



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104903402 A

(43) 申请公布日 2015. 09. 09

(21) 申请号 201280078085. 4

C08L 67/00(2006. 01)

(22) 申请日 2012. 12. 31

C08K 7/14(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2015. 06. 30

B32B 27/00(2006. 01)

B32B 15/08(2006. 01)

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/CN2012/088057 2012. 12. 31

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/101189 EN 2014. 07. 03

(71) 申请人 沙特基础全球技术有限公司

地址 荷兰贝尔根奥普佐姆市

(72) 发明人 沈良 严彦刚

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限
责任公司 11240

代理人 张英 宫传芝

(51) Int. Cl.

C08L 79/08(2006. 01)

权利要求书2页 说明书16页

(54) 发明名称

用于硬盘驱动器外壳的具有非常低的残余物
污染的高流动性增强聚酰亚胺组合物

(57) 摘要

一种适合于薄壁(<1mm 厚度)模塑的高
流动性的填充聚合物组合物,该组合物包含
(a) 10wt % 至 50wt % 的增强填料;(b) 1wt % 至
10wt % 的聚酰胺或 5wt % 至 20wt % 的液晶聚合物
(LCP) 作为流动促进剂;以及余量的聚醚酰亚胺
(PEI) 树脂。复合材料包括由该组合物形成的具
有 0.4mm-0.8mm 厚度的注射模塑的基底和基底上
的至少一个涂层。该涂层可以是金属涂层或丙烯
酸酯涂层。

1. 一种适合于薄壁(<1mm 厚度)模塑的高流动性的填充聚合物组合物,包含:
 - (a) 10wt%至 50wt%的增强填料;
 - (b) 流动促进剂组分,选自由 1wt%至 10wt%的聚酰胺、5wt%至 20wt%的液晶聚合物(LCP)、和它们的组合组成的组中;以及余量的聚醚酰亚胺(PEI)树脂。
2. 根据权利要求 1 所述的组合物,其中,所述组合物表现出在注射模塑期间的线性流动以及比没有组分(b)和(c)的增强聚醚酰亚胺树脂低至少 25%的毛细管粘度,和在 360℃及在 50001/s 低于 150pa.s 的剪切速率。
3. 根据权利要求 1 至 2 中任一项所述的组合物,其中,所述增强填料是选自由玻璃纤维、玻璃薄片、扁平玻璃纤维,和它们的组合组成的组中的一种。
4. 根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的组合物,其中,聚酰胺流动促进剂是选自由尼龙 6、尼龙 66、聚邻苯二甲酰胺,和它们的组合组成的组中的一种。
5. 根据权利要求 1 至 4 中任一项所述的组合物,其中,所述液晶聚合物包括高熔点的热塑性塑料,所述热塑性塑料选自由共聚酯、共聚酯酰胺、多半芳香族聚酯或多全芳香族聚酯和它们的组合组成的组中。
6. 根据权利要求 1 至 5 中任一项所述的组合物,其中,所述组合物具有高于 180℃的热变形温度(HDT)。
7. 根据权利要求 1 至 6 中任一项所述的组合物,其中,弯曲模量高于 8,000MPa;拉伸强度高于 100MPa;缺口冲击高于 50J/m。
8. 一种复合材料,包括:由权利要求 1 至 7 中任一项所述的组合物形成的具有 0.4mm-0.8mm 厚度的注射模塑的基底,和所述基底上的至少一个涂层,所述涂层选自由金属涂层和丙烯酸酯涂层组成的组中。
9. 根据权利要求 8 所述的复合材料,包括丙烯酸酯涂层和金属涂层。
10. 根据权利要求 9 所述的复合材料,其中,所述丙烯酸酯涂层位于所述基底和所述金属之间。
11. 根据权利要求 9 所述的复合材料,其中,所述金属涂层位于所述基底和所述丙烯酸酯涂层之间。
12. 根据权利要求 8 至 11 中任一项所述的复合材料,其中,金属是 Ni。
13. 根据权利要求 8 至 12 中任一项所述的复合材料,其中,金属是溅射的金属。
14. 根据权利要求 8 至 13 中任一项所述的复合材料,其中,液体颗粒计数值小于 1,500 颗粒/cm²。
15. 根据权利要求 8 至 14 中任一项所述的复合材料,其中,所述复合材料是以 HDD 外壳的形式。
16. 根据权利要求 15 所述的复合材料,其中,在所述 HDD 外壳的顶盖上翘曲低于 350 μm。
17. 根据权利要求 8 至 16 中任一项所述的复合材料,其中,所述复合材料是封装磁盘的至少一个表面的磁盘驱动器外壳。
18. 根据权利要求 8 至 17 中任一项所述的复合材料,其中,所述复合材料具有在 85℃的除气检测,其表明小于 30,000ng/cm²的总有机碳(TOC)含量。

19. 根据权利要求 8 至 18 中任一项所述的复合材料,表现出小于 $60\text{ng}/\text{cm}^2$ 的可滤取离子含量。

20. 根据权利要求 8 至 19 中任一项所述的复合材料,具有通过 GC-MS 检测的非挥发性有机残余物,其表明小于 $300\text{ng}/\text{cm}^2$ 的总有机碳 (TOC) 含量。

用于硬盘驱动器外壳的具有非常低的残余物污染的高流动性增强聚酰亚胺组合物

背景技术

[0001] 1. 技术领域

[0002] 本发明整体涉及高流动性增强聚酰亚胺组合物,并且更具体地涉及适合用于硬盘驱动器外壳的具有清洁度的高流动性增强聚酰亚胺组合物。

[0003] 2. 相关技术描述

[0004] 在模塑制品的制造中,可以应用具有填料组合物的高性能(高热)聚酰亚胺聚合物,即具有大于或等于 180°C 的玻璃转化温度(T_g)的聚合物用于金属置换应用,例如,硬盘驱动器(HDD),该聚合物具有良好的机械性能、高温时优异的尺寸稳定性)。为了满足所有性能要求,必须将至少一定量的填料引入至树脂中。在此期间,在最终部件上,此类组合物需要拥有除气、可滤取离子色谱(IC)、液体颗粒计数(LPC)、和不挥发残余物(NVR)的优异的清洁度性能。然而,如在本文中提供的实施例所示,对于薄壁模塑,即,具有<1mm 的厚度的模塑,填料增强的高性能聚合物部分可以表现出较低的流动性。

[0005] 因此,对于具有流动促进剂组分的新的玻璃纤维(GF)填充的聚酰胺复合材料存在需求,该流动促进剂组分选自由聚酰胺、液晶聚合物,和它们的组合组成的组中,以实现用于 HDD 外壳的薄壁部件模塑。

发明内容

[0006] 为了提供利用聚酰胺和液晶聚合物作为流动促进剂的填充的聚酰亚胺复合材料并且实现用于 HDD 外壳的薄壁部件模塑,可以将各种类型的玻璃(包括扁平纤维和玻璃薄片)引入至复合材料以控制模塑部件的尺寸稳定性、收缩和翘曲。而且,在聚酰亚胺基底上可以实施金属化方法和涂覆工艺以改进除气、可滤取 IC、LPC、NVR 的清洁度性能以及很好保持所有性能。

具体实施方式

[0007] 我们的发明部分基于以下观察:目前可以通过使用增强填料和流动促进剂组分(选自由聚酰胺和液晶聚合物(LCP)组成的组)的特定组合制备适合于薄壁(<1mm 厚度)制品的高流动性的填充的聚合物聚酰亚胺组合物。我们发明的组合物可以表现出优异的流动性能和物理性能(如高热变形温度、高弯曲模量、高拉伸强度和高缺口冲击性能的有用组合)。我们发明的组合物可以用于制造在消费者电子应用(如硬盘驱动器外壳)中有用的复合材料。

[0008] 通过参考以下本发明优选的实施方式的详细描述以及其中包括的实施例,可以更容易地理解本发明。无论是否明显地指明,在本文中假定通过术语“约”修饰所有的数值。术语“约”通常是指本领域的普通技术人员将考虑等于列举的值的数值范围(例如,具有相同的功能或结果)。在许多情况下,术语“约”可以包括最接近的有效数字周围的数。

[0009] 一种实施方式涉及适合于薄壁(<1mm 厚度)模塑的高流动性的填充的聚合物组合

物,该组合物可以包含 10 至 50 重量百分比的增强填料;1 至 10 重量百分比的聚酰胺或 5 至 20 重量百分比的液晶聚合物 (LCP) 作为流动促进剂;以及余量的聚醚酰亚胺 (PEI) 树脂。

[0010] 该组合物可以包含在具有下限和 / 或上限的范围内的增强填料。该范围可以包括或排除下限和 / 或上限。下限和 / 或上限可以选自 5wt. %、6wt. %、7wt. %、8wt. %、9wt. %、10wt. %、11wt. %、12wt. %、13wt. %、14wt. %、15wt. %、16wt. %、17wt. %、18wt. %、19wt. %、20wt. %、21wt. %、22wt. %、23wt. %、24wt. %、25wt. %、26wt. %、27wt. %、28wt. %、29wt. %、30wt. %、31wt. %、32wt. %、33wt. %、34wt. %、35wt. %、36wt. %、37wt. %、38wt. %、39wt. %、40wt. %、41wt. %、42wt. %、43wt. %、44wt. %、45wt. %、46wt. %、47wt. %、48wt. %、49wt. %、50wt. %、51wt. %、52wt. %、53wt. %、54wt. %、55wt. %、56wt. %、57wt. %、58wt. %、59wt. %、和 60wt. %。例如,根据某些优选的实施方式,基于组合物的总重量,组合物可以包含 10 至 50 重量百分比的量的增强填料。

[0011] 组合物可以包含在具有下限和 / 或上限的范围内的聚酰胺流动促进剂。该范围可以包括或排除下限和 / 或上限。下限和 / 或上限可以选自 0、1wt. %、2wt. %、3wt. %、4wt. %、5wt. %、6wt. %、7wt. %、8wt. %、9wt. %、10wt. %、11wt. %、12wt. %、13wt. %、14wt. %、15wt. %、16wt. %、17wt. %、18wt. %、19wt. %、和 20wt. %。例如,根据某些优选的实施方式,基于组合物的总重量,组合物可以包含 1 至 10 重量百分比的量的聚酰胺流动促进剂。

[0012] 组合物可以包含在具有下限和 / 或上限的范围内的液晶聚合物流动促进剂。范围可以包括或排除下限和 / 或上限。下限和 / 或上限可以选自 0、1wt. %、2wt. %、3wt. %、4wt. %、5wt. %、6wt. %、7wt. %、8wt. %、9wt. %、10wt. %、11wt. %、12wt. %、13wt. %、14wt. %、15wt. %、16wt. %、17wt. %、18wt. %、19wt. %、20wt. %、21wt. %、22wt. %、23wt. %、24wt. %、25wt. %、26wt. %、27wt. %、28wt. %、29wt. %、和 30wt. %。例如,根据某些优选的实施方式,基于组合物的总重量,组合物可以包括 5 至 20 重量百分比的量的液晶聚合物流动促进剂。

[0013] 组合物可以包含在具有下限和 / 或上限的范围内的聚醚酰亚胺 (PEI) 树脂。范围可以包括或排除下限和 / 或上限。下限和 / 或上限可以选自 5wt. %、6wt. %、7wt. %、8wt. %、9wt. %、10wt. %、11wt. %、12wt. %、13wt. %、14wt. %、15wt. %、16wt. %、17wt. %、18wt. %、19wt. %、20wt. %、21wt. %、22wt. %、23wt. %、24wt. %、25wt. %、26wt. %、27wt. %、28wt. %、29wt. %、30wt. %、31wt. %、32wt. %、33wt. %、34wt. %、35wt. %、36wt. %、37wt. %、38wt. %、39wt. %、40wt. %、41wt. %、42wt. %、43wt. %、44wt. %、45wt. %、46wt. %、47wt. %、48wt. %、49wt. %、50wt. %、51wt. %、52wt. %、53wt. %、54wt. %、55wt. %、56wt. %、57wt. %、58wt. %、59wt. %、60wt. %、61wt. %、62wt. %、63wt. %、64wt. %、65wt. %、66wt. %、67wt. %、68wt. %、69wt. %、70wt. %、71wt. %、72wt. %、73wt. %、74wt. %、75wt. %、76wt. %、77wt. %、78wt. %、79wt. %、80wt. %、81wt. %、82wt. %、83wt. %、84wt. %、85wt. %、86wt. %、87wt. %、88wt. %、89wt. %,和 90wt. %。例如,根据某些优选的实施方式,基于组合物的总重量,组合物可以包含 10 至 90 重量百分比的量的聚醚酰亚胺 (PEI) 树脂。

[0014] 根据各种实施方式,组合物可以表现出在注射模塑期间的线性流动和低于没有 1 至 10wt % 的聚酰胺流动促进剂和没有 5 至 20wt % 的液晶聚合物 (LCP) 流动促进剂的增强

聚酰亚胺树脂的毛细管粘度,毛细管粘度在具有下限和 / 或上限的范围内。下限和 / 或上限,可以选自 5%、10%、15%、20%、25%、30%、35%、40%、45%、50%、55%、60%、65%、70%、75%、80%、85%、90%、95%,和 100%。例如,根据某些优选的实施方式,根据各种实施方式,组合物可以表现出在注射模塑期间的线性流动和比没有 1 至 10wt% 的聚酰胺流动促进剂以及没有 5 至 20wt% 的液晶聚合物 (LCP) 流动促进剂的增强聚酰亚胺树脂低至少 25% 的量的毛细管粘度。

[0015] 根据各种实施方式,组合物可以表现出在具有下限和 / 或上限的范围内的剪切速率。范围可以包括或排除下限和 / 或上限。下限和 / 或上限可以选自在 360℃ 及在 50001/s 的 5pa · s、10pa · s、15pa · s、20pa · s、25pa · s、30pa · s、35pa · s、40pa · s、45pa · s、50pa · s、55pa · s、60pa · s、65pa · s、70pa · s、75pa · s、80pa · s、85pa · s、90pa · s、95pa · s、100pa · s、105pa · s、110pa · s、115pa · s、120pa · s、125pa · s、130pa · s、135pa · s、140pa · s、145pa · s、150pa · s、155pa · s、160pa · s、165pa · s、170pa · s、175pa · s、180pa · s、185pa · s、190pa · s、195pa · s,和 200pa · s。例如,根据某些优选的实施方式,根据各种实施方式,组合物在 360℃ 及在 50001/s 可以表现出低于 150pa · s 的剪切速率。

[0016] 根据各种实施方式,增强填料可以是选自由玻璃纤维、玻璃薄片、扁平玻璃纤维,和它们的组合组成的组中的一种。在一种实施方式中,可以使用玻璃薄片和扁平玻璃纤维的混合物。

[0017] 根据各种实施方式,玻璃纤维可以具有在具有下限和 / 或上限的范围内的截面直径。范围可以包括或排除下限和 / 或上限。下限和 / 或上限可以选自 5 μm、5.5 μm、6 μm、6.5 μm、7 μm、7.5 μm、8 μm、8.5 μm、9 μm、9.5 μm、10 μm、10.5 μm、11 μm、11.5 μm、12 μm、12.5 μm、13 μm、13.5 μm、14 μm、14.5 μm、15 μm、15.5 μm、16 μm、16.5 μm、17 μm、17.5 μm、18 μm、18.5 μm、19 μm、19.5 μm、20 μm,和 20.5 μm。例如,根据某些优选的实施方式,根据各种实施方式,玻璃纤维可以具有 8.5 至 12.5 μm 或约 11 μm 的截面直径。

[0018] 根据各种实施方式,扁平纤维可以具有在具有下限和 / 或上限的范围内的切割长度 (cut length)。范围可以包括或排除下限和 / 或上限。下限和 / 或上限可以选自 0.1mm、0.2mm、0.3mm、0.4mm、0.5mm、0.6mm、0.7mm、0.8mm、0.9mm、1mm、1.1mm、1.2mm、1.3mm、1.4mm、1.5mm、1.6mm、1.7mm、1.8mm、1.9mm、2mm、2.1mm、2.2mm、2.3mm、2.4mm、2.5mm、2.6mm、2.7mm、2.8mm、2.9mm、3mm、3.1mm、3.2mm、3.3mm、3.4mm、3.5mm、3.6mm、3.7mm、3.8mm、3.9mm、4mm、4.1mm、4.2mm、4.3mm、4.4mm、4.5mm、4.6mm、4.7mm、4.8mm、4.9mm,和 5mm。例如,根据某些优选的实施方式,根据各种实施方式,扁平纤维可以具有约 3mm 的切割长度。

[0019] 扁平纤维可以包括聚氨酯硅烷抛光 (finish) 或者环氧树脂硅烷抛光。

[0020] 扁平纤维可以具有在具有下限和 / 或上限的范围内的截面长度。范围可以包括或排除下限和 / 或上限。下限和 / 或上限可以选自 2 μm、4 μm、6 μm、8 μm、10 μm、12 μm、14 μm、16 μm、18 μm、20 μm、22 μm、24 μm、26 μm、28 μm、30 μm、32 μm、34 μm、36 μm、38 μm、40 μm、42 μm、44 μm、46 μm、48 μm、50 μm、52 μm、54 μm、56 μm、58 μm,和 60 μm。例如,根据某些优选的实施方式,扁平纤维可以具有约 28 μm 的截面长度。

[0021] 扁平纤维可以具有在具有下限和 / 或上限的范围内的截面高度。范围可以包括或排除下限和 / 或上限。下限和 / 或上限可以选自 0.5 μm、1 μm、1.5 μm、2 μm、2.5 μm、3 μm、3.5 μm、4 μm、4.5 μm、5 μm、5.5 μm、6 μm、6.5 μm、7 μm、7.5 μm、8 μm、8.5 μm、9 μm、

9.5 μm 、10 μm 、10.5 μm 、11 μm 、11.5 μm 、12 μm 、12.5 μm 、13 μm 、13.5 μm 、14 μm 、14.5 μm 、15 μm 、15.5 μm 、16 μm 、16.5 μm 、17 μm 、17.5 μm 、18 μm 、18.5 μm 、19 μm 、19.5 μm ，和 20 μm 。例如，根据某些优选的实施方式，扁平纤维可以具有约 7 μm 的截面高度。

[0022] 根据各种实施方式，玻璃薄片可以具有在具有下限和 / 或上限的范围内的平均颗粒直径。范围可以包括或排除下限和 / 或上限。下限和 / 或上限可以选自 120 μm 、130 μm 、140 μm 、150 μm 、160 μm 、170 μm 、180 μm 、190 μm 、200 μm 、210 μm 、220 μm 、230 μm 、240 μm 、250 μm 、260 μm 、270 μm 、280 μm 、290 μm 、300 μm 、310 μm 、320 μm 、330、340、350、360、370 μm 、380 μm 、390 μm 、400 μm 、410 μm 、420 μm 、430 μm 、440 μm 、450 μm 、460 μm 、470 μm 、480 μm 、490 μm 、500 μm 、510 μm 、520 μm 、530 μm 、540 μm 、550 μm 、560 μm 、570 μm 、580 μm 、590 μm ，和 600 μm 。例如，根据某些优选的实施方式，根据各种实施方式，玻璃薄片可以具有 160–500 μm 的平均颗粒直径。

[0023] 玻璃薄片可以具有在具有下限和 / 或上限的范围内的平均厚度。范围可以包括或排除下限和 / 或上限。下限和 / 或上限可以选自 0.1 μm 、0.2 μm 、0.3 μm 、0.4 μm 、0.5 μm 、0.6 μm 、0.7 μm 、0.8 μm 、0.9 μm 、1 μm 、1.1 μm 、1.2 μm 、1.3 μm 、1.4 μm 、1.5 μm 、1.6 μm 、1.7 μm 、1.8 μm 、1.9 μm 、2 μm 、2.1 μm 、2.2 μm 、2.3 μm 、2.4 μm 、2.5 μm 、2.6 μm 、2.7 μm 、2.8 μm 、2.9 μm 、3 μm 、3.1 μm 、3.2 μm 、3.3 μm 、3.4 μm 、3.5 μm 、3.6 μm 、3.7 μm 、3.8 μm 、3.9 μm 、4 μm 、4.1 μm 、4.2 μm 、4.3 μm 、4.4 μm 、4.5 μm 、4.6 μm 、4.7 μm 、4.8 μm 、4.9 μm 、5 μm 、5.5 μm 、6 μm 、6.5 μm 、7 μm 、7.5 μm 、8 μm 、8.5 μm 、9 μm 、9.5 μm ，和 10 μm 。例如，根据某些优选的实施方式，玻璃薄片可以具有 0.7–5 μm 的平均厚度。

[0024] 玻璃薄片可以具有颗粒直径分布，使得小于 20% 的玻璃薄片具有大于 1.4mm 的平均颗粒直径；大于 60% 的玻璃薄片具有 0.5–1.4mm 的平均颗粒直径；以及 20% 的玻璃薄片具有小于 0.15mm 的平均颗粒直径。

[0025] 根据各种实施方式，聚酰胺流动促进剂可以选自由尼龙 6、尼龙 66、聚邻苯二甲酰胺，和它们的组合组成的组中的一种。

[0026] 根据各种实施方式，液晶聚合物可以包括高熔点热塑性塑料，选自由共聚酯、共聚酯酰胺、多芳香族聚酯或多全芳香族聚酯和它们的组合的组成的组。

[0027] 根据各种实施方式，组合物可以具有在具有下限和 / 或上限的范围内的热变形温度 (HDT)。范围可以包括或排除下限和 / 或上限。下限和 / 或上限可以选自 150°C、160°C、170°C、180°C、190°C、200°C、210°C、220°C、230°C、240°C、250°C、260°C、270°C、280°C、290°C、300°C、310°C、320°C、330°C、340°C、350°C、360°C、370°C、380°C、390°C，和 400°C。例如，根据某些优选的实施方式，根据各种实施方式，组合物可以具有高于 180°C 的热变形温度 (HDT)。

[0028] 根据各种实施方式，组合物可以具有在具有下限和 / 或上限的范围内的弯曲模量。范围可以包括或排除下限和 / 或上限。下限和 / 或上限可以选自 7500MP、7600MP、7700MP、7800MP、7900MP、8000MP、8100MP、8200MP、8300MP、8400MP、8500MP、8600MP、8700MP、8800MP、8900MP、9000MP、9100MP、9200MP、9300MP、9400MP、9500MP、9600MP、9700MP、9800MP、9900MP、10000MP、10100MP、10200MP、10300MP、10400MP、10500MP、10600MP、10700MP、10800MP、10900MP、11000MP、11100MP、11200MP、11300MP、11400MP、11500MP、11600MP、11700MP、11800MP、11900MP、12000MP、12100MP、12200MP、12300MP、12400MP、12500MP、

12600MP、12700MP、12800MP、12900MP、13000MP、13100MP、13200MP、13300MP、13400MP、13500MP、13600MP、13700MP、13800MP、13900MP、14000MP、14100MP、14200MP、14300MP、14400MP、14500MP、14600MP、14700MP、14800MP、14900MP、15000MP、15100MP、15200MP、15300MP、15400MP、15500MP、15600MP、15700MP、15800MP、15900MP、16000MP、16100MP、16200MP、16300MP、16400MP、16500MP、16600MP、16700MP、16800MP、16900MP、17000MP、17100MP、17200MP、17300MP、17400MP、17500MP、17600MP、17700MP、17800MP、17900MP、18000MP、18100MP、18200MP、18300MP、18400MP、18500MP、18600MP、18700MP、18800MP、18900MP、19000MP、19100MP、19200MP、19300MP、19400MP、19500MP、19600MP、19700MP、19800MP、19900MP、20000MP。例如,根据某些优选的实施方式,根据各种实施方式,组合物可以具有高于 8,000MP 的弯曲模量。

[0029] 根据各种实施方式,组合物可以具有在具有下限和 / 或上限的范围内的拉伸强度。范围可以包括或排除下限和 / 或上限。下限和 / 或上限可以选自 75、80、85、90、95、100、105、110、115、120、125、130、135、140、145、150、155、160、165、170、175、180、185、190、195、200、205、210、215、220、225、230、235、240、245、250、255、260、265、270、275、280、285、290、295, 和 300Mpa。例如,根据某些优选的实施方式,根据各种实施方式,组合物可以具有高于 100Mpa 的拉伸强度。

[0030] 根据各种实施方式,组合物可以具有在具有下限和 / 或上限的范围内的悬臂梁缺口冲击强度。范围可以包括或排除下限和 / 或上限。下限和 / 或上限可以选自 40、45、50、55、60、65、70、75、80、85、90、95、100、105、110、115、120、125、130、135、140、145, 和 150J/m。例如,根据某些优选的实施方式,根据各种实施方式,组合物可以具有高于 50J/m 的悬臂梁缺口冲击强度。

[0031] 其它实施方式涉及复合材料。复合材料可以包括模塑的基底,例如,注射模塑的基底,该基底由关于其它实施方式描述的组合物(如适合于薄壁(<1mm 厚度)模塑的高流动性的填充的聚合物组合物)形成,该组合物可以包含 10 至 50 重量百分比的增强填料;1 至 10 重量百分比的聚酰胺或 5 至 20 重量百分比的液晶聚合物作为流动促进剂;以及余量的聚醚酰亚胺(PEI)树脂。注射模塑的基底可以具有在具有下限和 / 或上限的范围内的厚度。范围可以包括或排除下限和 / 或上限。下限和 / 或上限可以选自 0.05、0.1、0.15、0.2、0.25、0.3、0.35、0.4、0.45、0.5、0.55、0.6、0.65、0.7、0.75、0.8、0.85、0.9、0.95, 和 1mm。例如,根据某些优选的实施方式,注射模塑的基底可以具有 0.4-0.8mm 的厚度。

[0032] 复合材料可以进一步包括布置在填充的聚合物组合物上或粘附至填充的聚合物组合物的至少一个涂层。涂层选自由金属涂层和丙烯酸酯涂层组成的组。根据一些实施方式,复合材料可以包括丙烯酸酯涂层和金属涂层两者。丙烯酸酯涂层可以位于基底和金属之间。金属涂层可以位于基底和丙烯酸酯涂层之间。金属可以是镍。金属可以是溅射的金属。

[0033] 根据各种实施方式,复合材料可以是以 HDD 外壳的形式。复合材料可以是封装磁盘的至少一个表面的磁盘驱动器外壳。

[0034] 根据各种实施方式,复合材料可以具有在具有下限和 / 或上限的范围内的液体颗粒计数值。范围可以包括或排除下限和 / 或上限。下限和 / 或上限,可以选自 100、200、300、400、500、600、700、800、900、1000、1100、1200、1300、1400、1500、1600、1700、1800、1900, 和

2000 的颗粒 /cm²。例如,根据某些优选的实施方式,根据各种实施方式,复合材料可以具有小于 1,500 颗粒 /cm²的液体颗粒计数值。

[0035] 根据各种实施方式,复合材料可以具有在具有下限和 / 或上限的范围内的在 HDD 外壳顶盖上的翘曲。范围可以包括或排除下限和 / 或上限。下限和 / 或上限可以选自 10、20、30、40、50、60、70、80、90、100、110、120、130、140、150、160、170、180、190、200、210、220、230、240、250、260、270、280、290、300、310、320、330、340、350、360、370、380、390, 和 400 μm。例如,根据某些优选的实施方式,根据各种实施方式,复合材料在 HDD 外壳的顶盖上可以具有小于 350 μm 的翘曲。

[0036] 根据各种实施方式,复合材料在 85℃ 可以具有低除气检测,使得通过 GC-MS 检测的总有机碳 (TOC) 在具有下限和 / 或上限的范围内。范围可以包括或排除下限和 / 或上限。下限和 / 或上限可以选自 100、200、300、400、500、600、700、800、900、1000、1100、1200、1300、1400、1500、1600、1700、1800、1900、2000、2100、2200、2300、2400、2500、2600、2700、2800、2900、3000、3100、3200、3300、3400, 和 3500ng/cm²。例如,根据特定的优选的实施方式,根据各种实施方式,复合材料在 85℃ 可以具有低除气检测,使得通过 GC-MS 检测的总有机碳 (TOC) 小于 30,000ng/cm²。

[0037] 根据各种实施方式,复合材料可以以低量的在下限和 / 或上限范围内的可滤取离子表现。范围可以包括或排除下限和 / 或上限。下限和 / 或上限,可以选自 5、10、15、20、25、30、35、40、45、50、55、60、65、70、75、80、85、90、95, 和 100ng/cm²。例如,根据某些优选的实施方式,根据各种实施方式,复合材料可以以低量的小于 60ng/cm²的可滤取离子表现。

[0038] 根据各种实施方式,复合材料具有低的非挥发性有机残余物,使得通过 GC-MS 检测的总有机碳 (TOC) 在具有下限和 / 或上限的范围内。范围可以包括或排除下限和 / 或上限。下限和 / 或上限可以选自 5、10、15、20、25、30、35、40、45、50、55、60、65、70、75、80、85、90、95、100、105、110、115、120、125、130、135、140、145、150、155、160、165、170、175、180、185、190、195、200、205、210、215、220、225、230、235、240、245、250、255、260、265、270、275、280、285、290、295、300、305、310、315、320、325、330、335、340、345, 和 350ng/cm²。例如,根据某些优选的实施方式,根据各种实施方式,复合材料具有低的非挥发性有机残余物,使得通过 GC-MS 检测的总有机碳 (TOC) 小于 300ng/cm²。

[0039] 在以下示例性实施例中进一步描述了本发明,其中,除非另有说明,否则所有部分和百分数是按重量计。

[0040] 实施例

[0041] 表 1 是根据实施例采用的材料的总结。

[0042]

表 1

组分	化学描述	来源, 销售商
ULTEM® 1010	聚醚酰亚胺	SABIC
ULTEM® 1040	聚醚酰亚胺	SABIC
LCP A2500	全芳香族液晶聚醚树脂	UNEO Fine Chemicals Industry, Ltd.
LCP A5000	全芳香族液晶聚醚树脂	UNEO Fine Chemicals Industry, Ltd.
LC 5000	液晶聚合物Rodrun LC-5000	Unitika Ltd, Japan
Amodel PPA A1006	聚邻苯二甲酰胺	Solvay Advanced Polymers, LLC.
ZYTEL HTN 501	高温尼龙	Dupont
PA66 常规-NV	聚酰胺 66	BASF
PA6 常规-NV HAEG	聚酰胺 6	BASF
OC GF	玻璃纤维	Owens Corning
玻璃薄片 REFG315	玻璃薄片	Nippon sheet glass
扁平纤维 3PA-830	扁平纤维	Nittobo
扁平纤维 3PA-820	扁平纤维	Nittobo
NSG 细薄片 MEG160FYX 涂覆的	细薄片	Nippon sheet glass

[0043] 技术 & 程序

[0044] 复合和模塑：

[0045] 本实施例涉及用不同比率的混合填料填充的聚合物共混物。除了玻璃纤维之外，在超级-漂浮器 (super-floater) 中干燥共混所有组分 3-5 分钟。在挤出之前在 150℃ 预干燥树脂约 4 小时。利用侧进料机在下游进料玻璃纤维。在喉管处添加共混物。在 340-360℃ 桶设置温度与 300-350rpm 和 50-60kg/hr 利用真空开口式挤出机在 37mm 东芝双螺杆上复合配制剂。在复合之后，在 150℃ 干燥粒料 4-6 小时并且在 110 吨 Fanuc 注射模塑机上注射模塑；利用在 340-360℃ 的设定桶温度和 150℃ 的模塑温度模塑 ASTM 棒和应用 HDD 部件。在模塑之后，测试应用 HDD 部件。

[0046] 金属化方法：

[0047] 根据各种实施方式，在纯水中通过超声清洗器清洗模塑的塑料饰板，并在 120℃ 处烘 2 小时。随后，在溅射之前，在室中通过氧等离子处理塑料饰板。通过 Ni 溅射方法制造想要的金属薄膜。

[0048] 可以采用流动涂覆。在移动的支持物上固定有 / 没有 Ni 金属化层的聚醚酰亚胺 (PEI) 饰板。随后，移动的支持物以 1-2m/min 的移动速度利用踪迹移动。从喷嘴出来的涂覆液体流动至 PEI 饰板的表面上。之后，在 40℃ 干燥饰板 20 分钟以完全去除稀释剂，并且在 1000mJ/cm² 的 UV 能和 250mW/cm² 的 UVA 强度下通过高压汞灯固化饰板。收集和测试 UV-固化的产品。

[0049] 清洁度测试方法：

[0050] 可以采用动态顶部空间除气测量通过 GC-MS 的挥发性残余物 (DHS/ 除气)。在 85℃ 收集具有模塑部件的样品 3 小时，随后通过动态顶部空间气相色谱仪 / 质谱仪 (DHS-GCMS) 检测样品。

[0051] 可以通过 GC-MS 对组分测量超过非挥发性残余物 (NVR) 的非挥发有机残余物，GC-MS 是分析来自于溶剂 (己烷) 提取的残余物和定量任何 C₁₈至 C₄₀烃、Irgafos、氧化的 Irgafos, 和 C14、C16 和 C18 脂肪酸的十六烷基酯。这种方法包括测试利用 10ml 己烷浸泡

10 分钟的部件的步骤。干燥 8ml 的溶液以去除溶剂,随后添加 1ml 己烷以再增溶溶液。再次干燥溶液随后添加 50 μ L 的处于二氯甲烷中的 D10- 蒎 -2ppm 标准物。对于靶材料,使用具有 300℃ 的注射器温度的气相色谱仪 / 质谱仪 (GCMS) 测量总 C_{18} - C_{40} 烃 (HC, 指的是仅包含碳和氢的有机化合物) 和 TOC。

[0052] 可以测量可滤取离子残余物。为了通过离子层析 (IC) 测量总的离子污染和残余物 (包括氟化物、氯化物、氮化物、溴化物、硝酸盐、磷酸盐、硫酸盐和铵离子)。在 85℃ 通过去离子 (DI) 水冲洗试样 1 小时,随后通过离子层析测试试样。

[0053] 利用超声提取颗粒,可以采用液体颗粒计数 (LPC) 测量组件上的残余颗粒的数量。系统与一个 PMS LPC、两个 Crest Custom 40kHz 和 68kHz 超声清洁器和一个 100 级别的净化台相组合,其可以在部件表面上测量 300nm 至 2 μ m 的残余颗粒。

[0054] 所有其它测试是基于表 2 中所示的 ASTM 和 ISO 标准。

[0055]

表 2			
测试名称	测试标准	默认样品类型	单位
ASTM 弯曲测试	ASTM D790	棒-127×12.7×3.2 mm	MPa
ASTM HDT 测试	ASTM D648	棒-127×12.7×3.2 mm	°C
ASTM HDT 测试	ASTM D648	棒-127×12.7×3.2 mm	°C
ASTM 填充拉伸测试	ASTM D638	ASTM I 型拉伸棒	MPa
在室温的 ASTM 悬臂梁	缺口 ASTM D256	棒-63.5×12.7×3.2 mm	J/m
伸缩率	GEP 方法	磁盘-101.6 mm 直径×3.2 mm 厚度	%
毛细管熔融粘度	ASTM D3835	粒料	Pa·s
ASTM 熔体流动速度	ASTM D1238	粒料	g/10 min
ISO 热膨胀系数	ISO 11359-2	多用途的 ISO 3167 A 型	$\mu\text{m}/(\text{m}\cdot^{\circ}\text{C})$

[0056] 实施例 1, 2-1, 2-2, 2-3, 和 2-4

[0057] 在实施例 1, 2-1, 2-2, 2-3, 和 2-4 中, 引入作为流动促进剂的 PPA 至玻璃填充的 PEI 系统, 该系统具有不同的填料类型。测试和研究各种类型的稳定性, 包括但不限于: 机械、热、冲击, 和热稳定性。在表 3 中概述结果。实施例 1 是参照实施例并且实施例 2-1, 2-2, 2-3, 和 2-4 举例说明实施方式或我们的发明。

[0058]

表 3

组分	实施例				
	1 (参照)	2-1	2-2	2-3	2-4
ULTEM® 1010(wt. %)	70	66	66	66	30
ULTEM® 1040(wt. %)					36
Amodel PPA A1006(wt. %)		4	4	4	4
OC GF(wt. %)	30	30			30
玻璃薄片 REFG315(wt. %)			30		
扁平纤维 3PA-830(wt. %)				30	
标准性能					
MFR, 337°C/6.6 kgf (g/10 min)	5	16.9	17.2	16.8	25.3
弯曲模量, 2.6 mm/min, 100 mm 跨度 (MPa)	8950	9310	7350	9310	9060
弯曲强度, 屈服, 2.6 mm/min, 100 mm 跨度 (MPa)	225	266	162	233	236
拉伸模量, 5 mm.min (MPa)	9300	10235.8	8059.6	10553.2	10103
拉伸强度 (SG), 断裂, 5 mm/min (MPa)	158	184.8	96.8	169.2	182.6
HDT, 1.82 MPa, 3.2 mm (°C)	207	203	197	202	200
缺口冲击, 23°C (J/m)	82	73.3	37.9	77	76.1
在 5000 1/s, 360°C 的粘度 (Pa·s)	272	133.47	141.49	129.76	114.66
CTE, 流动 (μm/(m·°C))	23.4	22.64	17.46	16.72	24.61
CTE, x-流动 (μm/(m·°C))	58.2	55.17	50.62	60.56	52.49
伸缩率, 流动 (%)	0.35	0.39	0.32	0.33	0.34
伸缩率, x-流动 (%)	0.4	0.44	0.32	0.32	0.39
在牙买加设计顶盖中的翘曲 (mm)	0.826	1.908	0.144	0.363	0.924
标准性能					
第二工艺, 电镀和涂覆	无	无	无	无	无
除气, 模塑部件 (ng/cm ²)	35.8	10.4	19.3	17.1	32.8
可滤取 IC, 总离子 (ng/cm ²)	23.8	17.1	26.6	21.9	11.8
NVR, 总的 TOC (ng/cm ²)	66.2	89.2	112.9	84.5	106.2

[0059] 实施例 1 被认为是标准短切玻璃增强聚醚酰亚胺复合材料 (商品名 ULTEM® 2310) 的参照实施例。本实施例显示出平衡的机械、热、和冲击性能。清洁度测试显示它包括非常低的除气、可滤取离子、和有机残余物, 致使实施例 1 是用于 HDD 应用好的候选。然而, 实施例 1 的流动性不够好。在 360°C 及 50001/s 的熔融粘度是 272Pa·s, 其不适合于需要 0.4-0.8mm 厚度顶盖的薄壁 HDD 盖应用。另外, 模塑部件的翘曲是大的, 在 0.826mm。

[0060] 在实施例 2-1, 将 4wt. % 的 PPA 引入至实施例 1 的配制剂中。流动性得到显著改进, 毛细管粘度从 272Pa·s 降低至 133.47Pa·s。而其它机械、热、冲击性能和清洁度得到很好维持。然而, 模塑部件的翘曲增加至 1.908mm。由于获得的翘曲性能, 实施例 2-1 是失败的实施例。

[0061] 在实施例 2-2 中, 填料从标准短切玻璃改变至具有 PPA 作为流动促进剂的玻璃薄片。通过看熔融粘度数据, 实施例 2-2 的流动性与实施例 1 相比, 也得到改进。在玻璃薄片存在下, 与标准短切玻璃相比, 实施例 2-2 的热尺寸稳定性 (CTE) 和伸缩率得到很好地改进。控制模塑部件的翘曲至 0.144mm 的低水平。清洁度性能也是很好。然而, 在玻璃薄片存在下, 机械、热、和冲击性能小于标准短切玻璃版本的那些。由于弱的机械、热、和冲击性

能,实施例 2-2 是失败的实施例。

[0062] 在实施例 2-3 中,使用扁平纤维的填料以构造配制剂。观察平衡的性能,包括机械、热、冲击、清洁度性能。改进了具有 4% 的 PPA 和扁平纤维的复合材料的流动性。与实施例 1 相比,改进了热尺寸稳定性、伸缩率。相对实施例 1,虽然翘曲得到显著地改进,但由于弱的翘曲性能,实施例 2-3 仍然是失败的实施例。

[0063] 在实施例 2-4 中,基于实施例 2-1,将半聚醚酰亚胺树脂改变为高流动版本 ULTEM® 1040。观察到实施例 2-4 的性能类似于实施例 2-1。实施例 2-4 的熔融粘度进一步改进至 114.66Pa·s 并具有优异的机械、热、冲击和清洁度性能,尽管实施例 2-4 的翘曲超出规格。因此,由于弱的翘曲,实施例 2-4 是失败的实施例。

[0064] 实施例 3-1,3-2,和 3-3

[0065] 在实施例 3-1,3-2,和 3-3 中,将作为流动促进剂的液晶聚合物引入至玻璃填充的 PEI 系统,该系统具有不同的填料类型。测试和研究各种类型的稳定性,包括但不限于:机械、热、冲击和热稳定性。在表 4 中概述结果。实施例 3-1,3-2,3-3 举例说明实施方式或我们的发明。

[0066]

表 4			
组分	实施例		
	3-1	3-2	3-3
ULTEM 1010(wt. %)	25	25	25
ULTEM 1040(wt. %)	30	30	30
UENO LCP A2500(wt. %)	15	15	15
OC GF(wt. %)	30		
玻璃薄片 REFG315(wt. %)		30	
扁平纤维 3PA-830(wt. %)			30
标准性能			
MFR, 337°C/6.6 kgf(g/10 min)	28	127	32.7
弯曲模量, 2.6 mm/min, 100 mm 跨度(MPa)	9430	8680	10200
弯曲强度, 屈服, 2.6 mm/min, 100 mm 跨度(MPa)	204	115	171
拉伸模量, 5 mm.min(MPa)	11937	9114.2	11936.4
拉伸强度(SG), 断裂, 5 mm/min(MPa)	142	72.4	131
HDT, 1.82 MPa, 3.2 mm(°C)	203	202	206
缺口冲击, 23°C(J/m)	85.6	33.1	90
在 5000 1/s, 360°C 的粘度(Pa·s)	68.15	51.45	67.02
CTE, 流动($\mu\text{m}/(\text{m}\cdot^\circ\text{C})$)	23.18	19.26	13.42
CTE, x-流动($\mu\text{m}/(\text{m}\cdot^\circ\text{C})$)	53.87	49.72	50.78
伸缩率, 流动(%)	0.31	0.31	0.27
伸缩率, x-流动(%)	0.42	0.3	0.34
在牙买加设计顶盖中的翘曲(mm)	5.049	0.244	3.011
标准性能			
第二工艺, 电镀和涂覆	无	无	无
除气, 模塑部件(ng/cm^2)	41.7	20.6	21
可滤取 IC, 总的离子(ng/cm^2)	18.4	11.8	12.4
NVR, 总的 TOC(ng/cm^2)	244.9	124.4	126.8

[0067] 在实施例 3-1 中,将 15wt. % 的 LCP 引入至 30wt. % 的标准短切玻璃填充的聚醚酰

亚胺复合材料中。流动性得到显著改进,熔融粘度低至 41.7Pa·s。而其它机械、热、冲击性能和清洁度得到很好地维持。然而增强了模塑部件的翘曲,使得实施例 3-1 是失败的实施例。

[0068] 在实施例 3-2 中,基于实施例 3-1,将填料从标准短切玻璃改变至利用 15%的 LCP 作为流动促进剂的玻璃薄片。通过看熔融粘度数据,实施例 3-2 的流动性与实施例 1 相比,也得到改进。在玻璃薄片存在下,与标准短切玻璃相比,实施例 3-2 的热尺寸稳定性 (CTE) 和收缩得到很好地改进。控制模塑部件的翘曲在 0.244mm 的非常低水平。清洁度性能也很好。然而,在玻璃薄片存在下,机械、热和冲击性能相对于标准短切玻璃版本的那些降低。由于弱的机械、热和机械性能,实施例 3-2 是失败的实施例。

[0069] 在实施例 3-3 中,使用扁平纤维的填料以构造配制剂。观察到平衡的性能,包括机械、热、冲击、清洁度性能。具有 15%的 LCP 和扁平纤维的复合材料的流动性得到改进。与实施例 1 相比,改进了热尺寸稳定性、伸缩率。由于弱的翘曲性能,实施例 3-3 仍然是失败的实施例。

[0070] 实施例 4-1 和 4-2

[0071] 在实施例 4-1 和 4-2 中,通过扁平纤维和玻璃薄片的组合构造填料系统。还引入了 PPA 和 LCP 的流动促进剂。测试和研究各种类型的稳定性,包括但不限于:机械、热、冲击和热稳定性。在表 5 中概述结果。实施例 4-1 和 4-2 举例说明我们发明的实施方式。

[0072]

表 5		
组分	实施例	
	4-1	4-2
ULTEM 1010(wt. %)	66	25
ULTEM 1040(wt. %)		30
UENO LCP A2500(wt. %)		15
Amodel PPA A1006(wt. %)	4	
玻璃薄片 REFG315(wt. %)	10	10
扁平纤维 3PA-830(wt. %)	20	20
标准性能		
MFR, 337°C/6.6 kgf(g/10 min)	16.1	46
弯曲模量, 2.6 mm/min, 100 mm 跨度(MPa)	9030	9930
弯曲强度, 屈服, 2.6 mm/min, 100 mm 跨度(MPa)	218	177
拉伸模量, 5 mm.min(MPa)	9897.8	11347.6
拉伸强度(SG), 断裂, 5 mm/min(MPa)	148.6	119.6
HDT, 1.82 MPa, 3.2 mm(°C)	202	205
缺口冲击, 23°C(J/m)	55	72.7
在 5000 1/s, 360°C 的粘度(Pa·s)	128.87	55.74
CTE, 流动($\mu\text{m}/(\text{m}\cdot^\circ\text{C})$)	19.62	15.45
CTE, x-流动($\mu\text{m}/(\text{m}\cdot^\circ\text{C})$)	50.85	45.69
伸缩率, 流动(%)	0.34	0.32
伸缩率, x-流动(%)	0.38	0.29
在牙买加设计顶盖中的翘曲(mm)	0.204	0.325
标准性能		
第二工艺, 电镀和涂层	无	无

[0073]

除气, 模塑部件(ng/cm^2)	34.5	49.1
可滤取 IC, 总的离子(ng/cm^2)	25.4	28.3
NVR, 总的 TOC(ng/cm^2)	121.9	144.7

[0074] 实施例 4-1 是发明实施例, 具有 4% 的 PPA 作为流动促进剂, 填料系统包括 10% 的玻璃薄片和 20% 的扁平纤维。与实施例 1 的熔融粘度相比, 熔融粘度降低至 $128.87\text{Pa}\cdot\text{s}$ 。机械、热、冲击和清洁度性能是很好平衡的。控制热尺寸稳定性 (CTE)、伸缩率、翘曲至能够满足 HDD 盖应用的非常低的水平。

[0075] 实施例 4-2 也是发明实施例, 具有 15% LCP 作为流动促进剂, 填料系统包括 10% 的玻璃薄片和 20% 的扁平纤维。与实施例 1 的熔融粘度相比, 熔融粘度降低至 $55.74\text{Pa}\cdot\text{s}$ 。机械、热、冲击和清洁度性能也是很好平衡的。控制热尺寸稳定性 (CTE)、伸缩率、翘曲至能够满足 HDD 盖应用的非常低的水平。

[0076] 实施例 5-1, 5-2, 5-3, 5-4, 和 5-5

[0077] 在实施例 5-1, 5-2, 5-3, 5-4, 和 5-5 中, 在 4% 的 PPA 作为流动促进剂存在下, 配制剂是 40% 填充的。玻璃系统是 30% 的扁平纤维和 10% 的玻璃薄片的组合。测试和研究各种类型的稳定性, 包括但不限于: 机械、热、冲击和热稳定性。而且, 在模塑部件上进行第二次金属化和聚合物涂覆以评价清洁度性能。在表 6A 和 6B 中概述结果。实施例 5-1, 5-2, 5-3, 5-4, 和 5-5 举例说明了实施方式或我们的发明。

[0078]

表 6A			
组分	实施例		
	5-1	5-2	5-3
ULTEM 1010(wt. %)	56	56	56
Amodel PPA A1006(wt. %)	4	4	4
扁平纤维 3PA-820(wt. %)	30	30	30
NSG 细薄片 MEG160FYX 涂覆的(wt. %)	10	10	10
标准性能			
MFR, $337^\circ\text{C}/6.6\text{ kgf(g/10 min)}$	12.9		
弯曲模量, 2.6 mm/min , 100 mm 跨度(MPa)	11200		
弯曲强度, 屈服, 2.6 mm/min , 100 mm 跨度(MPa)	252		

[0079]

拉伸模量, 5 mm.min(MPa)	13624.8		
拉伸强度(SG), 断裂, 5 mm/min(MPa)	188.6		
HDT, 1.82 MPa, 3.2 mm(°C)	206		
缺口冲击, 23°C(J/m)	79.2		
在 5000 1/s, 360°C 的粘度(Pa·s)	135.57		
CTE, 流动($\mu\text{m}/(\text{m}\cdot^\circ\text{C})$)	14.86		
CTE, x-流动($\mu\text{m}/(\text{m}\cdot^\circ\text{C})$)	37.55		
伸缩率, 流动(%)	0.16		
伸缩率, x-流动(%)	0.24		
在牙买加设计顶盖中的翘曲(mm)	0.142		
标准性能			
第二工艺, 电镀和涂覆		溅射 Ni 200 nm	丙烯酸酯涂 层 5 μm
除气, 模塑部件(ng/cm^2)	71	9.8	9
可滤取 IC, 总的离子(ng/cm^2)	46.2	26.5	36.7
NVR, 总的 TOC(ng/cm^2)	158.984	7.79	2.24
5 次提取的 LPC(颗粒/ cm^2)	6116	1360	933

[0080]

表 6B		
组分	实施例	
	5-4	5-5
ULTEM 1010(wt. %)	56	56
Amodel PPA A1006(wt. %)	4	4
扁平纤维 3PA-820(wt. %)	30	30
NSG 细薄片 MEG160FYX 涂覆的(wt. %)	10	10
第二工艺, 电镀和涂覆	溅射 Ni 200 nm(上)+ 丙烯酸酯涂层 5 μm (下)	溅射 Ni 200 nm(下)+ 丙烯酸酯涂层 5 μm (上)
除气, 模塑部件(ng/cm^2)	11.6	21.3
可滤取 IC, 总的离子(ng/cm^2)	18.1	32
NVR, 总的 TOC(ng/cm^2)	2.28	3.21
5 次提取的 LPC(颗粒/ cm^2)	1120	470

[0081] 实施例 5-1 是发明实施例, 具有 4% 的 PPA 作为流动促进剂, 填料系统包括 10% 的玻璃薄片和 30% 的扁平纤维。在 50001/s 和 360°C 的熔融粘度是 135.57Pa·s, 对于薄壁模塑, 流动性是优异的。机械、热、冲击性能得到很好地平衡。并且实现了热尺寸稳定性 (CTE)、伸缩率、翘曲至能够满足 HDD 盖应用的低水平。通过看清洁度性能, 尽管除气、可滤取离子层析 (IC)、有机残余物、液体颗粒计数对于应用是很好的, 但它可以通过第二次工艺 (如作为盖效果在塑料表面上的金属化和聚合物涂覆) 进一步改进。

[0082] 实施例 5-2 是发明实施例, 基于实施例 5-1 配制剂, 在塑料基底上具有 200nm Ni 镀层。清洁度结果显示, 与实施例 5-1 相比, 除气、可滤取离子、有机残余物显著降低。液体颗粒计数从实施例 5-1 的 6116 降低至 1360。

[0083] 实施例 5-3 是发明实施例, 基于实施例 5-1 配制剂, 塑料基底上具有 5 μm 丙烯酸酯聚合物涂层。清洁度结果显示与实施例 5-1 相比, 除气、可滤取离子, 有机残余物显著降低。另外, 液体颗粒计数 (LPC) 从实施例 5-1 的 6116 降低至 993。

[0084] 实施例 5-4 是发明实施例, 基于实施例 5-1 配制剂, 塑料基底上具有 200nmNi 镀层

(上层)和 5 μm 丙烯酸酯聚合物涂层(下层)。清洁度结果显示,与实施例 5-1 相比,除气、可滤取离子、有机残余物显著降低。液体颗粒计数(LPC)从实施例 5-1 的 6116 降低至 1120。

[0085] 实施例 5-5 是发明实施例,基于实施例 5-1 配制剂,塑料基底上具有 5 μm 丙烯酸酯聚合物涂层(上层)和 200nmNi 镀层(下层)。清洁度结果显示,与实施例 5-1 相比,除气、可滤取离子、有机残余物显著降低。液体颗粒计数(LPC)从实施例 5-1 的 6116 降低至 470。

[0086] 实施例 6-1, 6-2, 和 6-3

[0087] 在实施例 6-1, 6-2, 6-3 中,在 4%的不同类型的聚酰胺作为流动促进剂存在下,配制剂是 40%填充的。玻璃系统是 30%的扁平纤维和 10%的玻璃薄片的组合。测试和研究各种类型的稳定性,包括但不限于:机械、热、冲击,和热稳定性。在表 7 中概述结果。实施例 6-1 举例说明实施方式或我们的发明。实施例 6-2 没有举例说明实施方式或我们的发明并且是失败。实施例 6-3 举例说明实施方式或我们的发明。

[0088]

表 7			
组分	实施例		
	6-1	6-2	6-3
ULTEM 1010(wt. %)	56	56	56

[0089]

扁平纤维 3PA-820(wt. %)	30	30	30
NSG 细薄片 MEG160FYX 涂覆的(wt. %)	10	10	10
ZYTEL HTN 501(wt. %)	4		
PA66 常规-NV(wt. %)		4	
PA6 常规-NV HAEG(wt. %)			4
MFR, 337°C/6.6 kgf(g/10 min)	12.8	28.2	29.2
弯曲模量, 2.6 mm/min, 100 mm 跨度(MPa)	10500	X	10400
弯曲强度, 屈服, 2.6 mm/min, 100 mm 跨度(MPa)	226	X	207
拉伸模量, 5 mm.min(MPa)	12928.8	X	13198
拉伸强度(SG), 断裂, 5 mm/min(MPa)	159.6	X	173.4
HDT, 1.82 MPa, 3.2 mm(°C)	205	X	200
缺口冲击, 23°C(J/m)	54.6	X	57
在 5000 1/s, 360°C 的粘度(Pa·s)	136.85	41.39	54.32
CTE, 流动($\mu\text{m}/(\text{m}\cdot^\circ\text{C})$)	15.45		16.09
CTE, x-流动($\mu\text{m}/(\text{m}\cdot^\circ\text{C})$)	37.46		39.3
伸缩率, 流动(%)	0.18	X	0.17
伸缩率, x-流动(%)	0.34	X	0.35
在牙买加设计顶盖中的翘曲(mm)	0.143		0.179

[0090] 实施例 6-1 是发明实施例,具有 4% HTN 作为流动促进剂,填料系统包含 10%的玻璃薄片和 30%的扁平纤维。在 50001/s 和 360°C 的熔融粘度是 136.85Pa·s,对于薄壁模塑,流动性是优异的。机械、热、冲击和清洁度性能得到很好地平衡。实现热尺寸稳定性(CTE)、伸缩率、翘曲至能够满足 HDD 盖应用的低水平。

[0091] 实施例 6-2 是失败的实施例,其使用 4%的聚酰胺-66 作为流动促进剂,填料系统包含 10%的玻璃薄片和 30%的扁平纤维。由于聚合物降解的发生,在复合期间,实施例 6-2

是不可加工的。

[0092] 实施例 6-3 是发明实施例,使用 4%的聚酰胺 -6 作为流动促进剂,填料系统包含 10%的玻璃薄片和 30%的扁平纤维。在 50001/s 和 360℃的熔融粘度是 54.32Pa·s,对于薄壁模塑,流动性是优异的。机械、热、冲击和清洁度性能得到很好地平衡。实现热尺寸稳定性 (CTE)、伸缩率、翘曲至能够满足 HDD 盖应用的低水平。

[0093] 实施例 7-1,7-2,和 7-3

[0094] 在实施例 7-1,7-2,和 7-3 中,在 10%的不同类型的液晶聚合物作为流动促进剂存在下,配制剂是 40%填充的。玻璃系统是 30%的扁平纤维和 10%的玻璃薄片的组合。测试和研究各种类型的稳定性,包括但不限于:机械、热、冲击和热稳定性。实施例 7-1,7-2,7-3 举例说明实施方式或我们的发明。

[0095]

表 8			
组分	实施例		
	7-1	7-2	7-3
ULTEM 1010(wt. %)	50	50	50
UENO LCP A2500(wt. %)	10		
扁平纤维 3PA-820(wt. %)	30	30	30
NSG 细薄片 MEG160FYX 涂覆的(wt. %)	10	10	10
UENO LCP A5000(wt. %)		10	
Rodrun LCP LC 5000(wt. %)			10
标准性能			
MFR, 337°C/6.6 kgf(g/10 min)	7.02	7.78	8.83
弯曲模量, 2.6 mm/min, 100 mm 跨度(MPa)	10500	11000	11100
弯曲强度, 屈服, 2.6 mm/min, 100 mm 跨度(MPa)	169	202	198
拉伸模量, 5 mm.min(MPa)	13005.6	13612	13670.2
拉伸强度(SG), 断裂, 5 mm/min(MPa)	117.8	144.8	134
HDT, 1.82 MPa, 3.2 mm(°C)	208	203	203
缺口冲击, 23°C(J/m)	63.7	64	61.1
在 5000 1/s, 360°C 的粘度(Pa·s)	86.43	119.79	96.95
CTE, 流动($\mu\text{m}/(\text{m}\cdot^\circ\text{C})$)	14.35	14.15	13.74
CTE, x-流动($\mu\text{m}/(\text{m}\cdot^\circ\text{C})$)	42.01	41.02	42.34
伸缩率, 流动(%)	0.18	0.2	0.18
伸缩率, x-流动(%)	0.3	0.32	0.31
在牙买加设计顶盖中的翘曲(mm)	0.263	0.204	0.245

[0096] 实施例 7-1 是发明实施例,使用 10%的 UENO A2500LCP 作为流动促进剂,填料系统包括 10%的玻璃薄片和 30%的扁平纤维。在 50001/s 和 360℃的熔融粘度是 86.43Pa·s,对于薄壁模塑,流动性是优异的。机械、热、冲击和清洁度性能得到很好地平衡。实现热尺寸稳定性 (CTE)、伸缩率、翘曲至能够满足 HDD 盖应用的低水平。

[0097] 实施例 7-2 是发明实施例,使用 10%的 UENO A5000LCP 作为流动促进剂,填料系统包括 10%的玻璃薄片和 30%的扁平纤维。在 50001/s 和 360℃的熔融粘度是 119.79Pa·s,对于薄壁模塑,流动性是优异的。机械、热、冲击和清洁度性能得到很好地平衡。实现热尺寸稳定性 (CTE)、伸缩率、翘曲至能够满足 HDD 盖应用的低水平。

[0098] 实施例 7-3 是发明实施例,使用 10%的 Rodrun LCP 作为流动促进剂,填料系统包括 10%的玻璃薄片和 30%的扁平纤维。在 50001/s 和 360℃的熔融粘度是 96.95Pa·s,对

于薄壁模塑,流动性是优异的。机械、热、冲击和清洁度性能得到很好地平衡。实现热尺寸稳定性 (CTE)、伸缩率、翘曲至能够满足 HDD 盖应用的低水平。

[0099] 虽然已经参考在其中某些优选的版本相当详细地描述了本发明,但其它版本是可能的。因此,随附的权利要求的精神和范围不应当局限于在本文中包含的优选的版本的描述。

[0100] 除非另外清楚地指出,否则可以通过作为相同的、等效的或相似的目的可替换特征替换在该说明书(包括任何随附的权利要求、摘要、和图)中公开的所有特征。因此,除非另外清楚地指出,否则公开的每个特征仅是普通系列的相等或类似的特征的一个实例。

[0101] 在没有明确指出执行指定功能的“手段”、或执行特定功能的“步骤”的权利要求中的任何要素将不应视为在 35 U. S. C § 112, 第六段中所指定的“手段”或“步骤”条款。具体地,本文的权利要求中的“步骤”的使用不旨在调用 35 U. S. C § 112, 第六段的规定。