



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101130628 B

(45) 授权公告日 2011.09.21

(21) 申请号 200710096466.6

和 4.

(22) 申请日 2007.04.18

CN 1362447 A, 2002.08.07, 权利要求 1 和 8,
说明书第 2 页第 12-15 行.

(30) 优先权数据

2006-226840 2006.08.23 JP

审查员 肖鑫

(73) 专利权人 富士施乐株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 八百健二

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

11127

代理人 丁香兰 谢梅

(51) Int. Cl.

C08L 67/04 (2006.01)

C08L 79/08 (2006.01)

C08K 7/00 (2006.01)

B29C 45/00 (2006.01)

C08K 3/02 (2006.01)

C08K 5/54 (2006.01)

(56) 对比文件

US 2005/0154148 A1, 2005.07.14,

US 4481325 A, 1984.11.06,

JP 2006077162 A, 2006.03.23, 权利要求 1

权利要求书 3 页 说明书 15 页 附图 1 页

(54) 发明名称

树脂组合物、树脂成型体、壳体和树脂成型体的制造方法

(57) 摘要

本发明提供了树脂组合物、树脂成型体、壳体和树脂成型体的制造方法,其中所述树脂组合物包含由植物衍生的高分子化合物和聚酰亚胺树脂。

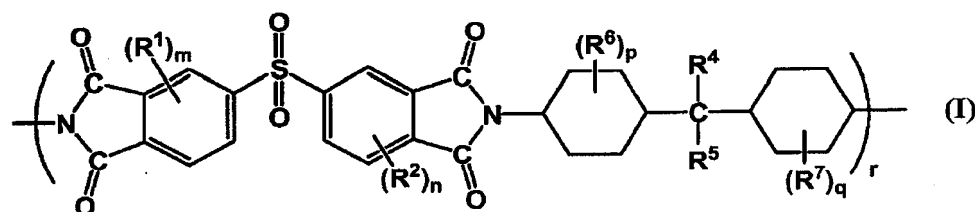
1. 一种树脂组合物,所述树脂组合物包含:

由植物衍生的高分子化合物;和

聚酰亚胺树脂,

其中,所述由植物衍生的高分子化合物是聚乳酸,

所述聚酰亚胺树脂是由式(I)表示的聚酰亚胺树脂:



其中, R^1 和 R^2 各自独立地表示:氢原子;直链或支化的具有1~10个碳原子的烷基;或芳基;

R^4 和 R^5 各自独立地表示:氢原子;直链或支化的具有1~10个碳原子的烷基;或环烷基;

R^6 和 R^7 各自独立地表示氢原子或者直链或支化的具有1~6个碳原子的烷基;

m 和 n 各自独立地表示1~3的整数;

p 和 q 各自独立地表示1~4的整数;以及

r 表示1~1,000的整数,

所述聚酰亚胺树脂的重均分子量为5,000~200,000,

基于整个树脂组合物的质量,所述由植物衍生的高分子化合物的含量为20质量%~90质量%,所述聚酰亚胺树脂的含量为5质量%~50质量%。

2. 如权利要求1所述的树脂组合物,其中,所述聚酰亚胺树脂是热塑性聚酰亚胺树脂。

3. 如权利要求1所述的树脂组合物,其中,所述树脂组合物进一步包含选自磷阻燃剂、硅酮阻燃剂和无机颗粒阻燃剂组成的组中的至少一种阻燃剂。

4. 如权利要求3所述的树脂组合物,所述树脂组合物包含氢氧化镁作为所述至少一种阻燃剂中的一种阻燃剂。

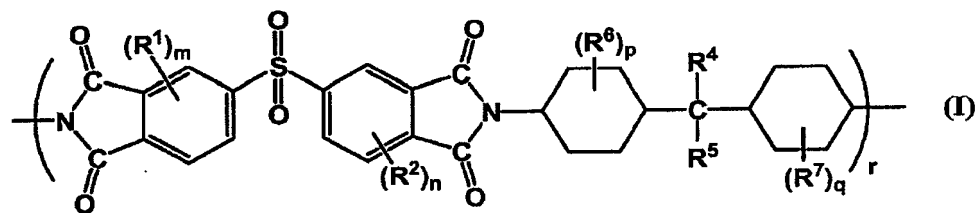
5. 一种树脂成型体,所述树脂成型体包含:

由植物衍生的高分子化合物;和

聚酰亚胺树脂,

其中,所述由植物衍生的高分子化合物是聚乳酸,

所述聚酰亚胺树脂是由式(I)表示的聚酰亚胺树脂:



其中, R^1 和 R^2 各自独立地表示:氢原子;直链或支化的具有1~10个碳原子的烷基;或芳基;

R^4 和 R^5 各自独立地表示:氢原子;直链或支化的具有1~10个碳原子的烷基;或环烷基;

基；

R^6 和 R^7 各自独立地表示氢原子或者直链或支化的具有 1 ~ 6 个碳原子的烷基；

m 和 n 各自独立地表示 1 ~ 3 的整数；

p 和 q 各自独立地表示 1 ~ 4 的整数；以及

r 表示 1 ~ 1,000 的整数，

所述聚酰亚胺树脂的重均分子量为 5,000 ~ 200,000，

基于整个树脂成型体的质量，所述由植物衍生的高分子化合物的含量为 20 质量% ~ 90 质量%，所述聚酰亚胺树脂的含量为 5 质量% ~ 50 质量%。

6. 如权利要求 5 所述的树脂成型体，其中，所述聚酰亚胺树脂是热塑性聚酰亚胺树脂。

7. 如权利要求 5 所述的树脂成型体，其中，所述树脂成型体进一步包含选自磷阻燃剂、硅酮阻燃剂和无机颗粒阻燃剂组成的组中的至少一种阻燃剂。

8. 如权利要求 7 所述的树脂成型体，所述树脂成型体包含氢氧化镁作为所述至少一种阻燃剂中的一种阻燃剂。

9. 一种树脂成型体，所述树脂成型体部分地或全部地包含通过使权利要求 1 所述的树脂组合物成型而得到的树脂成型体。

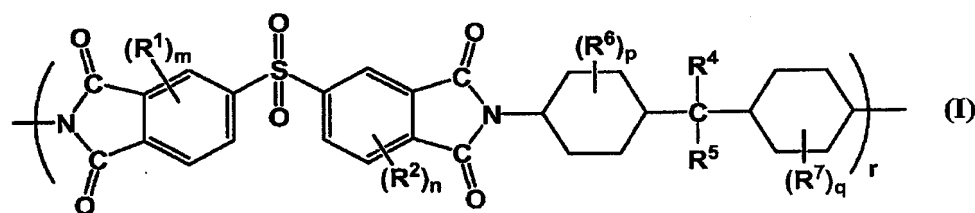
10. 一种树脂成型体的制造方法，所述方法包括：

捏合由植物衍生的高分子化合物和聚酰亚胺树脂以形成混合物；然后

将所述混合物直接注射成型，

其中，所述由植物衍生的高分子化合物是聚乳酸，

所述聚酰亚胺树脂是由式 (I) 表示的聚酰亚胺树脂：



其中， R^1 和 R^2 各自独立地表示：氢原子；直链或支化的具有 1 ~ 10 个碳原子的烷基；或芳基；

R^4 和 R^5 各自独立地表示：氢原子；直链或支化的具有 1 ~ 10 个碳原子的烷基；或环烷基；

R^6 和 R^7 各自独立地表示氢原子或者直链或支化的具有 1 ~ 6 个碳原子的烷基；

m 和 n 各自独立地表示 1 ~ 3 的整数；

p 和 q 各自独立地表示 1 ~ 4 的整数；以及

r 表示 1 ~ 1,000 的整数，

所述聚酰亚胺树脂的重均分子量为 5,000 ~ 200,000，

基于整个混合物的质量，所述由植物衍生的高分子化合物的含量为 20 质量% ~ 90 质量%，所述聚酰亚胺树脂的含量为 5 质量% ~ 50 质量%。

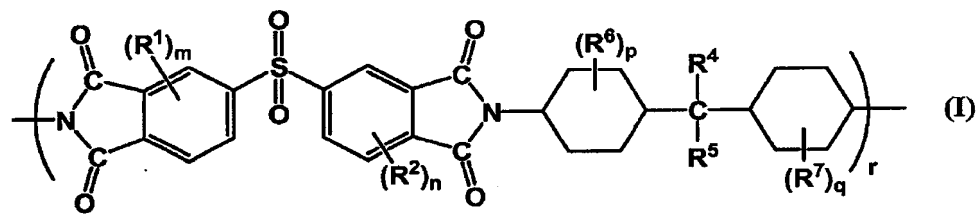
11. 如权利要求 10 所述的树脂成型体的制造方法，所述方法包括：

捏合由植物衍生的高分子化合物、聚酰亚胺树脂和选自磷阻燃剂、硅酮阻燃剂和无机颗粒阻燃剂组成的组中的至少一种阻燃剂，以形成混合物；然后

将所述混合物直接注射成型，

其中，所述由植物衍生的高分子化合物是聚乳酸，

所述聚酰亚胺树脂是由式 (I) 表示的聚酰亚胺树脂：



其中， R^1 和 R^2 各自独立地表示：氢原子；直链或支化的具有 1～10 个碳原子的烷基；或芳基；

R^4 和 R^5 各自独立地表示：氢原子；直链或支化的具有 1～10 个碳原子的烷基；或环烷基；

R^6 和 R^7 各自独立地表示氢原子或者直链或支化的具有 1～6 个碳原子的烷基；

m 和 n 各自独立地表示 1～3 的整数；

p 和 q 各自独立地表示 1～4 的整数；以及

r 表示 1～1,000 的整数，

所述聚酰亚胺树脂的重均分子量为 5,000～200,000，

基于整个混合物的质量，所述由植物衍生的高分子化合物的含量为 20 质量%～90 质量%，所述聚酰亚胺树脂的含量为 5 质量%～50 质量%。

树脂组合物、树脂成型体、壳体和树脂成型体的制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种树脂组合物、树脂成型体、壳体和树脂成型体的制造方法。

背景技术

[0002] 最近,从对以全球变暖、石油枯竭和废弃物问题为代表的环境问题的努力和建立可持续的循环社会的概念出发,对植物衍生的生物质材料(由植物衍生的高分子化合物)的开发日益盛行。例如,聚乳酸作为由谷物生产的完全不使用石油的生物质材料而受到关注,其用于例如农用膜和家用垃圾袋等用途。

[0003] 但是,例如聚乳酸等生物质材料具有硬和脆的问题并具有差的耐热性,结果,其用途局限于非常狭窄的范围。为了改善这些问题,提出了一种包含具有可塑性和耐热性的石油树脂材料与生物质材料的混合物的树脂组合物,并尝试将这样的树脂组合物用在便携式音乐播放器、膝上型计算机等的壳体中。具体地说,提出了包含聚碳酸酯、聚乳酸和冲击改进剂的树脂组合物作为这样的树脂组合物(例如,参见日本特开 2005-48067 号公报)。

[0004] 另一方面,已经尝试使用将成型时的模具温度升至高温的方法、模压成膜和双向拉伸该膜的方法等,使例如聚乳酸等生物质材料结晶化以改进其脆性,并将这样的树脂组合物用在例如餐盘和用于 DVD、CD-ROM 等的壳体膜中。在这种情况下,材料的生物基含量几乎为 100%。

发明内容

[0005] 但是,即使是上述使例如聚乳酸等生物质材料结晶化的方法也不能充分地改进机械强度和耐热性。

[0006] 另外,在如上述日本特开 2005-48067 号公报中描述的包含聚碳酸酯和聚乳酸的混合物的树脂组合物中,用聚碳酸酯改进聚乳酸的脆性的效果不一定充分,而且,要改进聚乳酸的脆性,需要混合大量的聚碳酸酯。这产生了树脂组合物的生物基含量降低,不能充分地达到生物质材料本来的目的等问题。

[0007] 因此,本发明的目的是提供一种树脂组合物,该树脂组合物能够在基本不损害作为生物质材料本来的目的的生物基含量的前提下,得到具有充分改进的作为生物质材料的问题的机械强度和耐热性的树脂成型体,本发明还提供了使用所述树脂组合物的树脂成型体和壳体以及树脂成型体的制造方法。

[0008] 为了达到上述目的,本发明提供一种包含由植物衍生的高分子化合物和聚酰亚胺树脂的树脂组合物。

[0009] 本发明使用的聚酰亚胺是具有极高的耐热性和机械强度的聚酰亚胺树脂。当这样的聚酰亚胺树脂与由植物衍生的高分子化合物混合并由该混合物形成树脂成型体时,其机械性能和耐热性可得到明显改进。另外,可以在充分地增加树脂组合物中的由植物衍生的高分子化合物的量的同时,使得到的树脂成型体的机械性能和耐热性良好。因此,可以充分地增加作为生物质材料本来的目的的生物基含量。

[0010] 如上述特开 2005-48067 号公报中描述的包含聚碳酸酯和聚乳酸的混合物的树脂组合物在高温高湿环境下较弱,会导致树脂成型体因水解而变形,并且机械强度变差。因此,该树脂组合物具有根本不能用在例如涉及用船运输的用途中的问题。与此相反,本发明的树脂组合物能充分地抑制高温高湿环境下水解的产生,因此能充分地抑制树脂成型体变形和机械强度变差。

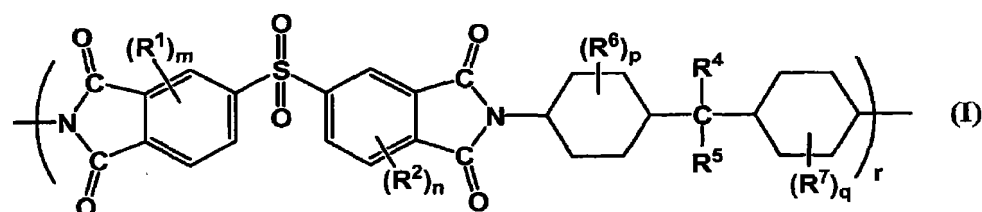
[0011] 在本发明的树脂组合物中,优选所述由植物衍生的高分子化合物是生物降解性高分子化合物。当由植物衍生的高分子化合物是生物降解性高分子化合物时,使用该树脂组合物得到的树脂成型体不产生工业废弃物,作为生物质材料特别有用。

[0012] 在本发明的树脂组合物中,优选所述生物降解性高分子化合物是聚乳酸。当作为生物降解性高分子化合物的聚乳酸用作所述由植物衍生的高分子化合物时,聚乳酸与聚酰亚胺树脂的组合可特别地改进使用这样的树脂组合物得到的树脂成型体的机械强度和耐热性。得到上述效果的原因并不清楚,但本发明人推测,聚乳酸的末端的羧基和聚酰亚胺树脂中的羰基之间的相互作用提高了聚乳酸和聚酰亚胺树脂之间的相容性。

[0013] 在本发明的树脂组合物中,优选所述聚酰亚胺树脂是热塑性聚酰亚胺树脂。使用热塑性聚酰亚胺树脂可以改善与由植物衍生的高分子化合物的相容性,结果,可以进一步改进使用这样的树脂组合物得到的树脂成型体的机械强度和耐热性。

[0014] 在本发明的树脂组合物中,优选聚酰亚胺树脂是由下式 (I) 表示的聚酰亚胺树脂:

[0015]



[0016] 其中, R^1 和 R^2 各自独立地表示氢原子、直链或支化的具有 1 ~ 10 个碳原子的烷基或芳基; R^4 和 R^5 各自独立地表示氢原子、直链或支化的具有 1 ~ 10 个碳原子的烷基或环烷基; R^6 和 R^7 各自独立地表示氢原子或者直链或支化的具有 1 ~ 6 个碳原子的烷基; m 和 n 各自独立地表示 1 ~ 3 的整数; p 和 q 各自独立地表示 1 ~ 4 的整数; 以及 r 表示 1 ~ 1,000 的整数。

[0017] 这样的聚酰亚胺树脂具有非常高的与由植物衍生的高分子化合物的相容性,可以进一步改进使用这样的树脂组合物得到的树脂成型体的机械强度和耐热性。

[0018] 进一步,本发明人发现,当将选自磷阻燃剂、硅酮阻燃剂和无机颗粒阻燃剂组成的组中的至少一种阻燃剂加到该树脂组合物中时,可以改进聚酰亚胺树脂和由植物衍生的高分子化合物之间的相容性。在具有上述构成的本发明的树脂组合物中,因为含有特定的阻燃剂,所以可以使聚酰亚胺树脂和由植物衍生的高分子化合物之间的相容性变得更好,另外,还在这些化合物之间产生锚定(anchor)效果。结果,例如,即使混合少量的聚酰亚胺,也可以显著地改进使用这样的树脂组合物形成的树脂成型体的机械性能和耐热性,另外,还可以得到充分高的阻燃性。另外,在充分地增加该树脂组合物中的由植物衍生的高分子化合物的量的同时,可以使得到的树脂成型体的耐热性和阻燃性良好。结果,可以充分增

加作为生物质材料本来的目的的生物基含量。

[0019] 因此,所述树脂组合物优选进一步包含选自磷阻燃剂、硅酮阻燃剂和无机颗粒阻燃剂组成的组中的至少一种阻燃剂。更优选本发明的树脂组合物含有氢氧化镁作为所述至少一种阻燃剂中的一种阻燃剂。从环境负荷角度看,氢氧化镁特别优异,还具有与聚酰亚胺树脂和由植物衍生的高分子化合物的优异相容性。结果,可以进一步改进使用这样的树脂组合物得到的树脂成型体的机械强度、耐热性和阻燃性。

[0020] 本发明还提供一种包含由植物衍生的高分子化合物和聚酰亚胺树脂的树脂成型体。类似上述的本发明的树脂组合物,这样的树脂成型体可以充分地提高植物衍生含量(生物基含量),可以充分地降低环境负荷和得到充分的机械强度和耐热性。此外,该树脂成型体可以充分地抑制高温高湿环境下水解的产生,可以充分地抑制变形和机械强度偏差。

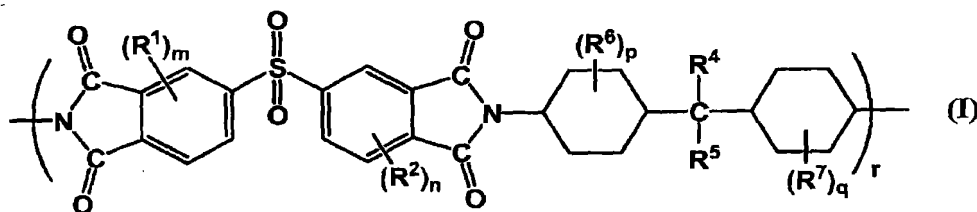
[0021] 在本发明的树脂成型体中,优选所述由植物衍生的高分子化合物是生物降解性高分子化合物。当由植物衍生的高分子化合物是生物降解性高分子化合物时,该树脂成型体不产生工业废弃物,作为生物质材料特别有用。

[0022] 在本发明的树脂成型体中,优选所述生物降解性高分子化合物是聚乳酸。当作为生物降解性高分子化合物的聚乳酸用作所述由植物衍生的高分子化合物时,聚乳酸与聚酰亚胺树脂的组合可特别地改进使用这样的树脂组合物得到的树脂成型体的机械强度和耐热性。得到上述效果的原因并不清楚,但本发明人推测,聚乳酸的末端的羧基和聚酰亚胺树脂中的羰基之间的相互作用提高了聚乳酸和聚酰亚胺树脂之间的相容性。

[0023] 在本发明的树脂成型体中,优选所述聚酰亚胺树脂是热塑性聚酰亚胺树脂。使用热塑性聚酰亚胺树脂可以改善与由植物衍生的高分子化合物的相容性,结果,可以进一步改进该树脂成型体的机械强度和耐热性。

[0024] 在本发明的树脂成型体中,优选聚酰亚胺树脂是由下式(I)表示的聚酰亚胺树脂:

[0025]



[0026] 其中, R^1 和 R^2 各自独立地表示氢原子、直链或支化的具有1~10个碳原子的烷基或芳基; R^4 和 R^5 各自独立地表示氢原子、直链或支化的具有1~10个碳原子的烷基或环烷基; R^6 和 R^7 各自独立地表示氢原子或直链或支化的具有1~6个碳原子的烷基; m 和 n 各自独立地表示1~3的整数; p 和 q 各自独立地表示1~4的整数;以及 r 表示1~1,000的整数。

[0027] 这样的聚酰亚胺树脂具有非常高的与由植物衍生的高分子化合物的相容性,可以进一步改进该树脂成型体的机械强度和耐热性。

[0028] 优选本发明的树脂成型体进一步含有选自磷阻燃剂、硅酮阻燃剂和无机颗粒阻燃剂组成的组中的至少一种阻燃剂。当树脂成型体含有这样的特定阻燃剂时,可以使聚酰

亚胺树脂和由植物衍生的高分子化合物之间的相容性变得更好,另外,还在这些化合物之间产生锚定效果。结果,例如,即使混合少量的聚酰亚胺,也可以显著地改进该树脂成型体的机械性能和耐热性,另外,还可以得到充分高的阻燃性。进一步,在充分地增加该树脂成型体中的由植物衍生的高分子化合物的量的同时,可以使该树脂成型体的机械强度、耐热性和阻燃性良好。结果,可以充分提高作为生物质材料本来的目的的生物基含量。

[0029] 更优选本发明的树脂成型体含有氢氧化镁作为所述至少一种阻燃剂中的一种阻燃剂。从环境负荷的角度出发,氢氧化镁特别优异,并具有与聚酰亚胺树脂和由植物衍生的高分子化合物的优异相容性。结果,可以进一步改进该树脂成型体的机械强度、耐热性和阻燃性。

[0030] 本发明还提供一种通过使本发明的树脂组合物成型而得到的树脂成型体。所述树脂成型体部分地或全部地包含通过使所述的树脂组合物成型而得到的树脂成型体。因为该树脂成型体是使用本发明的树脂组合物而形成,所以,类似于上述本发明的树脂组合物,这样的树脂成型体可以充分地提高植物衍生含量(生物基含量),可以充分地降低环境负荷和得到充分的机械强度和耐热性。进一步,该树脂成型体可以充分地抑制高温高湿环境下水解的产生,充分地抑制变形和机械强度变差。

[0031] 本发明的树脂成型体优选为商务设备部件。本发明的树脂成型体可以同时得到高水平的机械强度和耐热性,因此作为商务设备部件非常有用。

[0032] 本发明还提供一种壳体,其中部分地或全部地使用本发明的树脂成型体。因为这样的壳体部分地或全部地使用本发明的树脂成型体,所以可以同时得到高水平的机械强度和耐热性。

[0033] 本发明还提供一种树脂成型体的制造方法,该方法包括捏合由植物衍生的高分子化合物和聚酰亚胺树脂以形成混合物和将所得到的混合物直接注射成型。所述方法更优选包括:捏合由植物衍生的高分子化合物、聚酰亚胺树脂和选自磷阻燃剂、硅酮阻燃剂和无机颗粒阻燃剂组成的组中的至少一种阻燃剂,以形成混合物;然后将所述混合物直接注射成型。

[0034] 根据该制造方法,可以最大程度地利用构成本发明的树脂组合物的材料之间的非常高的相容性,而且,各种材料之间的捏合和使所捏合的材料成型可以一次进行。结果,耗电量非常小,进一步降低了环境负荷,可极大地增加生产效率。

[0035] 本发明提供了一种树脂组合物,该树脂组合物在基本不损害作为生物质材料本来的目的的生物基含量的前提下具有充分改进的作为生物质材料的问题的机械强度和耐热性,本发明还提供了使用所述树脂组合物的树脂成型体和壳体以及树脂成型体的制造方法。

附图说明

[0036] 将根据以下附图详细描述本发明的示例性实施方案,其中:

[0037] 图1是显示根据本发明的树脂成型体的一个示例性实施方案所述的具有壳体和商务设备部件的成像设备的外观透视图。

具体实施方式

[0038] 下面详细描述本发明的优选实施方案,必要时将参照附图。在附图中,相同部件或相应部件标记为相同符号,并省略重复描述。

[0039] 本发明的树脂组合物包含由植物衍生的高分子化合物和聚酰亚胺树脂。

[0040] 对由植物衍生的高分子化合物没有特别限制,只要它衍生自植物就可以。但是,从降低工业废弃物的角度出发,由植物衍生的高分子化合物优选为生物降解性高分子化合物。对生物降解性高分子化合物没有特别限制,只要它是具有可生物降解性能的聚合物即可,该性能即聚合物利用土壤或水中的微生物降解成二氧化碳和水的性能。生物降解性高分子化合物的具体例子包括:纤维素,例如淀粉、壳聚糖、乙酸纤维素和甲酸纤维素;和脂肪族聚酯,例如聚羟基丁酸、聚琥珀酸丁二酯和聚己二酸丁二酯。在这些化合物中,脂肪族聚酯具有与聚酰亚胺树脂的优异相容性,并且可以形成具有更高的机械强度、耐热性和阻燃性的树脂成型体,所以是优选的。当使用脂肪族聚酯时,通过仅混合微量的聚酰亚胺树脂所得到的树脂成型体就具有与通用的工程塑料相当的充分的耐热性,并进一步具有优异的耐冲击性。另外,使用脂肪族聚酯的树脂组合物可以提供一种树脂成型体,该树脂成型体具有利用聚酰亚胺树脂的酰亚胺端和脂肪族聚酯之间的缩聚性质的化学键,并可进一步充分地抑制高温高湿环境下的变形和机械强度变差。在这些脂肪族聚酯中,因为聚乳酸与聚酰亚胺树脂的相容性更优异,可以进一步改进树脂成型体的机械强度、耐热性和阻燃性,所以特别优选聚乳酸。这些由植物衍生的高分子化合物可以单独使用或以它们中两种或两种以上的混合物进行使用。

[0041] 当使用聚乳酸作为由植物衍生的高分子化合物时,与聚酰亚胺树脂组合可以得到特别高的机械强度、耐热性和阻燃性。这种效果的原因并不清楚,但本发明人推测,聚乳酸的末端的羧基和聚酰亚胺树脂拥有的羰基之间的相互作用提高了聚乳酸和聚酰亚胺树脂之间的相容性。

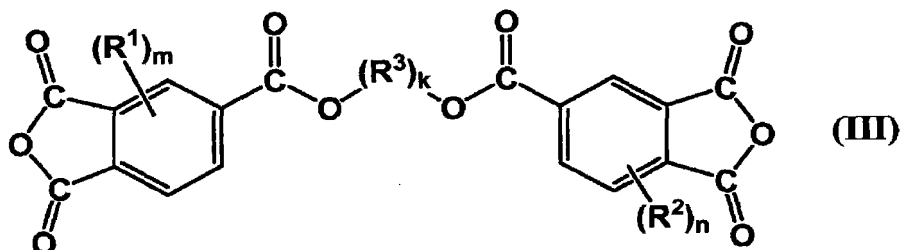
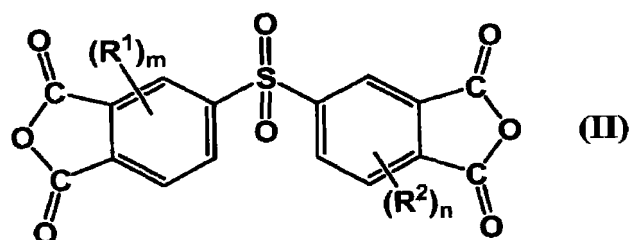
[0042] 在本发明的树脂组合物中,当使用聚乳酸作为由植物衍生的高分子化合物时,该聚乳酸具有优选 1,000 ~ 200,000、特别优选 5,000 ~ 100,000 的重均分子量。当重均分子量小于 1,000 时,存在得到的树脂成型体的机械强度变差的趋势,而当重均分子量超过 200,000 时,聚乳酸的端基的数量降低,存在难以充分地产生与聚酰亚胺树脂的相容性和锚定效果的趋势。

[0043] 在本发明的树脂组合物中,基于整个树脂组合物的质量,由植物衍生的高分子化合物的含量优选为 5 质量% ~ 99 质量%,更优选为 20 质量% ~ 90 质量%。当由植物衍生的高分子化合物的含量小于 5 质量%时,树脂组合物的生物基含量降低,存在不能充分地得到环境负荷降低效果的趋势,而当该含量超过 99 质量%时,存在得到的树脂成型体的机械性能、耐热性和阻燃性变差的趋势。

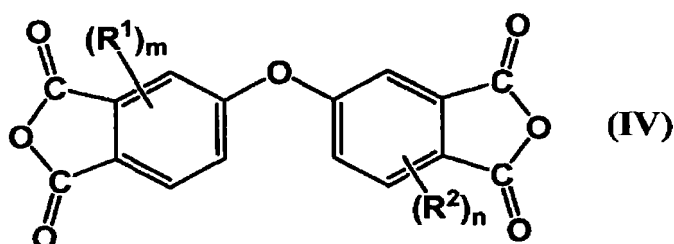
[0044] 本发明使用的聚酰亚胺树脂可以使用常规的聚酰亚胺树脂而没有特别的限制。但是,从与由植物衍生的高分子化合物的相容性的角度出发,优选使用热塑性聚酰亚胺树脂。

[0045] 热塑性聚酰亚胺树脂的具体例子包括:包含由下式 (II) ~ (IV) 表示的羧酸酐和例如对苯二胺、各种环己二胺和氢化双酚 A 二胺等常规二元胺的聚酰亚胺树脂。

[0046]



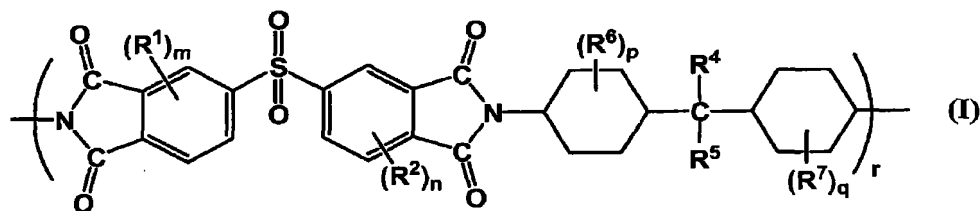
[0047]



[0048] 其中, R^1 和 R^2 各自独立地表示氢原子、直链或支化的具有 1 ~ 10 个碳原子的烷基或芳基, R^3 表示具有 1 ~ 6 个碳原子的亚烷基, m 和 n 各自独立地表示 1 ~ 3 的整数, 以及 k 表示 1 ~ 4 的整数。

[0049] 在这些热塑性聚酰亚胺树脂中, 由下式 (I) 表示的聚酰亚胺树脂具有非常高的与由植物衍生的高分子化合物的相容性和阻燃性, 因此优选使用。并且, 在由下式 (I) 表示的聚酰亚胺树脂中, 也优选其中二元胺从氢化双酚 A 二胺改为各种环己二胺的聚酰亚胺树脂。

[0050]



[0051] 其中, R^1 和 R^2 各自独立地表示氢原子、直链或支化的具有 1 ~ 10 个碳原子的烷基或芳基; R^4 和 R^5 各自独立地表示氢原子、直链或支化的具有 1 ~ 10 个碳原子的烷基或环烷基; R^6 和 R^7 各自独立地表示氢原子或者直链或支化的具有 1 ~ 6 个碳原子的烷基; m 和 n 各自独立地表示 1 ~ 3 的整数; p 和 q 各自独立地表示 1 ~ 4 的整数; 以及 r 表示 1 ~ 1,000 的整数。

[0052] 在式 (I) 中, R^1 和 R^2 优选为氢原子, R^4 和 R^5 各自独立地优选为甲基或环己基, R^6 和 R^7 各自独立地优选为氢原子或甲基。

[0053] 所述聚酰亚胺树脂的重均分子量优选为 5,000 ~ 200,000,更优选为 10,000 ~ 100,000。当重均分子量小于 5,000 时,存在机械强度和耐热性变差的趋势,而当重均分子量超过 200,000 时,与由植物衍生的高分子化合物的相容性降低,存在机械强度变差的趋势。

[0054] 这些聚酰亚胺树脂可以单独使用或以它们中两种或两种以上的混合物进行使用。

[0055] 在本发明的树脂组合物中,基于整个树脂组合物的质量,聚酰亚胺树脂的含量优选为 1 质量%~95 质量%,更优选为 5 质量%~50 质量%。当聚酰亚胺树脂的含量小于 1 质量%时,存在得到的树脂成型体的机械性能、耐热性和阻燃性变差的趋势,而当其含量超过 95 质量%时,树脂组合物的生物基含量降低,存在不能充分地得到环境负荷降低的效果的趋势。

[0056] 当使用本发明的树脂组合物作为成型材料,特别是用于家用电器和商务设备的成型材料时,从制造商的产品责任的角度出发,这些树脂成型体需要极高的阻燃性。尽管所需要的阻燃性水平因产品而异,但是很大程度上需要与 UL94 标准中的 V-2 以上的水平相当的阻燃性。另一方面,几乎所有由植物衍生的高分子化合物仅具有小于 UL94 标准中的 V-2 的阻燃性。这种情况也适用于聚酰亚胺树脂。因此,为了将阻燃性赋予包含由植物衍生的高分子化合物和聚酰亚胺树脂的树脂组合物,优选加入阻燃剂。

[0057] 一般地说,溴阻燃剂具有作为阻燃剂的最佳效果。但是,溴阻燃剂存在燃烧时产生有毒气体的可能性,因此从环境负荷的角度出发是不优选的。另一方面,磷阻燃剂、硅酮阻燃剂和无机颗粒阻燃剂具有小的环境负荷,是优选的。但是,这些阻燃剂通常具有以下问题:因为这些阻燃剂与高分子材料的相容性较差,所以发生渗出,机械强度变差,特别是磷阻燃剂具有高水解性。由于这些问题,在使用含有由植物衍生的高分子化合物的树脂组合物的树脂成型体中,通常极难同时得到阻燃性和机械强度。

[0058] 但是,由植物衍生的高分子化合物和聚酰亚胺树脂的混合物与磷、硅酮和无机颗粒阻燃剂的相容性非常优异。即使是一般认为如果不大量加入就不能产生阻燃效果的无机颗粒阻燃剂,也可以在减少阻燃剂的加入量的同时容易地实现与 UL94 标准中的 V-2 以上的水平相当的阻燃性。

[0059] 本发明使用的阻燃剂是选自由磷阻燃剂、硅酮阻燃剂和无机颗粒阻燃剂组成的组中的至少一种阻燃剂。这些阻燃剂中的合适的具体例子包括诸如磷酸酯型、缩合磷酸酯型和磷聚合聚酯型等磷阻燃剂;诸如硅酮粉末和硅树脂等硅酮阻燃剂;以及诸如氢氧化铝和氢氧化镁等无机颗粒阻燃剂。这些阻燃剂可以单独使用或以它们中两种或两种以上的混合物进行使用。

[0060] 在这些阻燃剂之中,从环境负荷的角度出发,无机颗粒阻燃剂是最优异的。传统的树脂组合物的树脂组分与无机颗粒阻燃剂之间的相容性较差,而且如果不混合大量的无机颗粒阻燃剂,就不能保证充分的阻燃性。结果,要保证阻燃性,就不能避免机械强度显著变差。与此相反,本发明的树脂组合物中,所含有的聚酰亚胺树脂具有均匀地分散在该树脂组合物中的极性基团,因而具有极高的极性,并进一步具有刚性结构。因此,由植物衍生的高分子化合物和聚酰亚胺树脂与无机颗粒阻燃剂之间的相容性非常高,混合少量的无机颗粒阻燃剂就可以充分地保证阻燃性。另外,可以使由植物衍生的高分子化合物和聚酰亚胺化合物之间的相容性良好,可以改进得到的树脂成型体的机械强度和耐热性。并且,在无机颗

粒阻燃剂之中,氢氧化镁因为可得到更高的相容性,所以是优选的。

[0061] 在本发明的树脂组合物中,基于整个树脂组合物的质量,阻燃剂的含量优选为 1 质量%~30 质量%,更优选为 3 质量%~15 质量%。当阻燃剂的含量小于 1 质量%时,存在阻燃剂的改进效果不充分的趋势,而当含量超过 30 质量%时,存在机械强度和耐热性变差的趋势。

[0062] 除了上述各种组分之外,本发明的树脂组合物还可以进一步含有其它添加剂。其它添加剂的例子包括增容剂 (compatibilizer)、增强剂、抗氧化剂和耐气候老化剂。这些添加剂的含量没有具体限制,只要它们处在不损害本发明的效果的范围之内即可。但是,基于整个树脂组合物的质量,这些添加剂的含量均优选为 10 质量%以下。

[0063] 上述的本发明的树脂组合物可以提高由植物衍生的高分子化合物的含量,因此可以形成具有极低的环境负荷、充分高的机械强度、充分高的耐热性和 UL-V 水平的阻燃性的树脂成型体。这样,该树脂组合物是作为成型材料非常优异的材料。

[0064] 下面描述本发明的树脂成型体。本发明的树脂成型体包含上述由植物衍生的高分子化合物和上述聚酰亚胺树脂,类似于本发明的树脂组合物,如果需要可以进一步包含上述阻燃剂和添加剂等。这样的树脂成型体是通过例如使本发明的树脂组合物成型而得到的。例如,该树脂成型体可以通过用常规方法使本发明的树脂组合物成型而得到,常规方法例如为注射成型、注射压缩成型、挤压成型、挤出成型、吹塑成型、压延成型、涂覆成型、铸造成型和浸渍成型等。

[0065] 本发明的树脂成型体的用途没有特别的限制,其用途的具体例子包括家用电器和商务设备的壳体或它们的各种部件、包装膜、CD-ROM 和 DVD 的储存盒 (cubby box)、餐具、食品托盘、饮料瓶和药品包装材料。

[0066] 本发明的树脂成型体是使用本发明的树脂组合物形成的。因此,可以充分地提高植物衍生含量 (生物基含量),并可以进一步充分地降低环境负荷。通常,生物基含量提高的树脂成型体具有差的机械强度和耐热性,因此不能用于家用电器和商务设备部件中。这样,其用途非常受限制。与此相反,本发明的树脂成型体即使在充分地提高生物基含量 (例如,当该树脂组合物中由植物衍生的高分子化合物的含量为 30 质量%以上时) 的情况下,也可以得到充分的机械强度和充分的耐热性,并可以进一步得到高温高湿环境下充分的耐久性。基于具有非常高的机械强度的聚酰亚胺树脂表现出与由植物衍生的高分子化合物的极高相容性这一发现,并基于本发明人的潜心研究,已经完成了具有这样的优异性能的本发明的树脂成型体。本发明的树脂成型体具有高的机械强度和耐热性,并可以进一步通过加入特定的阻燃剂而容易地得到 UL-V 水平的阻燃性。因此,该树脂成型体可以特别合适地用在例如家用电器和商务设备的壳体和各种部件中。

[0067] 图 1 是表示本发明的树脂成型体的一个实施方案所述的具有壳体和商务设备部件的成像设备的从其正面观察得到的外观透视图。图 1 的成像设备 100 具有在主体 110 前面的前盖 120a 和 120b。这些前盖 120a 和 120b 是可以打开和关闭的,以使得用户可以触及装置内部。这样,用户可以在调色剂耗尽时补充调色剂,可以更换消耗的处理盒,并且当装置中发生卡纸时可以移除卡住的纸张。图 1 显示了处于前盖 120a 和 120b 打开时的状态下的所述装置。

[0068] 在主体 110 的上表面设置了操作面板 130 和稿台玻璃 (copy glass) 132,用户可以

通过所述操作面板 130 输入与成像相关的各种条件,例如纸张尺寸和复印份数,而需要读取的原稿则放置在所述稿台玻璃 132 上。此外,主体 110 具有在其上部的自动原稿传送装置 134,该自动原稿传送装置 134 能够自动传送稿台玻璃 132 上的原稿。此外,主体 110 具有图像扫描装置,所述图像扫描装置通过扫描放置在所述稿台玻璃 132 上的原稿上的图像而得到显示该原稿上的图像的图像数据。将通过图像扫描装置得到的图像数据通过控制部送至成像单元。所述图像扫描装置和控制部容纳于构成所述主体 110 的一部分的壳体 150 内。所述成像单元作为可拆卸和安装的处理盒 142 设置在壳体 150 内。所述处理盒 142 可通过转动操作手柄 144 进行拆卸和安装。

[0069] 主体 110 的壳体 150 具有调色剂储存部 146,可以从调色剂供给口 148 补充调色剂。储存在调色剂储存部 146 中的调色剂被提供给显影装置。

[0070] 另一方面,所述主体 110 在其底部具有纸储存盒 140a、140b 和 140c。此外,所述主体 110 中配置了多个由一对辊构成的传送辊,从而形成了传送通道,以便将所述纸储存盒中的纸张传送到位于上部的成像单元。通过配置于所述传送通道的端部附近的取纸机构以每次一张的形式将各纸储存盒中的纸取出,并送至所述传送通道。在所述主体 110 的一侧设置了手动进纸托盘 136,可以从此处供应纸张。

[0071] 通过成像单元在其上形成有图像的纸在由构成所述主体 110 的一部分的壳体 152 支撑的相互接触的两个定影辊之间依次传送,并随后排出到所述主体 110 以外。在主体 110 的与设置进纸托盘 136 的一侧相反的一侧设置有多个出纸托盘 138,成像后的纸被排出到这些托盘中。

[0072] 在成像设备 100 中,所述前盖 120a 和 120b 受到诸如在打开和关闭时的应力和冲击、在成像时的振动和成像设备中产生的热等很多负荷。所述处理盒 142 受到诸如在拆卸时的冲击、成像时的振动和成像设备中产生的热等很多负荷。所述壳体 150 和壳体 152 受到诸如成像时的振动和成像设备中产生的热等很多负荷。因此,本发明的树脂成型体适合用作所述成像设备 100 的前盖 120a 和 120b、处理盒 142 的外部材料、壳体 150 和壳体 152。

[0073] 本发明的树脂成型体的制造方法可以使用如前面描述的常规成型方法。优选使用捏合由植物衍生的高分子化合物和聚酰亚胺树脂并将得到的混合物直接注射成型的方法。这样,连续地进行捏合材料和形成树脂成型体的成型方法是最大限度地利用构成本发明的树脂组合物的各种材料之间非常高的相容性的成型方法。常规的成型方法使用两阶段法:捏合各种材料并进一步形成丸状物,将得到的丸状物引入到注射成型机中进行成型。与此相反,本发明的树脂成型体的制造方法可以将捏合各种材料和使捏合材料成型(一般需要分两个阶段进行这些步骤)一步进行。这可以极大地降低电能消耗、减少环境负荷并进一步极大地增加生产效率。

[0074] 另外,从得到具有特别优异的阻燃性的树脂成型体的角度出发,本发明的树脂成型体的制造方法优选为捏合由植物衍生的高分子化合物、聚酰亚胺树脂和选自磷阻燃剂、硅酮阻燃剂和无机颗粒阻燃剂组成的组中的至少一种阻燃剂和将得到的混合物直接注射成型的方法。

[0075] 本发明的树脂成型体的制造方法中的制造条件是,料筒温度优选为 180 ~ 280℃,模具温度优选为 20 ~ 140℃,冷却时间优选为 10 ~ 120 秒,但是可以根据材料的组成而变化。

[0076] 实施例

[0077] 参照下列实施例和比较例更详细地描述了本发明,但应当理解本发明不局限于所述实施例。

[0078] 实施例 1

[0079] 将 60 质量份的聚乳酸树脂(商品名“Lacea H-100”,重均分子量:90,000,三井化学的产品)、10 质量份的包含具有由以下表 1 所示的化合物(1-1)表示的结构的重复单元的聚酰亚胺树脂(重均分子量:35,000)和 30 质量份的氢氧化镁(商品名“10A”,Konoshima Chemical Co.,Ltd 的产品)引入到注射成型机(商品名“EX-500”,日精树脂工业的产品)中,在注射成型机中捏合包含这些材料的树脂组合物的同时,在 220℃的料筒温度和 100℃的模具温度下注射成型,从而得到 ISO 多功能哑铃状测试片(厚度:40mm,宽度:10mm)、JIS K7191-1HDT 测试片和 UL 测试片(厚度:2.0mm)。

[0080] 使用 ISO 多功能哑铃状测试片,用英斯特朗拉伸测试机(商品名“Strograph E10D”,东洋精机的产品)测定拉伸强度、断裂伸长率和弯曲模量,使用数字冲击测试装置(商品名“DG-C”,东洋精机的产品)测量却贝冲击强度。另外,使用 JIS K7191-1HDT 测试片,用 HDT 测试装置(E 型,东洋精机的产品)测定热变形温度(0.45MPa)。另外,使用 UL 测试片,根据 JIS Z2391 通过垂直燃烧测试进行 UL94-V 燃烧测试。燃烧测试的结果是,当合格时,以 V-0、V-1 和 V-2 依次标记高水平。没有达到上述水平的测试片标记为“不合格”。得到的结果显示在下表 2 中。

[0081] 实施例 2

[0082] 将 35 质量份的聚乳酸树脂(商品名“Lacea H-100”,重均分子量:90,000,三井化学的产品)、35 质量份的包含具有由下表 1 所示的化合物(1-1)表示的结构的重复单元的聚酰亚胺树脂(重均分子量:40,000)和 30 质量份的氢氧化镁(商品名“MGZ5”,堺化学的产品)引入到注射成型机(商品名“EX-500”,日精树脂工业的产品)中,在注射成型机中捏合包含这些材料的树脂组合物的同时,在 240℃的料筒温度和 100℃的模具温度下注射成型,从而得到 ISO 多功能哑铃状测试片(厚度:40mm,宽度:10mm)、JIS K7191-1HDT 测试片和 UL 测试片(厚度:2.0mm)。使用这些测试片,进行与实施例 1 相同的评价。得到的结果显示在下表 2 中。

[0083] 实施例 3

[0084] 将 80 质量份的聚乳酸树脂(商品名“Lacea H-100”,重均分子量:90,000,三井化学的产品)、10 质量份的包含具有由下表 1 所示的化合物(1-1)表示的结构的重复单元的聚酰亚胺树脂(重均分子量:28,000)和 10 质量份的氢氧化镁(商品名“MGZ5”,堺化学的产品)引入到注射成型机(商品名“EX-500”,日精树脂工业的产品)中,在注射成型机中捏合包含这些材料的树脂组合物的同时,在 210℃的料筒温度和 100℃的模具温度下注射成型,从而得到 ISO 多功能哑铃状测试片(厚度:40mm,宽度:10mm)、JIS K7191-1HDT 测试片和 UL 测试片(厚度:2.0mm)。使用这些测试片,进行与实施例 1 相同的评价。得到的结果显示在下表 2 中。

[0085] 实施例 4

[0086] 将 40 质量份的聚乳酸树脂(商品名“Lacea H-100”,重均分子量:90,000,三井化学的产品)、10 质量份的包含具有由下表 1 所示的化合物(1-1)表示的结构的重复单元的

聚酰亚胺树脂（重均分子量：29,000）和 50 质量份的氢氧化镁（商品名“MGZ5”，堺化学的产品）引入到注射成型机（商品名“EX-500”，日精树脂工业的产品）中，在注射成型机中捏合包含这些材料的树脂组合物的同时，在 220℃的料筒温度和 100℃的模具温度下注射成型，从而得到 ISO 多功能哑铃状测试片（厚度：40mm，宽度：10mm）、JIS K7191-1HDT 测试片和 UL 测试片（厚度：2.0mm）。使用这些测试片，进行与实施例 1 相同的评价。得到的结果显示在下表 2 中。

[0087] 实施例 5

[0088] 除使用 10 质量份的包含具有由下表 1 所示的化合物 (1-2) 表示的结构的重复单元的聚酰亚胺树脂（重均分子量：56,000）代替 10 质量份的包含具有由下表 1 所示的化合物 (1-1) 表示的结构的重复单元的聚酰亚胺树脂外，以与实施例 1 相同的方式得到 ISO 多功能哑铃状测试片（厚度：40mm，宽度：10mm）、JIS K7191-1HDT 测试片和 UL 测试片（厚度：2.0mm）。使用这些测试片，进行与实施例 1 相同的评价。得到的结果显示在下表 2 中。

[0089] 实施例 6

[0090] 除使用 10 质量份的包含具有由下表 1 所示的化合物 (1-3) 表示的结构的重复单元的聚酰亚胺树脂（重均分子量：12,000）代替 10 质量份的包含具有由下表 1 所示的化合物 (1-1) 表示的结构的重复单元的聚酰亚胺树脂外，以与实施例 1 相同的方式得到 ISO 多功能哑铃状测试片（厚度：40mm，宽度：10mm）、JIS K7191-1HDT 测试片和 UL 测试片（厚度：2.0mm）。使用这些测试片，进行与实施例 1 相同的评价。得到的结果显示在下表 2 中。

[0091] 实施例 7

[0092] 除使用 10 质量份的包含具有由下表 1 所示的化合物 (1-4) 表示的结构的重复单元的聚酰亚胺树脂（重均分子量：88,000）代替 10 质量份的包含具有由下表 1 所示的化合物 (1-1) 表示的结构的重复单元的聚酰亚胺树脂外，以与实施例 1 相同的方式得到 ISO 多功能哑铃状测试片（厚度：40mm，宽度：10mm）、JIS K7191-1HDT 测试片和 UL 测试片（厚度：2.0mm）。使用这些测试片，进行与实施例 1 相同的评价。得到的结果显示在下表 2 中。

[0093] 实施例 8

[0094] 将 70 质量份的聚乳酸树脂（商品名“Lacea H-100”，重均分子量：90,000，三井化学的产品）、10 质量份的包含具有由下表 1 所示的化合物 (1-1) 表示的结构的重复单元的聚酰亚胺树脂（重均分子量：63,000）和 20 质量份的磷酸酯阻燃剂（商品名“CR-741”，大八化学的产品）引入到注射成型机（商品名“EX-500”，日精树脂工业的产品）中，在注射成型机中捏合包含这些材料的树脂组合物的同时，在 220℃的料筒温度和 100℃的模具温度下注射成型，从而得到 ISO 多功能哑铃状测试片（厚度：40mm，宽度：10mm）、JIS K7191-1HDT 测试片和 UL 测试片（厚度：2.0mm）。使用这些测试片，进行与实施例 1 相同的评价。得到的结果显示在下表 2 中。

[0095] 实施例 9

[0096] 将 70 质量份的聚乳酸树脂（商品名“Lacea H-100”，重均分子量：90,000，三井化学的产品）、10 质量份的包含具有由下表 1 所示的化合物 (1-1) 表示的结构的重复单元的聚酰亚胺树脂（重均分子量：55,000）和 20 质量份的硅酮阻燃剂（商品名“Kaneka Ace XS”，Kaneka Corporation 的产品）引入到注射成型机（商品名“EX-500”，日精树脂工业的产品）中，在注射成型机中捏合包含这些材料的树脂组合物的同时，在 220℃的料筒温度

和 100℃ 的模具温度下注射成型,从而得到 ISO 多功能哑铃状测试片(厚度:40mm,宽度:10mm)、JIS K7191-1HDT 测试片和 UL 测试片(厚度:2.0mm)。使用这些测试片,进行与实施例 1 相同的评价。得到的结果显示在下表 2 中。

[0097] 比较例 1

[0098] 将 70 质量份的聚乳酸树脂(商品名“Lacea H-100”,重均分子量:90,000,三井化学的产品)和 30 质量份的氢氧化镁(商品名“MGZ5”,堺化学的产品)引入到注射成型机(商品名“EX-500”,日精树脂工业的产品)中,在注射成型机中捏合包含这些材料的树脂组合物的同时,在 170℃ 的料筒温度和 100℃ 的模具温度下注射成型,从而得到 ISO 多功能哑铃状测试片(厚度:40mm,宽度:10mm)、JIS K7191-1HDT 测试片和 UL 测试片(厚度:2.0mm)。使用这些测试片,进行与实施例 1 相同的评价。得到的结果显示在下表 2 中。

[0099] 比较例 2

[0100] 将 80 质量份的聚乳酸树脂(商品名“Lacea H-100”,重均分子量:90,000,三井化学的产品)和 20 质量份的磷阻燃剂(商品名“CR-751”,大八化学的产品)引入到注射成型机(商品名“EX-500”,日精树脂工业的产品)中,在注射成型机中捏合包含这些材料的树脂组合物的同时,在 170℃ 的料筒温度和 100℃ 的模具温度下注射成型,从而得到 ISO 多功能哑铃状测试片(厚度:40mm,宽度:10mm)、JIS K7191-1HDT 测试片和 UL 测试片(厚度:2.0mm)。使用这些测试片,进行与实施例 1 相同的评价。得到的结果显示在下表 2 中。

[0101] 比较例 3

[0102] 将 40 质量份的聚乳酸树脂(商品名“Lacea H-100”,重均分子量:90,000,三井化学的产品)、30 质量份的聚碳酸酯(商品名“PanliteL-1225Y”,帝人化学的产品)和 30 质量份的氢氧化镁(商品名“MGZ5”,堺化学的产品)引入到注射成型机(商品名“EX-500”,日精树脂工业的产品)中,在注射成型机中捏合包含这些材料的树脂组合物的同时,在 230℃ 的料筒温度和 100℃ 的模具温度下注射成型,从而得到 ISO 多功能哑铃状测试片(厚度:40mm,宽度:10mm)、JIS K7191-1HDT 测试片和 UL 测试片(厚度:2.0mm)。使用这些测试片,进行与实施例 1 相同的评价。得到的结果显示在下表 2 中。

[0103] 表 1

[0104]

化合物 编号	结构式
1-1	
1-2	
1-3	
1-4	

[0105] 表 2

[0106]

	机械强度				耐热性	阻燃性
	拉伸强度 (MPa)	断裂伸长率 (%)	弯曲模量 (MPa)	却贝冲击强 度(kJ/m ²)	热变形温度 <0.45MPa> (°C)	UL94-V 测试
实施例 1	68	36	4600	3.2	78	V-0
实施例 2	66	30	5400	6.5	96	V-0
实施例 3	70	38	4900	4.6	88	V-0
实施例 4	71	40	4800	3.4	76	V-0
实施例 5	66	36	4400	3.0	79	V-0
实施例 6	64	36	4500	3.2	78	V-0
实施例 7	60	38	4200	3.0	77	V-0
实施例 8	68	48	4600	3.2	76	V-0
实施例 9	70	44	4700	3.4	82	V-0
比较例 1	42	2	3600	0.5	54	不合格
比较例 2	40	4	3400	0.7	56	V-2
比较例 3	36	28	2400	1.4	68	不合格

[0107] 根据上面的表 2 所示的结果显而易见的是,证实了本发明的树脂组合物和树脂成型体(实施例 1~9)包含由植物衍生的高分子化合物作为主组分,由此大大降低了环境负荷,与比较例 1~3 的树脂组合物和树脂成型体相比,具有充分高的机械强度、优异的耐热性和充分的阻燃性。

[0108] 实施例 10~18 和比较例 4~6

[0109] 在相同条件下,通过分别将实施例 1~9 和比较例 1~3 中使用的树脂组合物注射成型,制备实施例 10~18 和比较例 4~6 的用于彩色复合机(Docucentre Color 500,富士施乐的产品)的前盖。对每个前盖进行钢球坠落测试(steel ball drop test,将具有 50mm 直径和 50g 重量的钢球从树脂成型体上方 100cm 的高处落下,该测试重复 10 次,对破裂的次数进行评价)。另外,在 60℃ 的温度和 85% 的湿度下对得到的每个前盖进行 500 小时的耐久性测试(时间测试),目视评价有无变形。得到的结果显示在下表 3 中。

[0110] 表 3

[0111]

	钢球坠落测试 (破裂次数/10 次)	耐久性测试 (变形)
实施例 10	0	无变形
实施例 11	0	无变形
实施例 12	0	无变形
实施例 13	0	无变形
实施例 14	0	无变形
实施例 15	0	无变形
实施例 16	0	无变形
实施例 17	0	无变形
实施例 18	0	无变形
比较例 4	10	产生明显的翘曲
比较例 5	9	产生明显的翘曲
比较例 6	7	产生明显的翘曲

[0112] 根据表 3 所示的结果,显而易见的是,证实了作为包含本发明的树脂组合物的树

脂成型体的商务设备部件（实施例 10 ～ 18）与比较例 4 ～ 6 的商务设备部件相比，具有可经受钢球坠落测试的充分的机械强度，并且在高温高湿环境下具有优异的耐久性。

[0113] 为了说明和描述的目的提供了本发明的示例性实施方案的前述描述。并非试图穷尽本发明所披露的精确形式或将本发明限制于所披露的精确形式。显然，许多改进和变化对于本领域技术人员是显而易见的。选择并描述这些示例性实施方案是为了能够最大限度地解释本发明的原理及其实际用途，由此使得本领域的其他技术人员能够理解预计适用于特定用途的本发明的各种示例性实施方案和各种改进方案。本发明的范围将由所附权利要求及其等同物来限定。

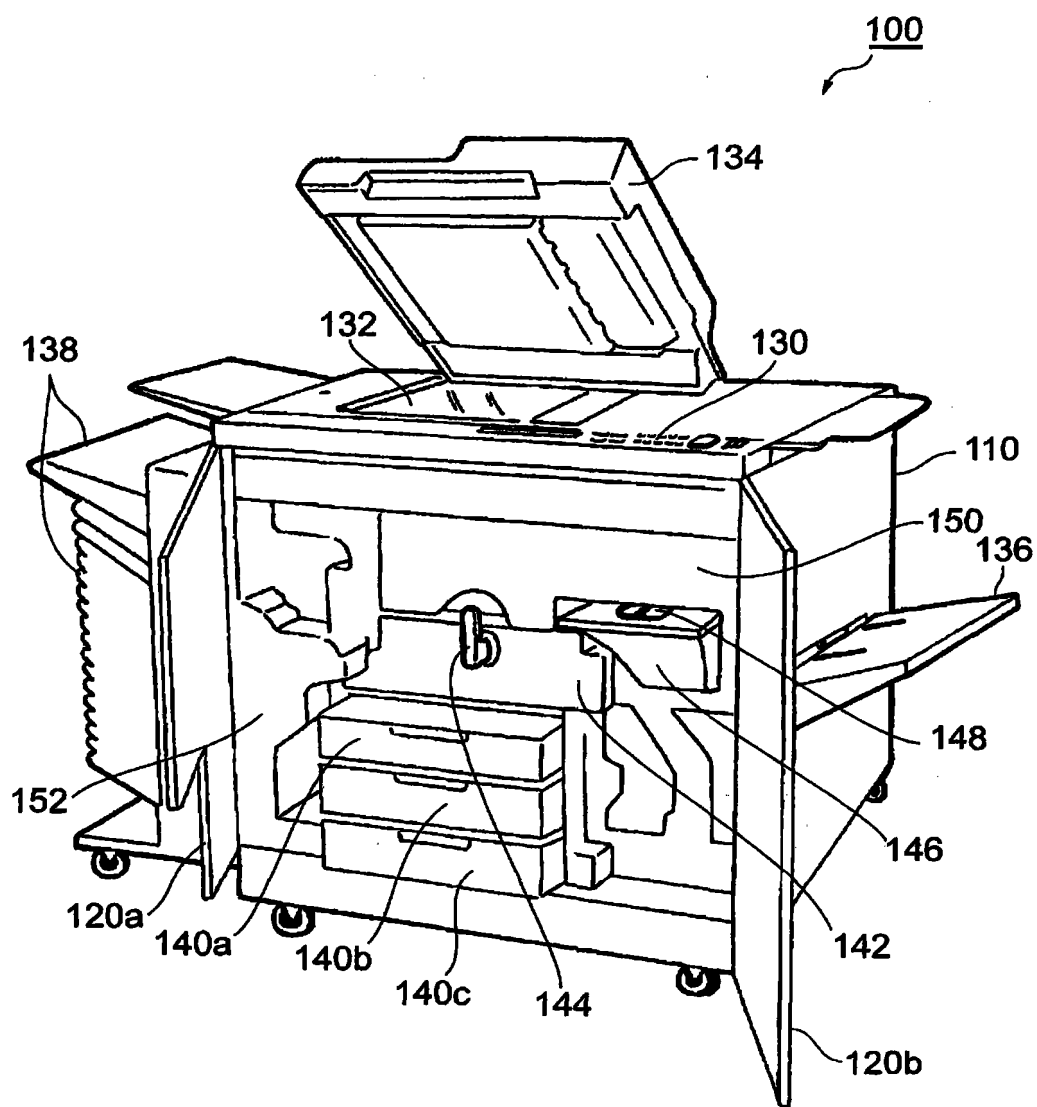


图 1