80℃下加热168小时之后所测量的包含钠、钾、镁、钙、铜、碘、磷、锂、铝、锰、铁和镍的阳离子的总浓度为8ppm以下。

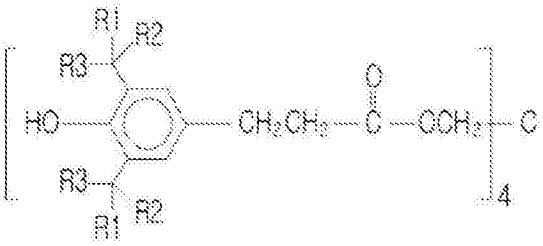
[0015] 在本实施例中，所述聚酰胺树脂可以具有2.0～3.5的相对粘度，并可以包含选自聚酰胺6、聚酰胺12、聚酰胺66、聚酰胺6/66、聚酰胺6/12、聚酰胺6/6T、聚酰胺6/6I及其共聚物中的至少一种。

[0016] 在本实施例中，所述聚丙烯树脂可以包含至少一种增容剂，该增溶剂选自其上接枝有0.4～2wt％马来酐的均聚聚丙烯、乙烯丙烯共聚物和乙烯辛烯共聚物中的至少一种。

[0017] 在本实施例中，所述聚丙烯树脂的熔融指数(MI)根据ASTM D1238测量可以为3～50g/10min。另外，在本实施例中，所述酚类耐热剂可以由下面的结构式(I)表示：

[0018] 结构式(I)

[0019]



[0020] 其中，R1为甲基，R2和R3为选自具有1到5个碳原子的烷基的相同或不同的取代基。

[0021] 在本实施例中，所述聚酰胺树脂组合物还可以包含选自抗氧化剂、阻燃剂、荧光增白剂、塑化剂、增稠剂、抗静电剂、脱模剂、颜料和成核剂中的至少一种添加剂。

[0022] 在本实施例中，所述聚酰胺树脂组合物可以具有：根据ASTM D638测得的1100kg/cm^2以上的拉伸强度，根据ASTM D790测得的1700kg/cm^2以上的弯曲强度，以及根据ASTM D648在4.6kg/cm^2的负荷下测得的150℃以上的热变形温度。

[0023] 所述聚酰胺树脂组合物可以用于设置在车辆中的燃料电池薄膜的加湿器。

[0024] 有益效果

[0025] 根据本发明，聚酰胺树脂组合物具有即使处于长时间振动、高温或低温条件下也不会有显著变化的机械性能。此外，该树脂组合物可以具有优异的物理性能和耐热性，并且即使长时间浸入水中离子释放得也很少。因此，这种树脂组合物适合用在能够保持和提高燃料电池系统性能的加湿器中。

具体实施方式

[0026] 在下文中，将给出本发明的详细描述。

[0027] 本发明提出一种聚酰胺树脂组合物，其包含聚酰胺树脂；以及基于100重量份聚

酰胺树脂，5 ～ 100 重量份的聚丙烯树脂、10 ～ 135 重量份的玻璃纤维和 0.1 ～ 8 重量份的酚类耐热剂。

[0028] 一般地说，聚酰胺树脂是指具有酰胺基 (-CONH-) 的热塑性树脂。在聚酰胺树脂的例子中，聚酰胺 6 和聚酰胺 66 分别以下面的结构式 (II) 和 (III) 表示。

[0029] 结构式 (II)

[0030] $-(NH-(CH_2)_5-CO)_n$

[0031] 结构式 (III)

[0032] $-(NH-(CH_2)_6-HN-CO-(CH_2)_4-CO)_n$

[0033] 在结构式 (II) 和 (III) 中，n 是从 200 到 15000 的整数。

[0034] 在本发明中，聚酰胺树脂可以包括选自聚酰胺 6、聚酰胺 12、聚酰胺 66、聚酰胺 6/66、聚酰胺 6/12、聚酰胺 6/6T、聚酰胺 6/6I 及其共聚物中的至少一种。尤其有用的是聚酰胺 6、聚酰胺 66 及其混合物。

[0035] 聚酰胺树脂的相对粘度为 2.0 ～ 3.5，其中，相对粘度通过在 20℃下将 1g 聚酰胺树脂加入 100mL 96％的硫酸来测量。

[0036] 如果相对粘度小于 2.0，那么，硬度和耐热性会变差。相反，如果相对粘度超过 3.5，那么，快速生产时在螺杆和树脂之间会产生过多的摩擦热，而且该树脂会分解，或者需要高压进行成型，从而导致成型机或模具出现问题，使注塑成型变得困难，这是不合要求的。

[0037] 在本发明中，聚丙烯树脂与聚酰胺的相容性较差。因此，可以使用增容剂使这两种树脂之间的相容性最大化。

[0038] 在相容性不能保证的情况下，在聚酰胺和聚丙烯树脂之间会发生相分离，于是，由于聚酰胺树脂与聚丙烯树脂相比释放很多离子，因而增加了阳离子浓度和导电性。

[0039] 增容剂可以包括选自其上接枝有 0.4 ～ 2wt％马来酐的均聚聚丙烯、乙烯丙烯共聚物和乙烯辛烯共聚物中的至少一种。就这一点来说，所接枝的马来酐的数量，即 0.4 ～ 2wt％，基于各个其上接枝有马来酐的均聚聚丙烯、乙烯丙烯共聚物和乙烯辛烯共聚物的总量来确定。如果所接枝的马来酐的数量少于 0.4wt％，那么，黏结性会变差，使增容剂的功能变差，并使抗冲击性的提高不显著，这是不合要求的。相反，如果所接枝的马来酐的数量超过 2wt％，那么，过量部分会作为未反应量剩下来，从而在接触水时会引起变色，并在产品表面产生擦痕，这是不合要求的。

[0040] 另外，聚丙烯树脂可以包括具有 3 ～ 50g/10min 的熔融指数 (MI) 以及 1 ～ 35wt％的增容剂的聚丙烯，其中，所述增容剂诸如其上接枝有 0.4 ～ 2wt％马来酐的均聚聚丙烯、乙烯丙烯共聚物或乙烯辛烯共聚物。就这一点来说，熔融指数定义为 :根据 ASTM D1238，使用 2160g 重物，在 230℃下流过小孔的聚合物熔体的量。

[0041] 至于所述聚丙烯树脂，如果增容剂（包括选自其上接枝有 0.4 ～ 2wt％马来酐的均聚聚丙烯、乙烯丙烯共聚物和乙烯辛烯共聚物中的至少一种）的量少于 1wt％，那么，聚丙烯树脂和聚酰胺树脂之间的相容性会变差，从而增强抗冲击性的效果会变得不明显。相反，如果增容剂的量多于 35wt％，那么，与过量相应的性能提高会变得不明显，没有经济效益。

[0042] 另外，如果熔融指数小于 3g/10min 或者大于 50g/10min，那么，在挤出机中与聚酰胺树脂揉合时会发生相分离。

[0043] 基于100重量份聚酰胺树脂组合物，聚丙烯树脂的量可以设置为5～100重量份。如果聚丙烯的量少于5重量份，那么，抗冲击性会下降。相反，如果聚丙烯的量超过100重量份，那么，耐热性会变差，从而会发生后变形。因此，该量优选设置在上述范围内。然而，根据所要求的性能可以调节该量。

[0044] 在本发明的一个实施例中，聚酰胺树脂组合物可以进一步包括玻璃纤维以增强其硬度。在本发明中使用的玻璃纤维为典型的玻璃纤维，具有切碎的形式，长度为3～6mm，主要由 $CaO \cdot SiO_2 \cdot Al_2O_3$ 组成，其中包含10～20重量份CaO、50～70重量份 SiO_2、2～15重量份 Al_2O_3。优选使用的是经过硅烷偶联表面处理的玻璃纤维，以确保与最终组合物的界面粘接。所述玻璃纤维的直径可以为10～13μm。本发明的组合物中所使用的玻璃纤维的例子是可以从KCC获得的“CS-311”，其数量基于100重量份聚酰胺树脂设置为10～135重量份。如果玻璃纤维的量少于10重量份，那么，拉伸强度和弯曲强度会下降。相反，如果玻璃纤维的量超过135重量份，那么，模塑产品的表面状况会较差，或者导电性增加。

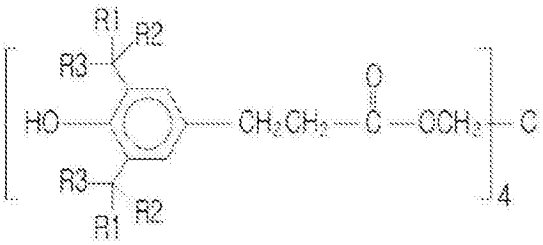
[0045] 由于所述玻璃纤维主要由Ca、Si和Al阳离子构成，因此，它会引起阳离子浓度和导电性增加。为了抑制因水解而导致的阳离子释放，在本发明中，使用经硅烷表面处理过的玻璃纤维是有效的。此外，增强与聚酰胺树脂和聚丙烯树脂的粘性以防止玻璃纤维接触水对于抑制阳离子释放是最有效的。

[0046] 在本发明的一个实施例中，可以使用酚类耐热剂以增强所述聚酰胺树脂组合物的耐热性。酚类耐热剂可以使用下面的结构式(I)来表示。酚类耐热剂的使用量基于100重量份聚酰胺树脂可以为0.1～8重量份。如果酚类耐热剂的量少于0.1重量份（基于100重量份聚酰胺树脂），那么，就不能获得增强耐热性的效果。相反，如果酚类耐热剂的量超过8重量份，那么，增强耐热性的效果会变得不明显，因而没有经济效益。

[0047] 酚类耐热剂的功能是减少聚合物的分解。当以此方式抑制聚合物的分解时，可以防止因该聚合物所释放的离子而导致的导电性增加。

[0048] 结构式(I)

[0049]



[0050] 在结构式(I)中，R1为甲基，R2和R3为相同或不同的取代基，该取代基选自具有1到5个碳原子的烷基中。

[0051] 如下面的例子中所示，所述聚酰胺树脂组合物的拉伸强度根据ASTM D638测得为1100kg/cm²以上、弯曲强度根据ASTM D790测得为1700kg/cm²以上、热变形温度根据ASTM D648在4.6kg/cm²的负荷下测得为150℃以上、电导率根据下面将描述的方法测得为80μS以下。如果所述聚酰胺树脂组合物的电导率超过80μS，那么，薄膜的全部磺酸基中的5%以上会受到污染，从而水通量会变化，使薄膜变差，导致寿命缩短。

[0052] 对于电导率来说，通过注入制备表面积为80cm²的样品，将该样品完全浸入含有200mL去离子水的硬玻璃瓶中、密封、在80℃烘箱里加热1500小时、从烘箱中取出，使其达

到室温，然后测量电导率。就这一点来说，去离子水是指所溶解的离子被完全去除了的水，通常使用离子交换树脂来获得，并用于工业水和饮用水。另外，西门子是离子浓度的单位，即电导率的单位，通过将电阻的单位欧姆求倒数而得到。使用从 METTLER TOLEDO 获得的具有 InLab 741 传感器的 SEVEN COMPACT 来测量该电导率。

[0053] 所述聚酰胺树脂组合物的机械特性没有显著变化，即使使其处在长时间振动、高温或低温的条件下也是如此。此外，该树脂可以具有优异的物理特性和耐热性，从而适合用在加湿器中。

[0054] 可以通过在 240 ～ 270℃下对聚酰胺树脂、聚丙烯树脂、酚类耐热剂和玻璃纤维进行熔体揉合来制备所述聚酰胺树脂组合物。

[0055] 如果熔体揉合过程在低于 240℃的温度下进行，那么，由于处理温度与所述聚酰胺树脂的熔点相近而使该过程不能充分进行。相反，如果处理温度高于 270℃，那么，添加剂或聚酰胺树脂会热分解或挥发，使产品的质量变差。

[0056] 在制备所述聚酰胺树脂组合物时，可以使用典型的熔体揉合方法和设备。熔体揉合设备的具体例子可以包括单螺杆或双螺杆挤出机，这种挤出机可以具有两个或多个进料器，以便均匀地揉合材料。当使用具有第一和第二进料器的单螺杆或双螺杆挤出机时，将聚酰胺树脂、聚丙烯树脂和耐热剂倒入所述第一进料器中，而将玻璃纤维倒入所述第二进料器中，从而通过共用挤出机中的螺杆来获得均匀揉合的效果。

[0057] 为了在熔体揉合时减少添加剂的挥发以及使所述组合物的性能最大化，优选地，在所述设备（诸如挤出机）中的滞留时间要最小化。另外，可以添加抗氧化剂、阻燃剂、荧光增白剂、塑化剂、增稠剂、抗静电剂、脱模剂、颜料、成核剂及其混合物，添加范围不与本发明的目的相冲突即可。

[0058] 如上所述，所述聚酰胺树脂组合物可以容易地用于加湿器，这是因为，其机械特性没有显著变化，即使使其处在长时间振动、高温或低温的条件下也是如此，而且也因为，其具有优异的物理特性和耐热性。此外，所述聚酰胺树脂组合物可以用于中空纤维膜加湿器中，该加湿器用来提高燃料电池车的电池堆的发电效率。所述加湿器具有圆形或方形结构，厚度为 1 ～ 10mm。所述聚酰胺树脂组合物可以用于建筑物的燃料电池膜加湿器。

[0059] 通过下面举例说明的例子可以更好地理解本发明。然而，这些例子不应解释为限制本发明。

[0060] 实施例 1 至实施例 11

[0061] 在下面的表 1 的组合物中，将聚酰胺树脂、聚丙烯树脂和酚醛树脂耐热剂放入包括材料进料器和产品卸料器的双螺杆挤出机（德国 COPERION 制造）的第一进料器中，然后将其加热到 240 ～ 270℃，接着进行热熔融和揉合，从而制备出聚酰胺树脂组合物。

[0062] 在热熔融和揉合之后，将所述聚酰胺树脂组合物制成片，然后使用除湿干燥器在 80℃下将其干燥 4 小时。

[0063] 对照例 1 至对照例 5

[0064] 除了如下面的表 1 中所示的那样调节组分量之外，采用与上述例中一样的方式来制备聚酰胺树脂组合物。之后，将该组合物制成片，然后将其干燥。

[0065] 表 1

[0066]

	组分量（重量份）					
	聚酰胺树脂		聚丙烯树脂		玻璃纤维	酚类耐热剂
例 1	100	A1	28	P1	87	2.2
例 2	100	A1	100	P1	135	3.4
例 3	100	A1	5	P1	71	1.8
例 4	100	A1	3	P1	11	0.1
例 5	100	A2	28	P1	87	2.2
例 6	100	A3	28	P1	87	2.2
例 7	100	A4	28	P1	87	2.2
例 8	100	A3	28	P2	89	4.5
例 9	100	A3	28	P3	87	2.2
例 10	100	A5	28	P1	89	4.5
例 11	100	A1	20	P1	85	6.5
对照例 1	100	A1	3.5	P1	70	1.75
对照例 2	100	A1	136	P1	160	4.0
对照例 3	100	A1	16	P1	6	1.2
对照例 4	100	A1	36	P1	139	2.8
对照例 5	100	A1	20	P1	80	0.08

[0067] A1 :100wt％聚酰胺 6(KOLON INDUSTRIES)

[0068] A2 :100wt％聚酰胺 66(ASCEND)

[0069] A3 :90wt％聚酰胺 6 和 10wt％聚酰胺 66

[0070] A4 :10wt％聚酰胺 6 和 90wt％聚酰胺 66

[0071] A5 :100wt％聚酰胺 6(相对粘度为 3.3)(KOLON INDUSTRIES)

[0072] A1 ～ A4 :相对粘度为 2.7

[0073] P1 :聚丙烯树脂，包含其上接枝有 1wt％马来酐的均聚聚丙烯 (Exxonmobil 制造)

[0074] P2 :聚丙烯树脂，包含其上接枝有 1wt％马来酐的乙烯辛烯弹性体 (Dupont 制造)

[0075] P3 :聚丙烯树脂，包含其上接枝有 1wt％马来酐的乙烯丙烯弹性体 (Dupont 制造)

[0076] 通过下面的标准来评估上述实施例以及对照例中的聚酰胺树脂组合物的性能、电导率和阳离子浓度。下面的表 2 中给出了结果。

[0077] (1) 拉伸强度 :制备 1/8 英寸的样品，并根据 ASTM D638 测量其拉伸强度。其中，小于 1100kg/cm^{2}的值确定为差。

[0078] (2) 弯曲强度 :制备 1/8 英寸的样品，并根据 ASTM D790 测量其弯曲强度。其中，小于 1700kg/cm^{2}的值确定为差。

[0079] (3) 热变形温度 :制备 1/4 英寸的样品，并根据 ASTM D648 测量其热变形温度。其中，4.6kg/cm^{2}的负荷之下小于 150℃的值确定为差。

[0080] 基于所述性能的评估标准，测量实施例 1 至实施例 10 以及对照例 1 至对照例 6 中的聚酰胺树脂组合物的性能。

[0081] (4) 电导率 :使用上述实施例和对照例中的聚酰胺树脂组合物制备表面积为 80cm^2

的样品，将其完全浸入 200mL 去离子水中，然后在 80℃下放置 1500 小时，然后测量电导率。

[0082] (5) 阳离子浓度：使用上述实施例和对照例中的聚酰胺树脂组合物制备表面积为 270cm^{2}的样品，将其完全浸入 200mL 去离子水中，然后在 80℃下放置 168 小时，然后利用 ICP-MS 测量钠、钾、镁、钙、铜、碘、磷、锂、铝、锰、铁和镍的阳离子浓度。

[0083] 表 2

[0084]

	拉伸强度 (kg/cm^2)	弯曲强度 (kg/cm^2)	热变形温度 (℃)	电导率 (μS)	阳离子浓度 (ppm)	注释
实施例 1	1530	2278	213	52	3.3	-
实施例 2	1351	2054	162	42	2.8	-
实施例 3	1895	2978	218	78	7.5	-
实施例 4	1158	1891	198	78	7.6	-

[0085]

实施例 5	1596	2334	234	64	4.3	-
实施例 6	1541	2264	217	55	3.5	-
实施例 7	1572	2305	231	62	4.3	-
实施例 8	1548	2275	219	51	3.2	-
实施例 9	1584	2315	218	57	4.4	-
实施例 10	1579	2321	219	60	5.0	-
实施例 11	1576	2283	210	51	3.3	-
对照例 1	1890	2975	218	85	8.2	-
对照例 2	1051	1740	155	38	2.8	-
对照例 3	880	1490	183	48	3.1	-
对照例 4	1678	2144	220	89	8.4	外观差
对照例 5	1568	2257	206	91	10.8	

[0086] 外观差：在产品表面上形成了玻璃纤维的流痕，因此表面不平滑。

[0087] 从表 2 中可见，在包含聚酰胺树脂和聚丙烯树脂以及玻璃纤维和耐热剂具有本发明所述的构成比的实施例 1 至实施例 11 中，与组分量不在本发明所述的范围内的对照例 1 至对照例 5 相比，拉伸强度和弯曲强度等性能、以及热变形温度、电导率和阳离子浓度是优异的。