



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104884251 B

(45)授权公告日 2018.01.12

(21)申请号 201280078084.X

(22)申请日 2012.12.31

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104884251 A

(43)申请公布日 2015.09.02

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2015.06.30

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/CN2012/088051 2012.12.31

(87)PCT国际申请的公布数据

W02014/101188 EN 2014.07.03

(73)专利权人 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 冯威

(74)专利代理机构 北京康信知识产权代理有限公司 11240

代理人 张英 宫传芝

(51)Int.Cl.

B32B 27/04(2006.01)

B32B 27/14(2006.01)

B32B 5/02(2006.01)

G23C 14/14(2006.01)

G23C 14/20(2006.01)

G23C 16/06(2006.01)

(56)对比文件

CN 1185089 A,1998.06.17,

US 2003004280 A1,2003.01.02,

审查员 马莉

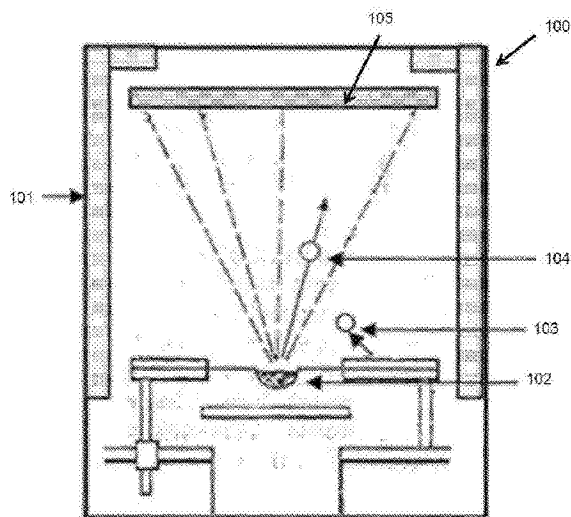
权利要求书2页 说明书23页 附图8页

(54)发明名称

在玻璃填料高性能非晶聚合物组合物上的金属化和表面涂覆方法

(57)摘要

提供了一种产品以及其生产方法,该产品包括:基底,布置在该基底上的第一层,和可选地布置在该第一层上的第二层。该基底包括聚合物组合物,该聚合物组合物包含:a)35-85wt%的高热非晶聚合物,其具有至少180摄氏度的玻璃转化温度;b)10-50wt%的填料,其选自玻璃纤维、玻璃薄片、玻璃珠和组合;以及c)0-10wt%的至少一种添加剂,其选自流动促进剂、热稳定剂、脱模剂。第一层和第二层独立地选自金属化涂层和聚合物涂层。该产品具有小于1,500颗粒/cm²的液体颗粒计数和高于30dB的EMI屏蔽效应。



1. 一种产品,包括:

基底,其中,所述基底包括组合物,所述组合物包含:

(a) 基于所述组合物的重量按重量计35%至85%的高热非晶聚合物材料,具有至少180摄氏度的玻璃转化温度,

(b) 基于所述组合物的重量按重量计10%至50%的填料,所述填料选自玻璃纤维、玻璃薄片、扁平玻璃纤维、玻璃珠,和它们的组合;以及

(c) 按组合物的重量计0至10%的至少一种添加剂,所述添加剂选自流动促进剂、热稳定剂、脱模剂,和它们的组合;

布置在所述基底上的第一层;和

布置在所述第一层上的第二层,

其中,所述第一层和所述第二层中的一个是具有75纳米至600纳米厚度的金属涂层并且所述第一层和所述第二层中的另一个是聚合物涂层,其中,所述产品具有小于1,500颗粒/cm²的液体颗粒计数;

并且其中,所述产品具有高于30dB的EMI屏蔽效应。

2. 根据权利要求1所述的产品,其中,所述金属涂层是通过选自溅射、真空热蒸发,或它们的组合的步骤形成。

3. 根据权利要求1或2所述的产品,其中,所述金属涂层包括选自Cu、Ni、Cr、和Al中的至少一种金属。

4. 根据权利要求1或2所述的产品,其中,所述金属涂层是在所述基底的至少一个表面上形成的。

5. 根据权利要求1或2所述的产品,其中,所述金属涂层是在所述基底的相反表面上形成的。

6. 根据权利要求1或2所述的产品,其中,所述金属涂层具有100nm至500nm的厚度。

7. 根据权利要求1或2所述的产品,其中,所述聚合物涂层包括

含有寡聚体或单体的丙烯酸部分;

光引发剂;和

选自流平剂、稀释剂,或它们的组合中的一种。

8. 根据权利要求1或2所述的产品,其中,所述聚合物涂层具有5μm至20μm的厚度。

9. 根据权利要求1或2所述的产品,其中,第一层是所述聚合物涂层并且所述第二层是所述金属涂层。

10. 根据权利要求1或2所述的产品,其中,所述第一层是所述金属涂层并且所述第二层是所述聚合物涂层。

11. 根据权利要求1或2所述的产品,表现出

基于ASTM D3359,等级3B至等级5B范围内的交叉影线胶带等级;

高于30dB的EMI屏蔽效应,

在85°C的低除气检测,其表明低于1000ng/cm²的总可氧化碳,

低总可滤取离子色谱检测,其表明低于60ng/cm²的阴离子浓度,

在5次超声DI水洗涤后,低于1,500颗粒/cm²的低液体颗粒计数值,

由气相色谱/质谱检测的低非挥发性残余物,其表明低于30ng/cm²的总可氧化碳,

由气相色谱/质谱检测的低于 $2\text{ng}/\text{cm}^2$ 的总烃,以及

由气相色谱/质谱检测的低于 $2\text{ng}/\text{cm}^2$ 的总Irgafos。

12. 根据权利要求1或2所述的产品,以硬盘驱动器外壳的形式。

13. 根据权利要求1或2所述的产品,表现出:

高于 $8,000\text{MPa}$ 的弯曲模量;

高于 100MPa 的拉伸应力;

高于 180°C 的热变形温度;

高于 $50\text{J}/\text{m}$ 的缺口冲击强度。

在玻璃填料高性能非晶聚合物组合物上的金属化和表面涂覆方法

背景技术

[0001] 用于金属置换应用(例如,硬盘驱动器)的在高温具有良好的机械性能、优异的尺寸稳定性的模塑品制造中可以应用具有填料组合物的高性能(高热)非晶聚合物(大于或等于180摄氏度的Tg)。为了满足所有的性能,必须引入至少一定量的填料至树脂中。在此期间,此类组合物需要拥有由最终部件的除气、可滤取离子色谱(IC)、液体颗粒计数(LPC)、和不挥发残余物(NVR)性能所证实的优异的清洁度性能。然而,由于漂浮在表面上的填料,在模塑之后填料增强的高性能聚合物部件显示出非常粗糙的表面,这导致弱的清洁性能。对于基于玻璃增强的高性能聚合物的制品,存在对提供一种实现电磁干扰(EMI)屏蔽效应的金属化方法的需要。

发明内容

[0002] 根据各种实施方式,通过溅射或PVD(物理气相沉积)方法在塑料制品表面上引入纳米级金属层,其在塑料组合物上可以提供覆盖效果以改进部件的清洁性能。另一方面,在玻璃增强高性能聚合物部件上,还可以使用新的聚合物涂覆工艺以产生微米级丙烯酸酯涂层以满足来自于正在增长的HDD市场的超净需求。而且,对于玻璃填料增强高性能非晶聚合物,可以组合金属化和聚合物涂覆方法以实现优异的覆盖效应以改进除气、可滤取(leachable) IC、LPC、NVR的清洁性能以及很好保持的所有性能。

附图说明

[0003] 参照以下描述和随附的权利要求以及附图,本发明的这些和其它特征、方面和优势将变得更好理解,其中:

[0004] 图1(A):是示出真空热蒸发(VTE)原理的示意图;

[0005] 图1(B):是大量生产热蒸发仪器的照片;

[0006] 图2:是示出DC二极管溅射的原理和工艺的示意图;

[0007] 图3:是示出DC磁控管溅射的原理和工艺的示意图;

[0008] 图4:是示出流动涂覆工艺的步骤的示意图;

[0009] 图5:是示出用于交叉影线胶带测试的标准作业程序(SOP)和ASTM标准的总结;

[0010] 图6:是示出2-探针Faradex Meter仪器和工艺的示意图;

[0011] 图7(A):是示出在金属层和基底之间的丙烯酸酯涂层的金属化和涂层结构的示意图;和

[0012] 图7(B):是示出在丙烯酸酯涂层和基底之间的金属层的金属化和涂层结构的示意图。

[0013] 应当理解的是,各种实施方式不局限于在图中显示的排列(安排, arrangement)和手段。

具体实施方式

[0014] 本发明部分是基于观察,观察到通过使用具有至少180摄氏度的玻璃转化温度的高热非晶聚合物材料、填料、和可选地流动促进剂的具体组合,和特定的工艺条件,现在可以制造具有由高热非晶聚合物材料、填料、和可选地流动促进剂制成的基底以及金属化涂层或聚合物涂层的产品,该产品具有优异的清洁性能,其由产品的除气、可滤取离子色谱(IC)、液体颗粒计数(LPC)、和非挥发性性残余物(NVR)特性证实。有利地,我们发明的产品具有小于1,500颗粒/cm²的液体颗粒计数,高于30dB的EMI屏蔽效应,和布置在基底上的第一涂层以及,可选地布置在第一涂层上的第二涂层。

[0015] 参照本发明优选的实施方式以及在其中包括的实施例的以下详细描述可以更容易地理解本发明。无论是否明确地指出,在本文中假定所有的数值是通过术语“约”修饰的。术语“约”通常是指一系列数,在本领域中的技术人员之一将考虑该数等同于列举的值(例如,具有相同的功能或结果)。在许多情况下,术语“约”可以包括在最接近的有效数字周围的数。

[0016] 在这个申请中,术语“布置在……上”是指,层充分地附着于另外的层或基底,使得产品表现出基于ASTM D3359的等级3B或更高的交叉影线胶带测试。例如,当产品包括基底和布置在基底上的第一层时,术语“布置在……上”是指第一层充分地附着于基底,使得产品表现出基于ASTM D3359的等级3B或更高的交叉影线胶带测试。如果产品包括基底和布置在基底上的第一层以及布置在第二层上的第二层时,术语“布置在……上”是指,第二层充分附着于第一层和第一层充分附着于基底,使得产品表现出基于ASTM D3359的等级3B或更高的交叉影线胶带测试。

[0017] 在这个申请中使用的术语“液体颗粒计数”是指具有预定的尺寸分布的颗粒的数量,由产品制备的液体样品中检测它。在产品上为了获得适合于分析颗粒污染的液体样品,用水或水和洗涤溶液洗涤产品。随后在烧杯中放入含有颗粒的液体,随后将含有样品和提取流体的烧杯放入超声波浴中。随后从来自于超声波浴的固体中提取颗粒。在一段时间(通常在1至60分钟之内)后去除样品,并且对于现在的颗粒提取和分析流体。通过辐照液体样品(利用激光二极管)和检测散射光测量颗粒。散射光的特性与颗粒尺寸相关。测量颗粒尺寸并且确定在每个尺寸范围中存在的颗粒的数量。测量的颗粒尺寸范围依赖于使用的检测器。在我们的发明中,产品具有小于1,500颗粒/cm²的液体颗粒计数;并且颗粒具有300纳米至2微米范围的尺寸分布。

[0018] 在这个申请中使用的“交叉影线胶带测试”是确定在基底和涂层之间,或在不同涂层之间的涂层粘附或粘结强度或一些基底的粘合强度的方法。通过切割大约20-30mm长度可以实施交叉影线胶带测试以确保足够的力用于自始至终切割至基底。切割器间隔取决于涂层厚度。

[0019] 以90°角切割的相似长度是利用首次切割-再次(first cut-again)制造的,确保自始至终切割至基底。利用柔软的刷子或组织轻微地刷涂层以去除任何分离的薄片或涂层带,随后根据在ASTM D3359标准中所描述的粘附测试结果的分级检查得到的交叉影线(cross-hatch)图案。在检查结果之前,还使用了根据ASTM D3359的粘附胶带。

[0020] 通过我们发明的产品所表现出的EMI(电磁干扰)屏蔽效应是指电磁干扰的屏蔽,

可以打断电子操作并且引起电子装置故障的中断的普通且普遍来源。通过借助产生磁场并利用接收天线测量衰减的磁场测定样品“方阻”(Rs)可以测量EMI屏蔽效应。通过等式： $SE = 20 \log(377 / (2 * R_s) + 1)$ ，可以从Rs计算屏蔽效能(SE)。在下面的实施例中，发现用于确定EMI屏蔽效应的具体方法。

[0021] 各种实施方式涉及一种可以包含高热非晶聚合物材料、填料、和可选地至少一种添加剂的组合物。

[0022] 组合物可以包含在具有下限和/或上限的范围内的量的高热非晶聚合物材料。范围可以包括或排除下限和/或上限。基于组合物的重量，下限和/或上限可以选自按重量计5、10、15、20、25、30、35、36、37、38、39、40、41、42、43、44、45、46、47、48、49、50、51、52、53、54、55、56、57、58、59、60、61、62、63、64、65、66、67、68、69、70、71、72、73、74、75、76、77、78、79、80、81、82、83、84、85、90，和95%。例如，根据某些优选的实施方式，基于组合物的重量，组合物可以包含按重量计35%至85%范围内的高热非晶聚合物材料。

[0023] 组合物可以包含在具有下限和/或上限的范围内的量的填料。范围可以包括或排除下限和/或上限。基于组合物的重量，下限和/或上限可以选自按重量计5、10、11、12、13、14、15、16、17、18、19、20、21、22、23、24、25、26、27、28、29、30、31、32、33、34、35、36、37、38、39、40、41、42、43、44、45、46、47、48、49、50、55、60、65、70、75、80、85、90，和95%。例如，根据某些优选的实施方式，基于组合物的重量，组合物可以包含按重量计10%至50%范围内的量的填料。

[0024] 组合物可以包含在具有下限和/或上限范围内的量的至少一种添加剂。范围可以包括或排除下限和/或上限。基于组合物的总重量，下限和/或上限可以选自按重量计0、1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、15、20、25、30、35、40、45，和50%。例如，根据某些优选的实施方式，基于组合物的总重量，组合物可以包含按重量计在0%至10%范围内的量的至少一种添加剂。

[0025] 高热非晶聚合物材料可以具有在具有下限和/或上限的范围内的玻璃转化温度。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150、155、160、165、170、175、180、181、182、183、184、185、186、187、188、189、190、191、192、193、194、195、196、197、198、199、200、201、202、203、204、205、206、207、208、209、210、211、212、213、214、215、216、217、218、219、220、221、222、223、224、225、226、227、228、229、230、231、232、233、234、235、236、237、238、239、240、241、242、243、244、245、246、247、248、249、250、251、252、253、254、255、256、257、258、259、260、265、270、275、280、285、290、295，和300摄氏度。例如，根据某些优选的实施方式，高热非晶聚合物材料可以具有至少180摄氏度或180至290摄氏度的玻璃转化温度。

[0026] 高热非晶聚合物材料可以包括聚醚酰亚胺(PEI)、聚苯砜(PPSU)、聚酰亚胺(PI)、聚醚砜(PES)、聚砜(PSU)、高热聚碳酸酯(HH PC)，和它们的组合。

[0027] 填料可以选自玻璃纤维、玻璃薄片、扁平玻璃纤维、玻璃珠，和它们的组合。

[0028] 至少一种添加剂可以是流动促进剂、热稳定剂、脱模剂，和它们的组合。流动促进剂可以包括聚酰胺、和/或液晶聚合物。流动促进剂可以是聚邻苯二甲酰胺(PPA)。流动促进剂可以是液晶聚合物并且其中液晶聚合物是芳香族聚酯。

[0029] 另一实施方式涉及一种产品，该产品可以包括基底，布置在基底上的第一层；和可选地布置在第一层上的第二层。

[0030] 第一层和第二层可以独立地选自金属化涂层和聚合物涂层。基底可以包括根据实施方式描述的组合物,即,一种组合物,包含:基于组合物的重量按重量计35%至85%的高热非晶聚合物材料,其具有至少180摄氏度的玻璃转化温度,基于组合物的重量按重量计10%至50%的填料,其选自由玻璃纤维、玻璃薄片、扁平玻璃纤维、玻璃珠,和它们的组合组成的组中;和按组合物的重量计0%至10%的至少一种添加剂,其选自由流动促进剂、热稳定剂、脱模剂,和它们的组合组成的组中。

[0031] 可以通过物理气相沉积(PVD),例如,溅射、真空热蒸发(VTE),和它们的组合形成金属化涂层。金属化涂层可以包括选自由Cu、Ni、Cr,和Al组成的组中的至少一种金属。可以在基底的至少一个表面上形成金属化涂层。可以在基底的相反表面上形成金属化涂层。

[0032] 金属化涂层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、350、355、360、365、370、375、380、385、390、395、400、405、410、415、420、425、430、435、440、445、450、455、460、465、470、475、480、485、490、495、500、510、520、530、540、550、560、570、580、590,和600nm。例如,根据某些优选的实施方式,金属化涂层可以具有100至500nm的厚度。

[0033] 聚合物涂层可以包括含有寡聚体或单体的丙烯酸部分;光引发剂;和选自流平剂(leveling agent)、稀释剂,和它们的组合的至少一种。

[0034] 聚合物涂层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1、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14、15、16、17、18、19、20、25、30、35、40、45、50、55、60、65、70、75、80、85、90、95,和100 μm 。例如,根据某些优选的实施方式,聚合物涂层可以具有5至20 μm 的厚度。

[0035] 第一层可以是聚合物涂层并且第二层可以是金属化涂层。第一层可以是金属化涂层并且第二层可以是聚合物涂层。

[0036] 产品可以表现出基于ASTM D3359的等级5B的良好的交叉影线胶带测试等级。在另一种实施方式中,产品表现出基于ASTM D3359的至少等级3B的交叉影线胶带测试等级。在另一种实施方式中,产品表现出基于ASTM D3359的在等级3B、等级4B,和等级5B范围内的交叉影线胶带测试等级。在另一种实施方式中,

[0037] 产品可以表现出在具有下限和/或上限的范围内的EMI屏蔽效应。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20、21、22、23、24、25、26、27、28、29、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,和200dB。例如,根据某些优选的实施方式,产品可以表现出高于30dB的EMI屏蔽效应。

[0038] 产品可以表现出在85 $^{\circ}\text{C}$ 的低除气检测,显示出在具有下限和/或上限范围内的总可氧化碳(TOC)。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、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、400、410、420、430、440、450、460、470、480、490、500、510、520、530、540、550、560、570、580、590、600、610、

620、630、640、650、660、670、680、690、700、710、720、730、740、750、760、770、780、790、800、810、820、830、840、850、860、870、880、890、900、910、920、930、940、950、960、970、980、990、1000、1100、1200、1300、1400、1500、1600、1700、1800、1900、和2000ng/cm²。例如,根据某些优选的实施方式,产品可以表现出在85℃的低除气检测,其表明低于1000ng/cm²的总可氧化碳(TOC)。

[0039] 产品可以表现出低的总可滤取离子色谱(IC)检测,其表明在具有下限和/或上限范围内的阴离子浓度。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、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14、15、16、17、18、19、20、21、22、23、24、25、26、27、28、29、30、31、32、33、34、35、36、37、38、39、40、41、42、43、44、45、46、47、48、49、50、51、52、53、54、55、56、57、58、59、60、65、70、75、80、85、90、95,和100ng/cm²。例如,根据某些优选的实施方式,产品可以表现出低的总可滤取离子色谱(IC)检测,其表明低于60ng/cm²的阴离子浓度。

[0040] 在5次超声波DI水洗涤之后,产品可以表现出在具有下限和/或上限的范围内的低液体颗粒计数(LPC)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0、50、100、150、200、250、300、350、400、450、500、550、600、650、700、750、800、850、900、950、1000、1050、1100、1150、1200、1250、1300、1350、1400、1450、1500、1550、1600、1650、1700、1750、1800、1850、1900、1950,和20001,500颗粒/cm²。例如,根据某些优选的实施方式,在5次超声波DI水洗涤之后,产品可以表现出低于1,500颗粒/cm²的低液体颗粒计数(LPC)值。

[0041] 产品可以表现出通过气相色谱/质谱(GC-MS)检测的低非挥发性残余物(NVR),其表明在具有下限和/或上限的范围内的总可氧化碳(TOC)。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、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14、15、16、17、18、19、20、21、22、23、24、25、26、27、28、29、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,产品可以表现出通过气相色谱/质谱(GC-MS)检测的低非挥发性残余物,其表明低于30ng/cm²的总可氧化碳(TOC)。产品可以表现出低于2ng/cm²的通过气相色谱/质谱(GC-MS)检测的总烃。

[0042] 产品可以表现出通过气相色谱/质谱(GC-MS)检测的在具有下限和/或上限的范围内的总IRGAFOS®。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、0.1、0.2、0.3、0.4、0.5、0.6、0.7、0.8、0.9、1、1.1、1.2、1.3、1.4、1.5、1.6、1.7、1.8、1.9、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14、15、16、17、18、19,和20ng/cm²。例如,根据某些优选的实施方式,产品可以表现出低于2ng/cm²的通过气相色谱/质谱(GC-MS)检测的总IRGAFOS®。

[0043] 根据一些实施方式,产品可以是以硬盘驱动器外壳的形式。可以测量由我们的发明所涵盖的硬盘驱动器外壳尺寸以封装无数类型的硬盘驱动器。通常,硬盘驱动器由利用磁性材料涂覆的一种或多种坚硬的(“硬的”)快速旋转圆盘(浅盘),以及在移动的制动器臂上布置的以读和写数据至表面的磁头组成。在一种实施方式中,硬盘驱动器用于硬盘驱动器的外壳,该硬盘驱动器包括盘底座;主轴电动机,安装在盘底座上并且与至少一个盘结合以创建至少一个旋转盘表面;磁头臂组件,可旋转地安装至盘底座以在旋转盘表面上通过至少制动器臂定位滑动器;以及臂限制器,安装至盘底座并且当停放时至少含有定位于致动器臂附近的指状物,以通过垂直于盘底座的致动器臂限制震动移动动作。通过任何适合的方法(如注射模塑)可以制造硬盘驱动器外壳。硬盘驱动器的尺寸可以变化。在一种实施

方式中,外壳的长度可以变化。在一种实施方式中,硬盘驱动器具有30-250mm范围的长度、10-150mm cm范围的宽度、和1-50mm范围的高度。

[0044] 根据一些实施方式,产品可以表现出在具有下限和/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7000、7500、8000、8100、8200、8300、8400、8500、8600、8700、8800、8900、9000、9100、9200、9300、9400、9500、9600、9700、9800、9900、10000、11000、12000、13000、14000、15000、16000、17000、18000、19000、20000、21000、22000、23000、24000,和25000Mpa。例如,根据一些实施方式,根据某些优选的实施方式,产品可以表现出高于8,000MPa的弯曲模量。

[0045] 产品可以表现出在具有下限和/或上限的范围内的拉伸应力。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50、60、70、80、90、100、110、120、130、140、150、160、170、180、190、200、250、300、350、400、450、500、550、600、650、700、750、800、850、900、950、1000、1100、1200、1300、1400、1500、1600、1700、1800、1900,和2000Mpa。例如,根据某些优选的实施方式,产品可以表现出高于100MPa的拉伸应力。

[0046] 产品可以表现出在具有下限和/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、160、170、180、190、200、205、210、215、220、225、230、235、240、245、250、255、260、265、270、275、280、285、290、295、300、310、320、330、340、350、360、370、380、390、400、450、500、550、600、650、700、750、800、850、900、950,和1000摄氏度。例如,根据某些优选的实施方式,产品可以表现出高于180摄氏度的热变形温度(HDT)。

[0047] 产品可以表现出在具有下限和/或上限的范围内的缺口冲击强度。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10、20、30、40、50、51、52、53、54、55、56、57、58、59、60、65、70、75、80、85、90、95、100、110、120、130、140、150、160、170、180、190、200、250、300、350、400、450、500、550、600、650、700、750、800、850、900、950,和1000J/m。例如,根据某些优选的实施方式,产品可以表现出高于50J/m的缺口冲击强度。

[0048] 各种实施方式涉及具有改进的清洁度的填料增强高热聚合物组合物,其包含以下组分:至少一种高热非晶聚合物,其玻璃转化温度高于180摄氏度,优选地聚合物是聚醚酰亚胺;与上面的聚合物共混的合适的热塑性树脂;至少一种填料,或由玻璃纤维、玻璃薄片、扁平玻璃纤维和玻璃珠组成的组合的填料,其中,基于组合物的总重量,玻璃载量是10-60重量百分数;和基于组合物的总重量,载量为0-10重量百分数的其它添加剂,如流动促进剂、热稳定剂、脱模剂。

[0049] 各种实施方式涉及在塑料树脂表面上的金属化方法,其包括具有200nm至500nm厚度的金属层。金属层可以包括单个金属层(即,Cu、Ni、Cr,或Al),或双金属层(即,Cr/Ni),以实现电磁干扰屏蔽(EMI)功能并且有助于大量生产。金属化方法可以包括用于在实验室或在工厂的大量生产中金属膜制备的溅射和真空热蒸发(VTE)方法。根据各种实施方式,该方法可以包括刻蚀步骤:对于塑料饰板的预处理,在金属化室中可以采用原位氧等离子处理以改进在表面上的膜附着。

[0050] 其它实施方式涉及在塑料树脂表面上的表面聚合物涂覆方法。在金属化之前或在金属化之后可以实施涂覆。涂覆方法可以包括喷涂、浸涂,和流涂。涂层可以是丙烯酸酯混合物,可以通过UV灯固化。涂层可以主要由丙烯酸酯寡聚体和单体、光引发剂、流平剂,和稀

释剂制成。涂层厚度可以在1 μm ,或5 μm 至20 μm 之间。

[0051] 根据各种实施方式,通过喷涂、浸涂、或流涂,可以在聚醚酰亚胺基底表面上引入涂层。在涂层之后,稀释剂,其可以是乙酸乙酯、乙酸丁酯、异丙醇、正丁醇、1-甲氧基-2-丙醇、乙二醇单乙醚,或上面提及的化学品的混合物。干燥温度可以是25-70摄氏度,持续1-30分钟。涂层可以是基于UV的,并且可以利用大于500mJ/cm²的能量通过UV灯固化。涂层的铅笔硬度在1000g载量可以高于2H。

[0052] 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。

[0053] 实施例

[0054] 表1提供了在实施例中使用的材料的概括。

表 1		
组分	化学描述	来源
ULTEM® 1010	聚醚酰亚胺	SABIC
LCP A2500	全芳香族液晶聚酯树脂	UNEO Fine Chemicals Industry, Ltd.
Amodel PPA A1006	聚邻苯二甲酰胺	Solvay Advanced Polymers, LLC.
RADEL PPSU R5100NT	聚苯砜	Solvay Advanced Polymers, LLC.
OC GF	玻璃纤维	Owens Corning
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

[0056] 表2提供了在实施例中使用的涂覆材料的概括。

表 2					
组分	描述	来源	F01 WT% 配制剂	F02 WT% 配制剂	S01 WT% 配制剂
SR238	1,6 己二醇二内烯酸酯	Sartomer	12.4	14.5	12
SR399	二季戊四醇五丙烯酸酯	Sartomer	62.5		49.9
EB 8702	六-官能脂肪族丙烯酸酯聚氨酯	Cytec	20		
Darocure 1173	2-羟基-2-甲基-1-苯基-1-丙酮	BASF	5		
BYK-310	流平剂	BYK	0.1		0.1
EB8215	脂肪族聚氨酯丙烯酸酯	Cytec		80	
EB168	酸性甲基丙烯酸酯	Cytec		0.4	
Irgacure 184	1-羟基-环己基-苯基酮	BASF		5	6
EB350	流平剂	Cytec		0.1	
SR351	三羟甲基丙烷三丙烯酸酯	Sartomer			22
SR610	聚乙二醇(600)二丙烯酸酯	Sartomer			10

[0058] 技术&步骤

[0059] 复合和模塑:本实施例包括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。

[0060] 金属化方法:在纯水中通过超声波清洗器清洗模塑的塑料饰板,并且在120℃处烘2小时。随后,在物理气相沉积(PVD)之前在室中通过氧等离子处理塑料饰板。通过PVD方法制造想要的金属膜。

[0061] 经由物理气相沉积(PVD)技术的金属化方法:PVD包括两种真空沉积方法,即,真空热蒸发(VTE)和溅射,以通过蒸汽形式的希望的膜材料的冷凝沉积薄膜至塑料饰板上。在纯

水中通过超声波清洗器清洗模塑的塑料饰板,并且在120℃烘2小时。随后,在金属化之前在室中氧等离子处理塑料饰板。通过溅射或真空热蒸发(VTE)方法制造希望的金属膜。在80-100℃实施溅射1-3分钟(包括真空加载/卸载时间)。

[0062] 经由真空热蒸发(VTE)方法的铝沉积:在“低”真空中通过电阻加热,将待沉积的Al膜加热至高蒸汽压。在图1中示出(a)真空热蒸发(VTE)的原理和(b)大规模生产仪器。图1(A)是示出真空热蒸发(VTE)原理的示意图。图1(B)是大规模生产热蒸发仪器的照片。参照图1(A),示出热蒸发室100。热蒸发室100可以具有壁101,该壁具有在其上应用的保护层。在室100的底部,安置源物质102。可以加热源物质102使得脱气103发生并且使得从源物质102中蒸发的物质104接触与室100的底部相对的室100的顶部处安置的基底105。

[0063] 经由溅射方法的铜、Cr/Ni合金、Cr和Ni沉积:溅射沉积是一种通过溅射(即喷射来自于源“靶标”的物质,该物质随后沉积至“基底”(如模塑的塑料饰板)上)沉积薄膜的物理气相沉积(PVD)方法。这里有两种溅射方法。最简单的形式是采用DC二极管,如图2所示。图2是示出DC二极管溅射的原理和工艺的示意图。参照图2,在DC二极管溅射系统200中,通过在阳极202和阴极203之间的强电位差电离氩201,并且将这些离子加速至靶标204。在冲击之后,释放和传播靶标原子205至基底206,在那儿,它们在薄膜207中形成原子层。如图2所示,DC二极管溅射系统200可以包括接地屏蔽208和水冷却通道209。

[0064] 另一种溅射方法采用如图3所示的DC磁控管。图3是示出DC磁控管溅射的原理和工艺的示意图。参照图3,示出磁控管溅射系统300的基本组件。离子化的氩301轰击靶标308,释放靶标原子302,该靶标原子在基底303上形成层。电子304和氩离子形成具有辉光放电305的等离子,由于通过磁铁306创造的磁场使辉光放电305位于靶标附近,导致更大的效率和质量。可以采用冷却水307冷却靶标308。

[0065] 采用各种清洁度测试方法,包括:动态顶空除气;非挥发性有机残余物;离子残余物;液体颗粒计数(LPC);交叉影线测试;电磁干扰(EMI)测试。在以下段落中更详细地描述这些测试方法的每一个。

[0066] 动态顶空(DHS)除气:为了通过GC-MS测量挥发性残余物(DHS/除气),可以在85℃下收集具有模塑部件的样品3小时,随后通过动态顶空气相色谱仪/质谱仪(DHS-GCMS)检测样品。

[0067] 非挥发性有机残余物:为了通过GC-MS对组分测量非挥发性残余物(NVR),该GC-MS是分析来自于溶剂(己烷)提取物的残余物并且定量任何C₁₈至C₄₀烃、Irgafos、氧化的Irgafos和C₁₄、C₁₆和C₁₈脂肪酸的十六烷基酯。这种方法包括利用10ml己烷浸湿测试部件10分钟的步骤。干燥8ml的溶液以去除溶剂,随后添加1ml己烷以再次溶解溶液。再次干燥溶液,并且随后添加在二氯甲烷中的50μL D10-蒎-2ppm标准液。对于靶标物质,使用气相色谱仪/质谱仪(GCMS)(具有300℃的注射器温度)测量总C₁₈-C₄₀烃(HC,指的是仅包含碳和氢的有机化合物)和TOC。

[0068] 离子残余物:为了通过离子色谱(IC)测量总的离子污染和残余物,该残余物包括氟化物、氯化物、氮化物、溴化物、硝酸盐、磷酸盐、硫酸盐,和铵离子。在85℃的温度通过去离子(DI)水冲洗试样1小时,随后通过离子色谱测试试样。

[0069] LPC:液体颗粒计数,利用超声波提取颗粒随后通过液体颗粒计数(LPC)计数以对组分测量残余颗粒的数量。系统与一个PMS LPC、两个Crest Custom 40kHz和68kHz超声波

清洗器以及一个100CLASS的净化位置相组合,该系统可以测量在部件表面上的200nm至2 μ m的残余颗粒。在这种情况下使用流涂。将具有/没有金属化层的聚醚酰亚胺(PEI)饰板固定至移动支架上。随后支架以1-2m/min的移动速度随着轨迹移动。从管口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,并且利用1000mJ/cm²的UV能量和250mW/cm²的UVA强度通过高压汞灯固化饰板。收集和测试UV固化产品。图4示出流涂工艺的详细步骤。图4是示出流涂工艺400的详细步骤的示意图。参照图4,流涂工艺400可以包括大量位置(站,station),通过它们可以按顺序地移动空白板(blank)。流涂工艺可以包括加载区401,该加载区具有荧光灯用于检查空白板;洗涤区402,在那儿,可以用稀释剂洗涤空白板;蒸发区403,其中,可以利用洗涤剂洗涤空白板;转运区404;流涂区405;流平区406;一个或多个烘箱407,408,409;UV固化位置410;用于检查涂覆板的检查位置411;以及掩膜位置412。当然,其它构型是可能的。

[0070] 交叉影线胶带测试:交叉影线胶带测试遵循ASTM D 3359。如在图5中显示的,描述标准操作程序(SOP)和ASTM文档。“5B”指的是最好的并且“0B”指的是最坏的。图5是概括的并且示出用于交叉影线胶带测试的标准操作程序(SOP)和ASTM标准。参照图5,示出和描述了具有0(5B)、1(4B)、2(3B)、3(2B)、4(1B)、和5(0B)的ISO(ASTM)交叉影线胶带测试值的表面。具有0(5B)的ASTM交叉影线胶带测试值的表面被描述如下:切口的边缘完全是平滑的/格子的方格没有剥落。具有1(4B)的ASTM交叉影线胶带测试值的表面被描述如下:在切口的交叉处涂层的片状剥落;影响的交叉切割区域没有显著地大于5%。具有2(3B)的ASTM交叉影线胶带测试值的表面被描述如下:涂层已经沿着切口的边缘和/或交叉处片状剥落被影响的交叉切割区域显著地大于5%,但没有显著大于15%。具有3(2B)的ASTM交叉影线胶带测试值的表面被描述如下:沿着切口的边缘,涂层已经片状剥落,部分地或完全大的带状物,和/或在格子的不同部分上它已经部分或完全成片状剥落;影响的交叉切割区域显著地大于15%,但不显著地大于35%。具有4(1B)的ASTM交叉影线胶带测试值的表面被描述如下:在大带状物中涂层已经沿着切口的边缘成片状剥落和/或一些格子已经部分或完全剥落;影响的交叉切割区域显著地大于35%,但不显著地大于65%。具有5(0B)的ASTM交叉影线胶带测试值的表面被描述如下:甚至通过分类4(1B)不可以分类任何等级的成片状脱落。

[0071] EMI屏蔽:通过产生磁场以及利用接收天线测量衰减的磁场,正如图6中显示的2-探针方法可以用于确定样品的“方阻”(Rs)。随后,由等式: $SE = 20 \log(377 / (2 * R_s) + 1)$,屏蔽效力(SE)可以从Rs计算。图6是示出2-探针Faradex Meter仪器600和工艺的示意图。参照图6,2-探针Faradex Meter仪器600具有源天线601和接收天线602。在源天线601和接收天线602之间可以布置样品603。源天线产生磁场604。接收天线602可以测量衰减的磁场605。在样品603中诱导的电流是样品603的方阻(Rs)的直接测量。

[0072] 根据实施例采用的所有其它测试是基于如在表3中概述的ASTM和ISO标准。

[0073]

表 3			
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 填充的拉伸测试	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
收缩率	GEP 方法	盘-101.6 mm 直径×3.2 mm 厚度	%
毛细管熔融粘度	ASTM D3835	球粒	Pa.s
ASTM 熔体流动速率	ASTM D1238	球粒	g/10 min
ISO 热膨胀系数	ISO 11359-2	多用途的 ISO 3167 A 型	um/(m·°C)

[0074] 实施例1

[0075] 在这个实施例中,比较利用不同比例的混合填料填充的多种聚合物共混物。纯 ULTEM®树脂是超净的聚醚酰亚胺 (PEI) 材料,其广泛用于半导体应用。在360°C将 30wt.%标准短切玻璃与PEI树脂复合,并在360°C模塑成ASTM棒用于ASTM测试。还在360°C模塑硬盘驱动器顶盖,接着实施二次涂层和物化过程用于清洁度测试,并且在下表4中概述结果。

[0076] 实施例1-1是参照实施例,具有传统30%玻璃纤维 (GF) 填充的 ULTEM®等级并且显示出优异的机械、热、冲击特性。然而,由于在部件表面上浮动的高加载玻璃,在模塑部件上检测到较高的非挥发性残余物 (NVR)、液体颗粒计数 (LPC),同时可以可接受的水平控制除气和离子。由于高体积电阻,实施例1-1的模塑部件还显示出无电磁干扰 (EMI) 屏蔽效应。

[0077] 在实施例1-2和1-3中,在实施例1-1的相同材料基底上实施金属化和丙烯酸酯涂覆工艺。

[0078] 由于在Cr/Ni金属层和F01涂层之间较弱的附接,这导致交叉影线胶带测试结果是0B,实施例1-2是失败的实施例,表明Cr/Ni金属层不是布置在F01层上。在塑料表面上流涂F01丙烯酸酯涂层配制剂,接着溅射200nm Ni/Cr合金至具有结构700的实施例1-2的涂覆基底上。液体颗粒计数 (LPC) 不够好,因为液体颗粒计数 (LPC) 高于1,500颗粒/cm²。尽管显示出可滤取离子和有机残余物是在微小的检测水平中,包括除气、烃和抗氧化剂(如, IRGAFOS®),从BASF中可以获得的次级抗氧化剂,适用于有机基底(如塑料、合成纤维、弹性体、粘合剂、增粘剂树脂和蜡(充当加工助剂)以及润滑剂和金属加工液(充当EP/AW添加剂))。还实现了EMI效果。

[0079] 实施例1-3是发明实施例,其示出利用丙烯酸涂层和溅射工艺的30%填充的PEI复合材料的超净性能。

[0080] 图7(A)是示出物化(物质化,materialization)和在金属层702和基底704之间的丙烯酸酯涂层703的涂层结构700的示意图。

[0081] 图7(B)是示出物化和在丙烯酸酯涂层703和基底704之间的金属层702的涂层结构701的示意图。参照图7(B),

[0082] 200nmNi/Cr合金溅射在塑料表面上,接着在具有如图7(A)所示的结构700的实施例1-3的金属化基底上流涂F02丙烯酸酯涂层配制剂。观察到除气、可滤取离子、有机残余物的可接受的检测水平。由于在F02涂层和Cr/Ni合金金属层之间优异的附着,其交叉影线胶

带测试结果是5B,在5DI水洗涤之后液体颗粒计数减少至低于1,000颗粒/cm²。利用200nm金属层在33.4dB还实现了EMI屏蔽效应。而实施例的机械、热、和冲击性能得到很好地平衡。

[0083] 在表4中概述了实施例1-1、1-2、和1-3的结果。

表 4				
组分	单位	实施例 1-1 (参照)	实施例 1-2 (失败)	实施例 1-3 (发明)
PEI, ULTEM®1010	%	70	70	70
PPSU	%			
GF, OC165A	%	30	30	30
扁平纤维, 3PA-820	%			
LCPA2500	%			
Amodel PPA A1006	%			
玻璃薄片 MEG160FYX	%			
金属化				
溅射或 VTE			溅射	溅射
金属来源			Cr/Ni	Cr/Ni
电镀层厚度(nm)			200	200
聚合物涂层, 丙烯酸酯配制剂			F01	F02
涂层厚度(um)	%		5	5
金属化和涂层结构	%		结构 700	结构 701
[0084] 交叉影线胶带测试	%		0B	5B
清洁性能				
除气	ng/cm ²	13.4	1.96	680.6
可滤取 IC, 阴离子	ng/cm ²	15.8	12.85	23.6
可滤取 IC, 阳离子	ng/cm ²	2.64	1.85	2.15
在 5 次提取之后的 LPC	颗粒/cm ²	8762	3064	950
总有机化合物	ng/cm ²	158.9	2.46	2.26
总烃	ng/cm ²	118.4	0	0
总 IRGAFOS®	ng/cm ²	20.87	0.92	1.51
EMI 屏蔽, 远场屏蔽	dB	未实施	36.4	33.4
标准性能				
弯曲模量, 1.27 mm/min, 100 mm 跨度	MPa	7750	8050	7890
弯曲应力, 1.27 mm/min, 100 mm 跨度	MPa	244	239	235
拉伸模量, 5 mm/min	MPa	9999.6	10260.6	9941.4
拉伸强度(SG), 断裂, 5 mm/min	MPa	176.6	176.6	175.2
HDT, 1.82 MPa, 3.2 mm	°C	205	202	203
缺口冲击, 23°C	J/m	84	89.1	83
非缺口冲击, 23°C	J/m	633	613	685

[0085] 实施例2

[0086] 实施例2的目的是评估30%玻璃纤维填充的PEI/LCP复合材料的清洁和EMI性能并且在金属化和聚合物涂覆之后证实复合材料的机械、热、冲击特性。根据制备制备组合物,在GF填充的 ULTEM®材料中引入10%的液晶聚合物。

[0087] 实施例2-1是30%玻璃纤维 (GF) 填充的PEI/LCP复合材料的参照实施例,该复合材料显示出优异的机械、热、冲击特性。在模塑部件上检测到较高的NVR、LPC浓度,同时可以在可接受的水平中控制除气和离子。实施例2-1的模塑部件由于高体积电阻未显示出EMI屏蔽效应。

[0088] 在实施例2-2和2-3中,在实施例2-1的相同材料基底上实施金属化和丙烯酸酯涂覆工艺。

[0089] 由于在Cr/Ni金属层和F01涂层之间的较弱的附接,实施例2-2是失败的实施例,其

导致0B的交叉影线胶带测试结果,表明Cr/Ni不是布置在F01层上。为了制备实施例2-2,在塑料表面上流涂F01丙烯酸酯涂层配制剂,接着200nm Ni/Cr合金溅射在涂覆的基底上以达到如在图7 (A) 中的结构700中所示的结构。而且,LPC不够好,因为它高于1,500颗粒/cm²。可滤取离子和有机残余物是在微小的检测水平中,包括除气、烃和IRGAFOS®。还实现了EMI效应。

[0090] 实施例2-3是发明实施例,显示出利用丙烯酸涂层和溅射工艺的30%填充的PEI/LCP复合材料的超净性能。200nm Ni/Cr合金溅射在塑料表面上,接着在金属化基底上流涂F02丙烯酸酯涂层配制剂得到实施例2-3 (具有在图7 (B) 中的结构701)。观察到除气、可滤取离子、有机残余物可接受的检测水平。由于在F02涂层和Cr/Ni合金金属层之间优异的粘合,其交叉影线胶带测试结果是5B,在5DI水洗涤之后液体颗粒计数降低至低于1500颗粒/cm²。利用200nm金属层在33.4dB也实现了EMI屏蔽效应。而实施例的机械、热、和冲击性能得到很好平衡。在表5中概述实施例2-1、2-2、和2-3的结果。

表 5				
组分	单位	实施例 2-1 (参照)	实施例 2-2 (失败)	实施例 2-3 (发明)
PEI, ULTEM®1010	%	60	60	60
PPSU	%			
[0091] GF, OC165A	%	30	30	30
扁平纤维, 3PA-820	%			
LCP A2500	%	10	10	10
Amodel PPA A1006	%			
玻璃薄片 MEG160FYX	%			
金属化				
溅射或 VTE			溅射	溅射
金属来源			Cr/Ni	Cr/Ni
电镀层厚度(nm)			200	200
聚合物涂层, 丙烯酸酯配制剂			F01	F02
涂层厚度(um)	%		5	5
金属化和涂层结构	%		结构 700	结构 701
交叉影线胶带测试	%		0B	5B
清洁性能				
除气	ng/cm ²	164.4	21.9	61
可滤取 IC, 阴离子	ng/cm ²	13.3	19.36	34.8
可滤取 IC, 阳离子	ng/cm ²	2.15	1.78	2.64
[0092] 在 5 次提取之后的 LPC	颗粒/cm ²	8280	2921	496
总有机化合物	ng/cm ²	73.3	1.48	7.73
总烃	ng/cm ²	52.5	0	0
总 IRGAFOS®	ng/cm ²	6.53	0.64	1.74
EMI 屏蔽, 远场屏蔽	dB	未实施	35.6	33.4
标准性能				
弯曲模量, 1.27 mm/min, 100 mm 跨度	MPa	8920	9100	8950
弯曲应力, 1.27 mm/min, 100 mm 跨度	MPa	222	223	216
拉伸模量, 5 mm/min	MPa	11437.6	11551.2	11500.8
拉伸强度(SG), 断裂, 5 mm/min	MPa	155.6	156.2	152.2
HDT, 1.82 MPa, 3.2 mm	°C	202	198	201
缺口冲击, 23°C	J/m	85.8	88	82.8
非缺口冲击, 23°C	J/m	374	307	367

[0093] 实施例3

[0094] 根据实施例3,在流动促进剂存在下,根据制备制备组合物:具有4wt.%聚邻苯二

甲酰胺的40wt.%玻璃填充的聚醚酰亚胺(PEI)。玻璃含有30wt.%的扁平纤维和10wt.%的玻璃薄片。在塑料部件上实施涂覆和电镀工艺。利用不同的矿化和聚合物涂层方法评估清洁度和EMI性能。还研究了机械、热、和冲击性能。

[0095] 实施例3-1是参照实施例,具有更高的玻璃加载 ULTEM®等级MD150,含有40wt.%的填料(其是30wt.%扁平纤维和10wt.%的玻璃薄片),显示出平衡的热、机械和冲击特性。与实施例1-1中30%填充的 ULTEM®等级相比,检测到更高的除气和离子浓度,同时观察到可比较的LPC、NVR,这也超出应用规格。

[0096] 实施例3-2是失败的实施例。使用溅射方法在塑料部件表面上应用200nmCr/Ni合金溅射层。金属层和塑料基质之间的附接是很好的,在交叉影线胶带测试之后显示5B值。与实施例3-1相比,通过金属层的覆盖效果降低除气、离子浓度、NVR。尽管稍稍降低了LPC结果,但不可能实现小于1,500颗粒/cm²的需求。200nm厚度的Cr/Ni层提供显著的EMI屏蔽效应并且在33.4dB处显示出远场屏蔽值。

[0097] 实施例3-3也是失败的实施例,通过流涂方法使用F01配制剂在塑料表面上实施5μm丙烯酸酯聚合物涂层。在涂层和塑料部件之间,交叉影线胶带测试仍显示出优异的附接。通过覆盖5μm聚合物涂层显著减少除气、离子、NVR。LPC值可以降低至724颗粒/cm²,其低于所需的值1,500颗粒/cm²。然而,无EMI屏蔽效应。

[0098] 在表6中概述实施例3-1,3-2,和3-3的结果。

表 6

组分	单位	实施例 3-1 (参照)	实施例 3-2 (失败)	实施例 3-3 (失败)
PEI, ULTEM®1010	%	56	56	56
PPSU	%			
GF, OC165A	%			
扁平纤维, 3PA-820	%	30	30	30
LCP A2500	%			
Amodel PPA A1006	%	4	4	4
玻璃薄片 MEG160FYX	%	10	10	10
金属化				
溅射或 VTE			溅射	
金属来源			Cr/Ni	
电镀层厚度(nm)			200	
聚合物涂层, 丙烯酸酯配制剂				F01
涂层厚度(um)	%			5
金属化和涂层结构	%			
交叉影线胶带测试	%		5B	5B
清洁性能				
除气	ng/cm ²	71	10	9
可滤取 IC, 阴离子	ng/cm ²	43.4	24	33.8
可滤取 IC, 阳离子	ng/cm ²	2.8	2.5	2.86
在 5 次提取之后的 LPC	颗粒/cm ²	6256	4959	724
总有机化合物	ng/cm ²	128.8	7.79	2.24
总烃	ng/cm ²	70.6	0	0
总 IRGAFOS®	ng/cm ²	19.75	3.27	0.84
EMI 屏蔽, 远场屏蔽	dB	未实施	33.4	未实施
标准性能				
弯曲模量, 1.27 mm/min, 100 mm 跨度	MPa	10400	10800	10500
弯曲应力, 1.27 mm/min, 100 mm 跨度	MPa	196	201	203
拉伸模量, 5 mm/min	MPa	13594.4	13788.6	13362
拉伸强度(SG), 断裂, 5 mm/min	MPa	186.6	183.4	181.4
HDT, 1.82 MPa, 3.2 mm	°C	194	193	193
缺口冲击, 23°C	J/m	69.6	72.8	64.7
非缺口冲击, 23°C	J/m	383	375	270

[0099] 为了平衡低LPC和EMI屏蔽效应,电镀层和涂层应当在塑料部件上组合。在实施例3-4和3-5中,在塑料表面上首先实施5μm F01涂层,随后200nm和400nm Cr/Ni层溅射在涂层外(如在图7(A)中作为结构700所描述的)。

[0101] 通过这样的方法可以实现所有必需的清洁性能并且结果显示出好的EMI屏蔽效应。在涂层和溅射金属层之间的附接不好,交叉影线胶带测试在0B的值失败。在实施例3-6中随着涂层厚度从5μm增加至15μm,获得相同的结果。因此,实施例3-4,3-5,3-6是失败的实施例。

[0102] 在表7中概述实施例3-4,3-5,和3-6的结果。

表 7

组分	单位	实施例 3-4 (失败)	实施例 3-5 (失败)	实施例 3-6 (失败)
PEI, ULTEM®1010	%	56	56	56
PPSU	%			
GF, OC165A	%			
扁平纤维, 3PA-820	%	30	30	30
LCP A2500	%			
Amodel PPA A1006	%	4	4	4
玻璃薄片 MEG160FYX	%	10	10	10
金属化				
溅射或 VTE		溅射	溅射	溅射
金属来源		Cr/Ni	Cr/Ni	Cr/Ni
电镀层厚度(nm)		200	400	200
聚合物涂层, 丙烯酸酯配制剂		F01	F01	F01
涂层厚度(um)	%	5	5	15
金属化和涂层结构	%	结构 700	结构 700	结构 700
交叉影线胶带测试	%	0B	0B	0B
清洁性能				
除气	ng/cm ²	11.6	10.6	41.7
可滤取 IC, 阴离子	ng/cm ²	15.9	23	15.3
可滤取 IC, 阳离子	ng/cm ²	2.15	1.85	2.5
在 5 次提取之后的 LPC	颗粒/cm ²	339	529	474
总有机化合物	ng/cm ²	2.28	2.67	1.91
总烃	ng/cm ²	0	0	0
总 IRGAFOS®	ng/cm ²	1.1	1.2	0.58
EMI 屏蔽, 远场屏蔽	dB	37.6	47.4	38.2
标准性能				
弯曲模量, 1.27 mm/min, 100 mm 跨度	MPa	10700	10900	10600
弯曲应力, 1.27 mm/min, 100 mm 跨度	MPa	202	208	187
拉伸模量, 5 mm/min	MPa	14019.8	13699	13905.2
拉伸强度(SG), 断裂, 5 mm/min	MPa	181.6	179.2	185.4
HDT, 1.82 MPa, 3.2 mm	°C	192	191	192
缺口冲击, 23°C	J/m	72.1	71.9	71.4
非缺口冲击, 23°C	J/m	378	281	112

[0103]

[0104] 实施例3-7和3-8是发明实施例。涂层配制剂聚焦于F01配制剂,如图7(A)和7(B)所示实施结构700和701。实施例3-7是结构700,溅射层是在聚合涂层外。在5μm丙烯酸酯涂层上镀200nmCr/Ni合金层。在溅射层和丙烯酸酯层之间的附接是很好的,显示出5B的交叉影线胶带测试结果。实施例3-7的除气、可滤取离子、有机残余物显示出可接受的低检测水平与70颗粒/cm²的极其低的LPC值。所有机械、热、冲击特性得到很好地维持。还实现了EMI屏蔽效应。为了改变聚合物涂层和金属化步骤的顺序以建造实施例3-8(如在图7(B)中的结构701),还实现了良好的清洁性能(包括除气、可滤取离子、有机残余物和LPC)。在丙烯酸酯层和金属层之间的粘合也是好的。所有性能是在用于HDD外壳应用的规格之内。

[0105] 基于实施例3-8,在实施例3-9中增加丙烯酸酯层厚度至15μm。实现了相同的结果。观察到好的清洁度、附接、EMI、机械、热、冲击特性。实施例3-9是发明实施例。所有性能是在用于HDD外壳应用的规格之内。

[0106] 基于实施例3-8,在实施例3-10中增加金属层厚度至400nm。实现了相同结果。观察到良好的清洁度、附接、EMI、机械、热、冲击特性。实施例3-10是发明实施例。所有性能是在

用于HDD外壳应用的规格之内。

[0107] 在表8中概述了实施例3-7,3-8,3-9,和3-10的结果。

表 8					
组分	单位	实施例 3-7 (发明)	实施例 3-8 (发明)	实施例 3-9 (发明)	实施例 3-10 (发明)
PEI, ULTEM®1010	%	56	56	56	56
PPSU	%				
GF, OC165A	%				
扁平纤维, 3PA-820	%	30	30	30	30
LCPA2500	%				
Amodel PPA A1006	%	4	4	4	4
玻璃薄片 MEG160FYX	%	10	10	10	10
金属化					
溅射或 VTE		溅射	溅射	溅射	溅射
金属来源		Cr/Ni 合金	Cr/Ni 合金	Cr/Ni 合金	Cr/Ni 合金
电镀层厚度(nm)		200	200	200	400
聚合物涂层, 丙烯酸酯配制剂		F02	F02	F02	F02
涂层厚度(um)	%	5	5	15	5
金属化和涂层结构	%	结构 700	结构 701	结构 701	结构 701
交叉影线胶带测试	%	5B	5B	5B	5B
清洁性能					
除气	ng/cm ²	2.9	21.3	456.3	231.9
可滤取 IC, 阴离子	ng/cm ²	23.4	28	44.5	27.3
可滤取 IC, 阳离子	ng/cm ²	8.22	4	4.58	3.93
在 5 次提取之后的 LPC	颗粒 /cm ²	70	377	1122	300
总有机化合物	ng/cm ²	3.47	3.21	2.44	8.12
总烃	ng/cm ²	0	0	0	0
总 IRGAFOS®	ng/cm ²	0	0.49	0.37	0.32
EMI 屏蔽, 远场屏蔽	dB	33.7	33.4	35.6	33.4
标准性能					
弯曲模量, 1.27 mm/min, 100 mm 跨度	MPa	10800	10700	10400	10900
弯曲应力, 1.27 mm/min, 100 mm 跨度	MPa	203	202	194	206
拉伸模量, 5 mm/min	MPa	13884	13894.6	13708.6	13899
拉伸强度 (SG), 断裂, 5 mm/min	MPa	182	183	185	181.8
HDT, 1.82 MPa, 3.2 mm	°C	190	193	189	189
缺口冲击, 23°C	J/m	66.2	65.7	66.1	21.1
非缺口冲击, 23°C	J/m	408	416	390	97.5

[0110] 实施例3-11和3-12是发明实施例。利用F01涂层配制剂改变电镀金属源从Ni/Cr合金至铜。交叉影线胶带测试显示出在铜和F01涂层之间的附接好于在Cr/Ni和F01涂层之间的附接, 既在结构700中又在结构701。实施例3-11和3-12的结果均显示为5B。此外, 在清洁和EMI屏蔽上还观察到好的结果。

[0111] 在表9中概述实施例3-11和3-12的结果。

表 9

组分	单位	实施例 3-11 (发明)	实施例 3-12 (发明)
PEI, ULTEM®1010	%	56	56
PPSU	%		
GF, OC165A	%		
扁平纤维, 3PA-820	%	30	30
LCPA2500	%		
Amodel PPA A1006	%	4	4
玻璃薄片 MEG160FYX	%	10	10
金属化			
溅射或 VTE		溅射	溅射
金属来源		Cu	Cu
电镀层厚度(nm)		200	200
聚合物涂层, 丙烯酸酯配制剂		F01	F01
涂层厚度(um)	%	5	5
金属化和涂层结构	%	结构 701	结构 700
交叉影线胶带测试	%	5B	5B
清洁性能			
除气	ng/cm ²	338.5	12.6
可滤取 IC, 阴离子	ng/cm ²	36.9	28.5
可滤取 IC, 阳离子	ng/cm ²	4	2.94
在 5 次提取之后的 LPC	颗粒/cm ²	1384	275
总有机化合物	ng/cm ²	2.15	1.94
总烃	ng/cm ²	0	0
总 IRGAFOS®	ng/cm ²	0.58	1.04
EMI 屏蔽, 远场屏蔽	dB	62.5	65.4
标准性能			
弯曲模量, 1.27 mm/min, 100 mm 跨度	MPa	10500	10700
弯曲应力, 1.27 mm/min, 100 mm 跨度	MPa	198	192
拉伸模量, 5 mm/min	MPa	13631.6	13830.2
拉伸强度(SG), 断裂, 5 mm/min	MPa	181.6	183.4
HDT, 1.82 MPa, 3.2 mm	°C	192	191
缺口冲击, 23°C	J/m	66.7	75.8
非缺口冲击, 23°C	J/m	396	361

[0112]

[0113] 实施例3-13是失败的实施例。首先在塑料基底上流涂F01涂层。在丙烯酸酯涂覆的塑料基底上镀10nm Cr层,并且随后镀100nm Ni层。虽然实现了所有清洁度和粘合性能,但是由于具有100nm Ni无EMI屏蔽效应,实施例3-13是失败的。当在实施例3-14中增加Ni层至200nm厚度时,实现了EMI屏蔽效应与清洁性能很好的平衡。因此,实施例3-14是发明实施例。

[0114] 在表10中概述了实施例3-13和3-14的结果。

表 10

组分	单位	实施例 3-13 (失败)	实施例 3-14 (发明)
PEI, ULTEM®1010	%	56	56
PPSU	%		
GF, OC165A	%		
扁平纤维, 3PA-820	%	30	30
LCP A2500	%		
Amodel PPA A1006	%	4	4
玻璃薄片 MEG160FYX	%	10	10
金属化			
溅射或 VTE		溅射	溅射
金属来源		10nmCr+100nmNi	10nmCr+200nmNi
电镀层厚度(nm)		100	200
聚合物涂层, 丙烯酸酯配制剂		F01	F01
涂层厚度(um)	%	5	5
金属化和涂层结构	%	结构 701	结构 701
交叉影线胶带测试	%	5B	5B
清洁性能			
除气	ng/cm ²	27.9	439.2
可滤取 IC, 阴离子	ng/cm ²	42.2	14.2
可滤取 IC, 阳离子	ng/cm ²	6.06	6.56
在 5 次提取之后的 LPC	颗粒/cm ²	628	553
总有机化合物	ng/cm ²	8.06	4.61
总烃	ng/cm ²	0	0
总 IRGAFOS®	ng/cm ²	5.2	0
EMI 屏蔽, 远场屏蔽	dB	未实施	54.3

[0115]

[0116] 在实施例3-15, 3-16和3-17中, 实施S01丙烯酸酯涂层配制剂。实施例3-15是失败的实施例, 因为它不具有所需的EMI屏蔽和LPC性能要求。首先在塑料基底上流涂S01涂层。在丙烯酸酯涂层的塑料基底上镀10nm Cr层, 并且随后镀100nm Ni层。虽然实现了所有清洁和附接性能, 但是具有100nm Ni无EMI屏蔽效应, 实施例3-15是失败的。在实施例3-16中, 当增加Ni层至200nm厚度时, 实现了EMI屏蔽效应与清洁性能很好的平衡。因此, 实施例3-16是发明实施例。

[0117] 改变流涂和溅射顺序以建造实施例3-17 (如在图7中的结构701)。在实施例3-17中, 沉积5μm S01涂层在金属化层外。获得清洁度的优异性能 (包括除气、可滤取离子、LPC), 实现良好的粘合和EMI屏蔽效应。因此, 实施例3-17是发明实施例。

[0118] 在表11中概述实施例3-15, 3-16, 和3-17的结果。

表 11

组分	单位	实施例 3-15 (失败)	实施例 3-16 (发明)	实施例 3-17 (发明)
PEI, ULTEM®1010	%	56	56	56
PPSU	%			
GF, OC165A	%			
扁平纤维, 3PA-820	%	30	30	30
LCP A2500	%			
Amodel PPA A1006	%	4	4	4
玻璃薄片 MEG160FYX	%	10	10	10
金属化				
溅射或 VTE		溅射	溅射	溅射
金属来源		10nmCr+100nmNi	10nmCr+200nmNi	10nmCr+200nmNi
电镀层厚度(nm)		100	200	200
聚合物涂层, 丙烯酸酯配制剂		S01	S01	S01
涂层厚度(um)	%	5	5	5
金属化和涂层结构	%	结构 700	结构 700	结构 701
交叉影线胶带测试	%	5B	5B	5B
清洁性能				
除气	ng/cm ²	384.6	1.74	6.34
可滤取 IC, 阴离子	ng/cm ²	13.4	32.9	47.4
可滤取 IC, 阳离子	ng/cm ²	3.38	3.28	11.4
在 5 次提取之后的 LPC	颗粒/cm ²	1805	940	367
总有机化合物	ng/cm ²	27.5	212	16.2
总烃	ng/cm ²	0.59	0	0
总 IRGAFOS®	ng/cm ²	0	0	0
EMI 屏蔽, 远场屏蔽	dB	未实施	55.4	50.6

[0119]

[0120] 实施例3-18、3-19、和3-20采用了利用A1的VTE镀方法。在实施例3-18中,经由VTE方法在F01涂覆的基底上镀200nm A1层,如在图7(A)中所示的结构700。虽然通过这个工艺获得良好的清洁度和EMI性能,但是由于在A1金属层和F01涂层之间弱的附接,实施例3-18失败,在实施例3-18中交叉影线胶带测试结果是0B。因此,实施例3-18是失败的实施例。

[0121] 基于实施例3-18,在实施例3-19中将丙烯酸酯涂层配制剂改变为F02配制剂。接着是相同的流涂和VTE工艺以建立结构700。由于交叉影线胶带测试显示出5B,因此在F02丙烯酸酯配制剂层和A1层之间的附接是良好的。由于实施例3-19的清洁度和EMI的优异性能,它是发明实施例。

[0122] 在塑料基底上利用相同的F02丙烯酸酯涂层配制剂和VTE金属化A1层建造实施例3-20,同时与实施例3-19相比,改变顺序为结构701。所有清洁度(包括除气、可滤取离子、LPC)显示出可预期的结果用于HDD应用。良好的附接获得,并且还实现了EMI屏蔽效应。实施例3-20是发明实施例。

[0123] 在表12中概述了实施例3-18、3-19、和3-20的结果。

表 12

组分	单位	实施例 3-18 (失败)	实施例 3-19 (发明)	实施例 3-20 (发明)
PEI, ULTEM®1010	%	56	56	56
PPSU	%			
GF, OC165A	%			
扁平纤维, 3PA-820	%	30	30	30
LCP A2500	%			
Amodel PPA A1006	%	4	4	4
玻璃薄片 MEG160FYX	%	10	10	10
金属化				
溅射或 VTE		VTE	VTE	VTE
金属来源		Al	Al	Al
电镀层厚度(nm)		200	200	200
聚合物涂层, 丙烯酸酯配制剂		F01	F02	F02
涂层厚度(um)	%	5	5	5
金属化和涂层结构	%	结构 700	结构 700	结构 701
交叉影线胶带测试	%	0B	5B	5B
清洁性能				
除气	ng/cm ²	14	8.1	288.2
可滤取 IC, 阴离子	ng/cm ²	30.8	28.9	42.4
可滤取 IC, 阳离子	ng/cm ²	6.86	7.71	15.4
在 5 次提取之后的 LPC	颗粒/cm ²	320	466	371
总有机化合物	ng/cm ²	6.64	10.8	12.6
总烃	ng/cm ²	1.37	0	0
总 IRGAFOS®	ng/cm ²	0.41	0	0
EMI 屏蔽, 远场屏蔽	dB	61.8	62.8	52.5

[0124] 实施例4

[0126] 根据实施例4,根据制备制备各种组合物,基体聚合物从PEI改变成PPSU,并且在塑料部件上实施涂覆和电镀工艺。评估清洁度和EMI性能。

[0127] 实施例4-1是30%玻璃纤维 (GF) 填充的PPSU复合材料的参照实施例,显示出优异的机械、热、冲击特性。在模塑部件上检测到较高的NVR、LPC浓度,同时除气和离子可以控制在可接受的水平中。实施例4-1的模塑部件,由于高体积电阻,显示出无EMI屏蔽效应。

[0128] 在实施例4-1的相同材料基底上实施金属化和丙烯酸酯涂覆工艺。在塑料表面上流涂F01丙烯酸酯涂层配制剂,接着200nmNi/Cr合金溅射在涂覆的基底上得到实施例4-2 (具有如在图7 (A) 中所示的结构700)。在塑料表面上溅射200nmNi/Cr合金。随后,在实施例4-3 (具有如在图7 (B) 中所示的结构701) 的金属化基底上流涂F02丙烯酸酯涂层配制剂。

[0129] 由于在Cr/Ni金属层和F01涂层之间弱的附接,实施例4-2是失败的实施例,其导致0B的交叉影线胶带测试结果。实施例4-2显示出可滤取离子和有机残余物是在微小的检测的水平中 (包括除气、烃和IRGAFOS®)。还实现了EMI效果和低LPC。

[0130] 实施例4-3是发明实施例,显示出利用丙烯酸酯涂覆和溅射工艺30%填充的PPSU复合材料的超净性能。观察到除气、可滤取离子、有机残余物可接受的检测水平。由于在F02涂层和Cr/Ni合金金属层之间优异的附接,其交叉影线胶带测试结果是5B,在5DI水洗涤之后液体颗粒计数被降低至低于1500颗粒/cm²。利用200nm金属层在33.4dB处还实现EMI屏蔽效应。而实施例的机械、热、和冲击性能得到很好地平衡。

[0131] 在表13中概述实施例4-1、4-2、和4-3的结果。

表 13				
组分	单位	实施例 4-1 (参照)	实施例 4-2 (失败)	实施例 4-3 (发明)
PEI, ULTEM®1010	%			
PPSU	%	70	70	70
GF, OC165A	%	30	30	30
扁平纤维, 3PA-820	%			
LCP A2500	%			
Amodel PPA A1006	%			
玻璃薄片 MEG160FYX	%			
金属化				
[0132] 溅射或 VTE			溅射	溅射
金属来源			Cr/Ni	Cr/Ni
电镀层厚度(nm)			200	200
聚合物涂层, 丙烯酸酯配制剂			F01	F02
涂层厚度(μm)	%		5	5
金属化和涂层结构	%		结构 700	结构 701
交叉影线胶带测试	%		0B	5B
清洁性能				
除气	ng/cm ²	81.6	19.4	198.2
可滤取 IC, 阴离子	ng/cm ²	23.6	54.5	49.89
可滤取 IC, 阳离子	ng/cm ²	2.15	2.5	3.73
在 5 次提取之后的 LPC	颗粒/cm ²	5393	978	534
总有机化合物	ng/cm ²	70.04	1.75	6.37
总烃	ng/cm ²	57.1	0	0
总 IRGAFOS®	ng/cm ²	0.87	0.74	0.99
EMI 屏蔽, 远场屏蔽	dB	未实施	36.4	33.4
标准性能				
[0133] 弯曲模量, 1.27 mm/min, 100 mm 跨度	MPa	7140	7240	7140
弯曲应力, 1.27 mm/min, 100 mm 跨度	MPa	179	180	178
拉伸模量, 5 mm/min	MPa	8604.2	8732	8617.2
拉伸强度(SG), 断裂, 5 mm/min	MPa	121.4	121.8	120.2
HDT, 1.82 MPa, 3.2 mm	°C	213	209	212
缺口冲击, 23°C	J/m	91.9	102	94.2
非缺口冲击, 23°C	J/m	555	587	583

[0134] 实施例5

[0135] 根据实施例5, 制备各种组合物。基体聚合物改变为PEI/PPSU合金(具有35wt. % PEI和35wt. % PPSU), 并且在塑料部件上实施电镀工艺。评估清洁度和EMI性能与机械、热、和冲击性能的平衡。

[0136] 实施例5-1是参照实施例, 具有30%玻璃纤维(GF)填充的PPSU/PEI复合材料, 显示出优异的机械、热、冲击特性。在模塑部件上检测到较高的NVR、LPC浓度, 同时除气和离子可以控制在可接受的水平中。实施例5-1的模塑部件, 由于高体积电阻, 显示出无EMI屏蔽效应。

[0137] 在实施例5-1的相同材料基底上实施金属化和丙烯酸酯涂覆工艺。在塑料表面上流涂F01丙烯酸酯涂层配制剂, 接着200nmNi/Cr合金溅射在涂覆的基底上得到实施例5-2(具有如在图7(A)中所示的结构700)。在塑料表面上溅射200nmNi/Cr合金。随后, 在金属化基底上流涂F02丙烯酸酯涂层配制剂(具有如在图7(B)中所示的结构701)得到实施例5-3。

[0138] 由于在Cr/Ni金属层和F01涂层之间的弱的附接,实施例5-2是失败的实施例,其导致0B的交叉影线胶带测试结果。尽管实施例5-2显示出可滤取离子和有机残余物是在微小的检测水平中,包括除气、烃和IRGAFOS®。还实现了EMI效果和低LPC。

[0139] 实施例5-3是发明实施例,显示出利用丙烯酸酯涂覆和溅射工艺30%填充的PPSU/PEI复合材料的超净性能。观察到除气、可滤取离子、有机残余物可接受的检测水平。由于在F02涂层和Cr/Ni合金金属层之间优异的附接,其交叉影线胶带测试结果是5B,在5DI水洗涂之后液体颗粒计数被降低至低于1500颗粒/cm²。利用200nm金属层在33.4dB处还实现EMI屏蔽效应。而实施例的机械、热、和冲击性能得到很好地平衡。

[0140] 在表14中概述实施例5-1、5-2、和5-3的结果。

表 14				
组分	单位	实施例 5-1 (参照)	实施例 5-2 (失败)	实施例 5-3 (发明)
PEI, ULTEM®1010	%	35	35	35
PPSU	%	35	35	35
GF, OC165A	%	30	30	30
扁平纤维, 3PA-820	%			
LCP A2500	%			
Amodel PPA A1006	%			
玻璃薄片 MEG160FYX	%			
金属化				
溅射或 VTE			溅射	溅射
金属来源			Cr/Ni	Cr/Ni
电镀层厚度(nm)			200	200
聚合物涂层, 丙烯酸酯配制剂			F01	F02
涂层厚度(um)	%		5	5
金属化和涂层结构	%		结构 700	结构 701
交叉影线胶带测试	%		0B	5B
清洁性能				
除气	ng/cm ²	278.1	137.7	126.5
可滤取 IC, 阴离子	ng/cm ²	3.7	3.34	32.2
可滤取 IC, 阳离子	ng/cm ²	2.15	2.36	2.43
在 5 次提取之后的 LPC	颗粒/cm ²	4526	660	314
总有机化合物	ng/cm ²	90.57	11.8	2.49
总烃	ng/cm ²	51.3	0	0
总 IRGAFOS®	ng/cm ²	3.85	1.27	0.31
EMI 屏蔽, 远场屏蔽	dB	未实施	40.3	33.4
标准性能				
弯曲模量, 1.27 mm/min, 100 mm 跨度	MPa	7710	7850	8020
弯曲应力, 1.27 mm/min, 100 mm 跨度	MPa	237	228	240
拉伸模量, 5 mm/min	MPa	9230.2	9312.4	9209.4
拉伸强度(SG), 断裂, 5 mm/min	MPa	155.6	155.8	153.4
HDT, 1.82 MPa, 3.2 mm	°C	208	201	206
缺口冲击, 23°C	J/m	106	107	96.3
非缺口冲击, 23°C	J/m	803	824	690

[0142] 虽然参照其某些优选的版本已经相当详细描述了本发明,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括的优选的版本的描述。

[0143] 读者的注意力涉及与这个说明书同时提交的和与这个说明书对公共检查开放的

所有文章和文档,所有这样的文章和文档的内容通过引用结合于此。

[0144] 除非另外清楚地指出,否则可以通过充当相同的、等效的或相似目的的可替换的特征替换在这个说明书(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仅是普通系列的相等的或类似的特征的一个实施例。

[0145] 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35U.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35U.S.C§112,第六段的规定。

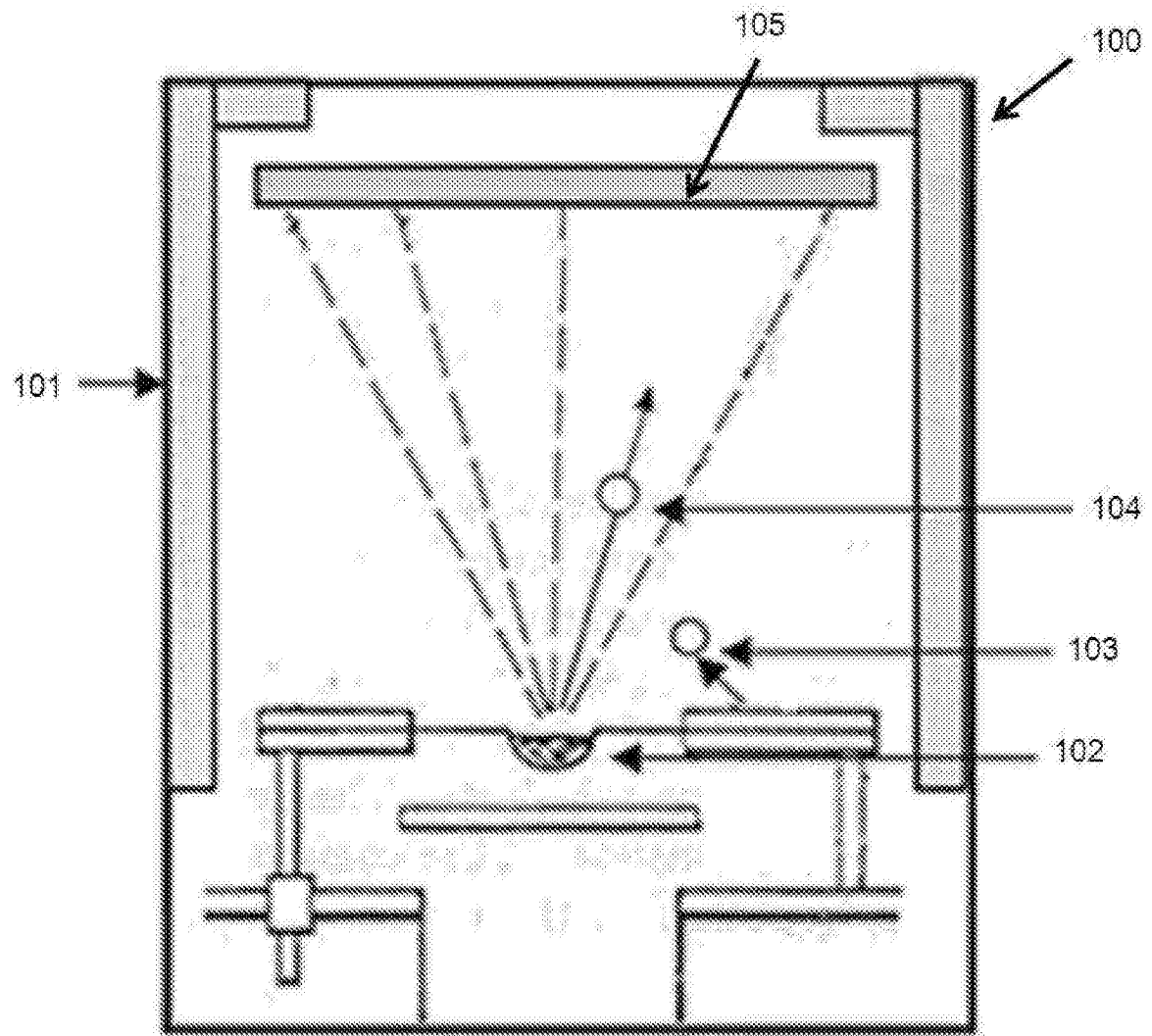


图1 (A)



图1 (B)

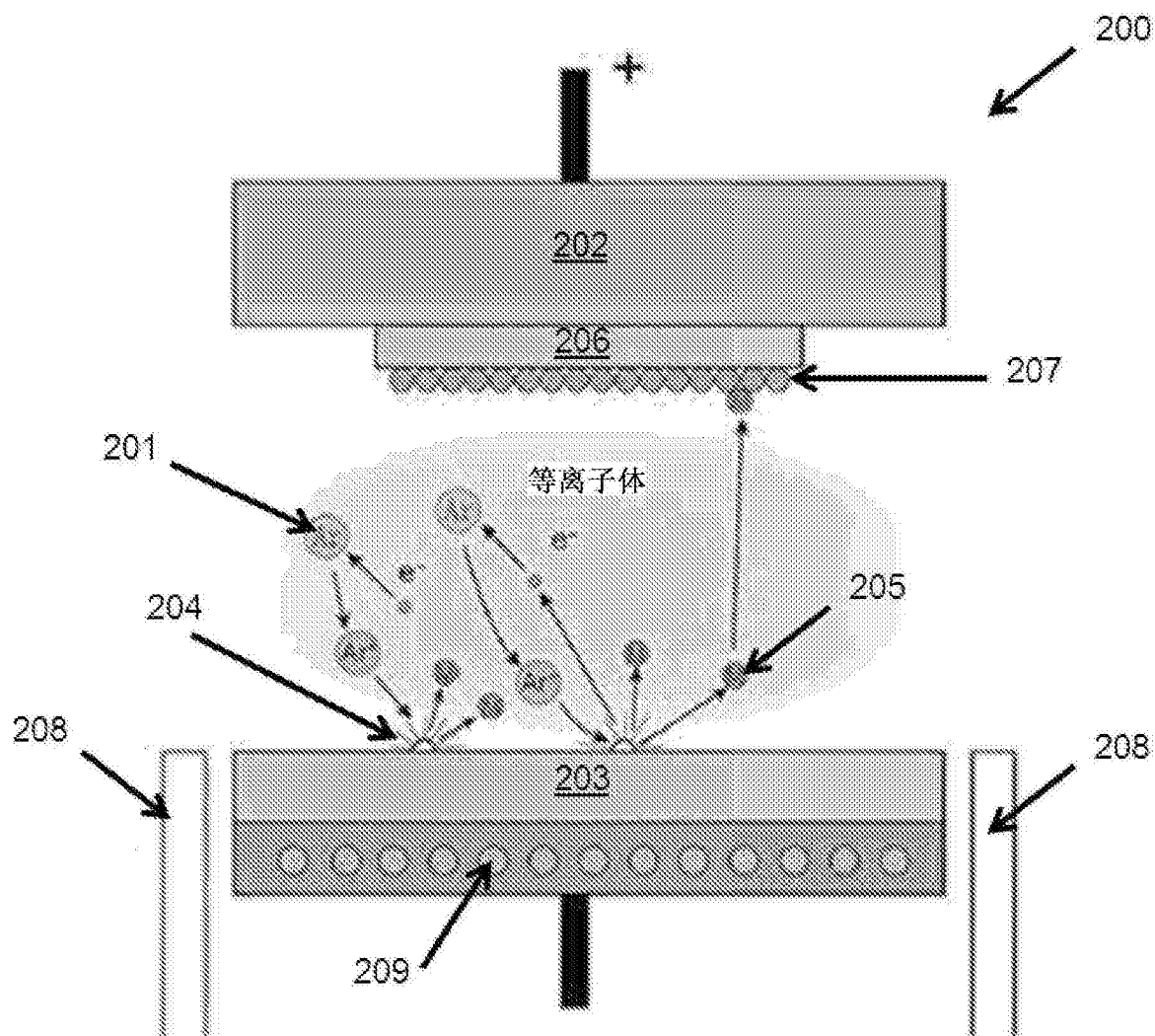


图2

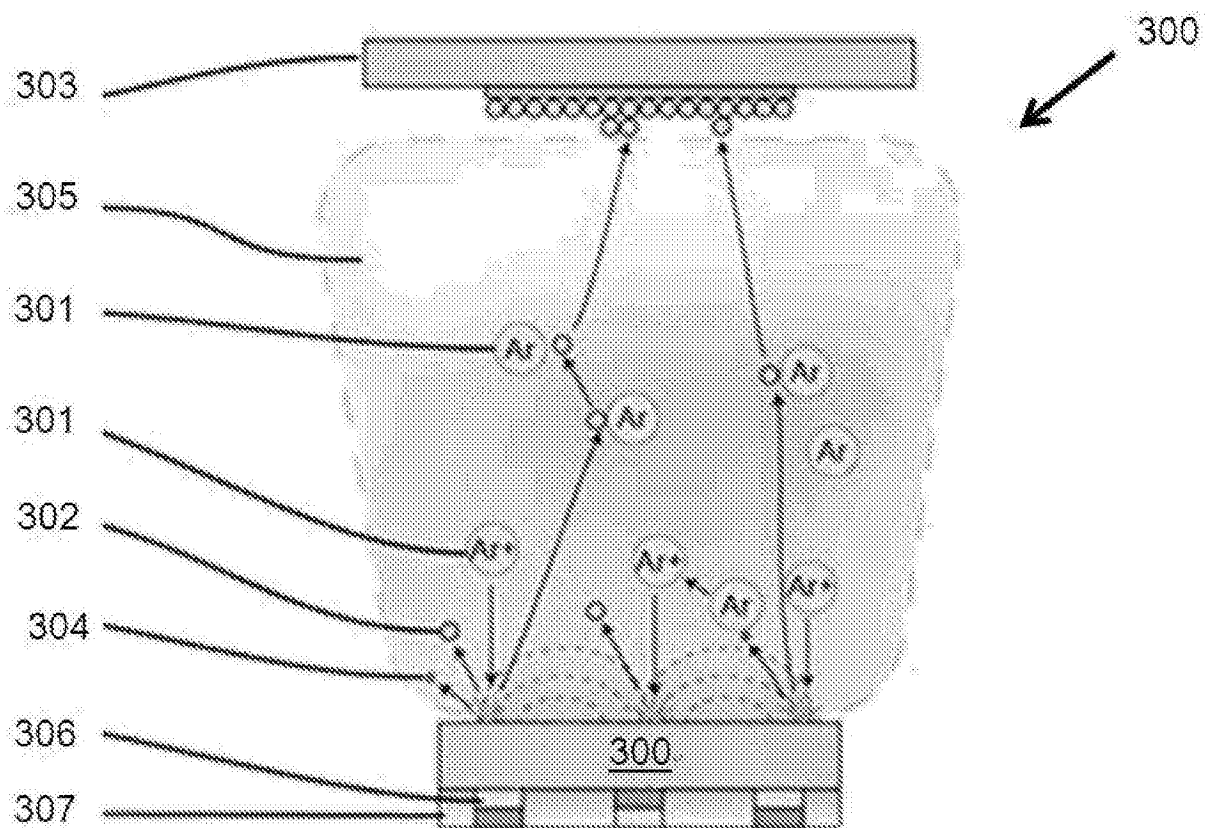


图3

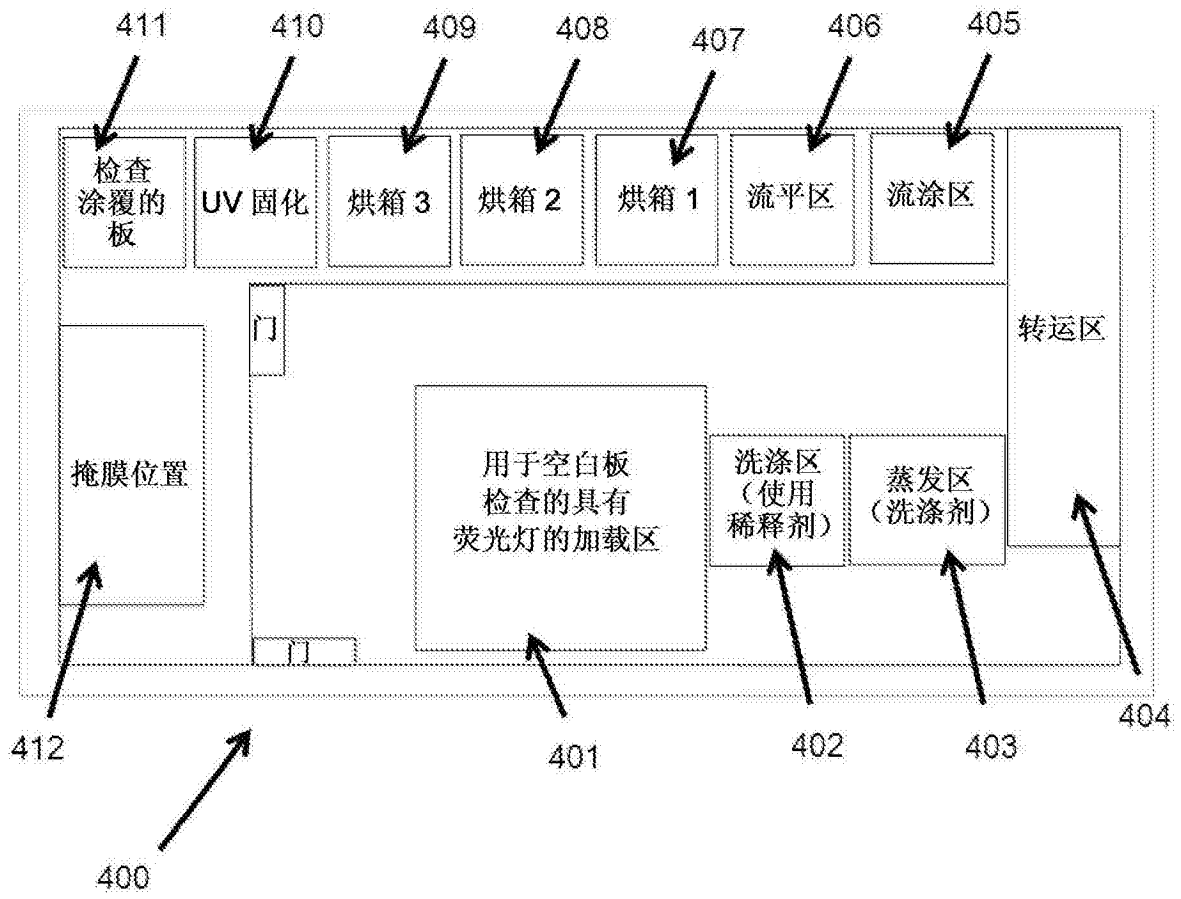


图4

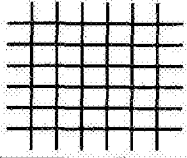
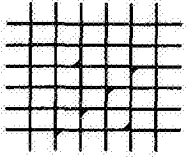
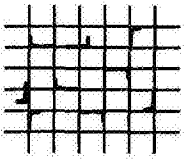
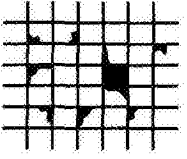
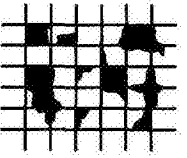
表面	描述	ISO	ASTM
	切口的边缘完全是平滑的； 格子的方格没有剥落。	0	5B
	在切口的交叉处涂层的片状剥落。 影响的交叉切割区没有显著地大于 5%。	1	4B
	涂层已经沿着切口的边缘和 / 或 交叉处成片状剥落。影响的交叉 切割区显著地大于 5%，但没有 显著大于 15%。	2	3B
	沿着切口的边缘，涂层已经片状剥落， 部分地或完全大的带状物，和 / 或 在格子的不同部分上它已经部分或 完全成片状剥落。影响的交叉 切割区域显著地大于 15%，但 不显著地大于 35%。	3	2B
	在大带状物中涂层已经沿着切口的 边缘成片状剥落和 / 或一些格子 已经部分或完全剥落。影响的交叉 切割区域显著地大于 35%，但 不显著地大于 65%。	4	1B
	甚至通过分类 4 (1B) 不可以分离 任何等级的成片状脱落。	5	0B

图5

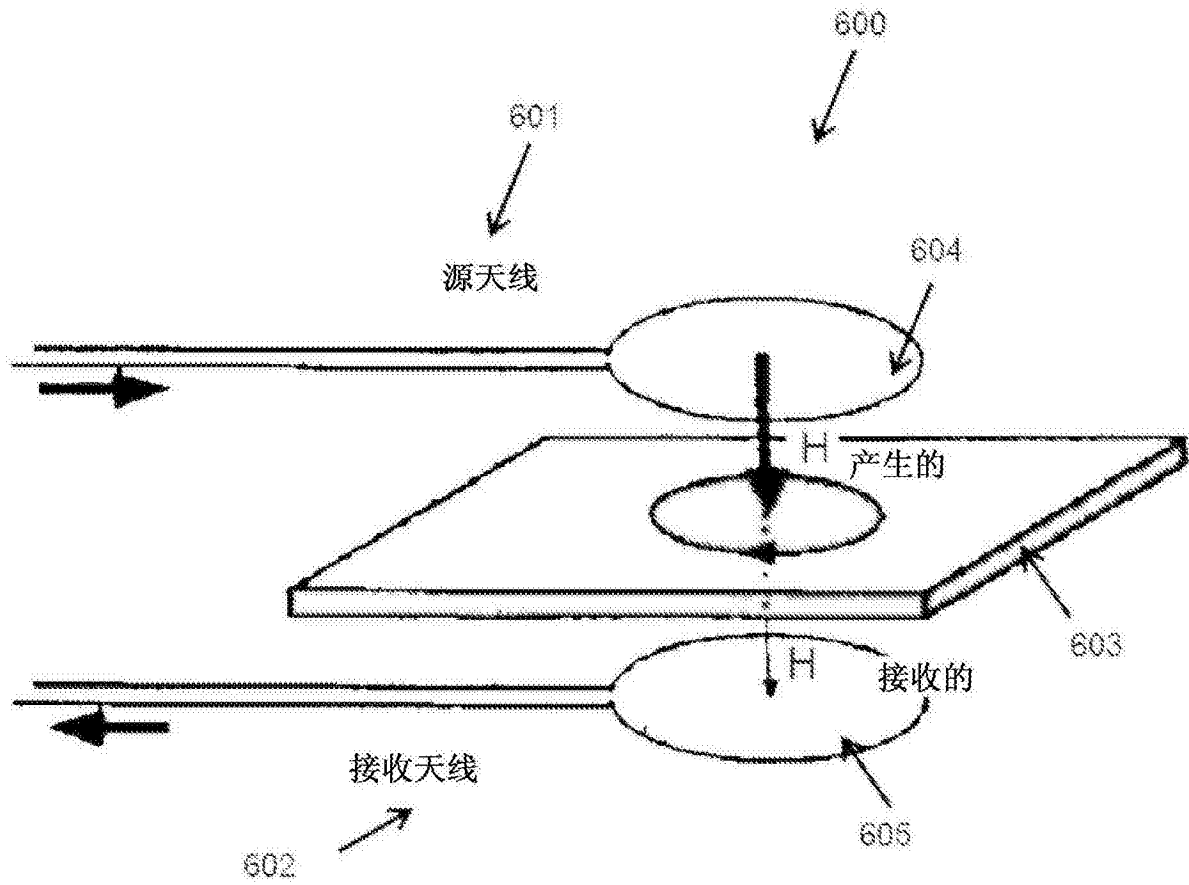


图6

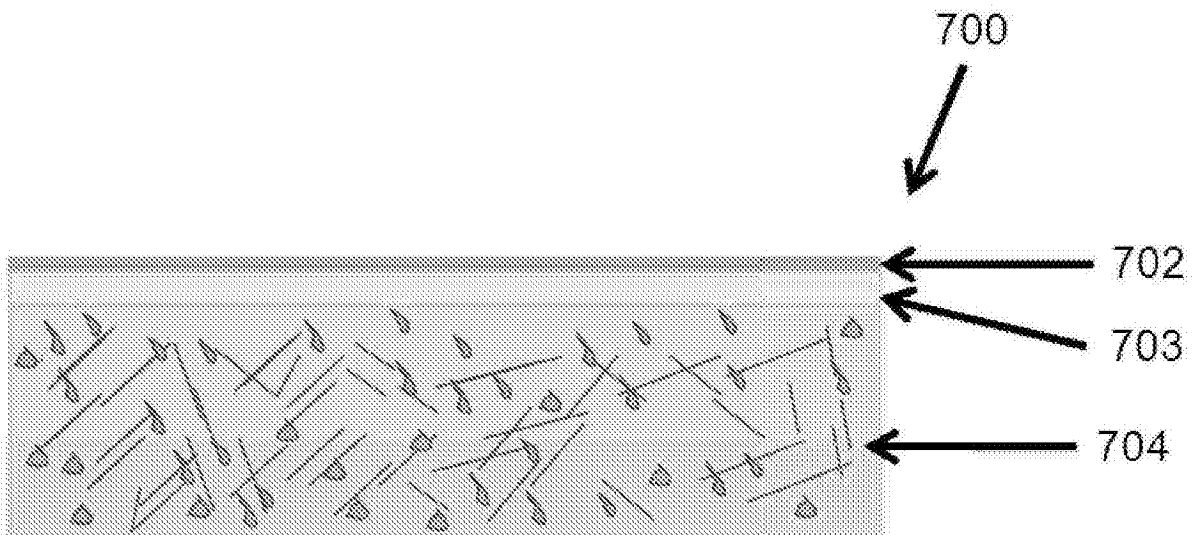


图7 (A)

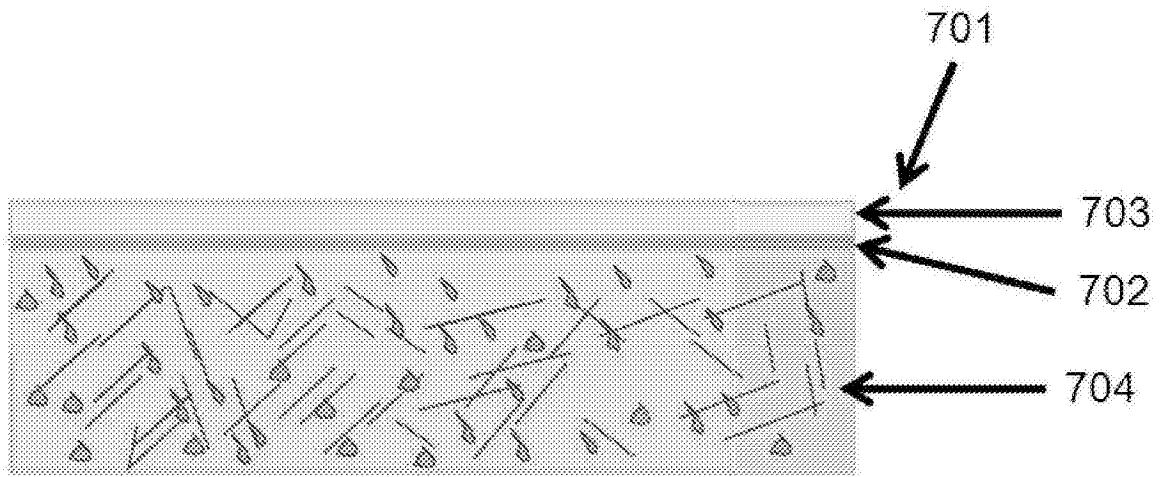


图7 (B)