

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200680004535.X

[51] Int. Cl.

C08K 3/04 (2006.01)

C08K 7/02 (2006.01)

[43] 公开日 2008年1月30日

[11] 公开号 CN 101115791A

[22] 申请日 2006.2.3

[21] 申请号 200680004535.X

[30] 优先权

[32] 2005.2.11 [33] US [31] 11/056,810

[86] 国际申请 PCT/US2006/004254 2006.2.3

[87] 国际公布 WO2006/086369 英 2006.8.17

[85] 进入国家阶段日期 2007.8.10

[71] 申请人 通用电气公司

地址 美国纽约州

[72] 发明人 阿夏什·ETAL·阿尼加 刘波
金·G·鲍尔弗 劳伦斯·D·卢科

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 封新琴

权利要求书4页 说明书11页 附图2页

[54] 发明名称

热稳定的热塑性树脂组合物、其制造方法和包含它的制品

[57] 摘要

本发明公开了一种热塑性制品，其包括玻璃化转变温度大于或等于约 150℃ 的热塑性聚合物；和导电填料；其中该热塑性制品在退火至温度大于或等于约 245℃，持续大于或等于约 24 小时的一段时间时，产生小于或等于约 3 毫米/100 平方毫米的翘曲，以百分数表示，以及其中该制品的体积电阻率小于或等于约 10^{12} ohm - cm，且表面电阻率小于或等于约 10^{10} ohm/□。

1. 热塑性制品, 包括:

热塑性聚合物, 其玻璃化转变温度大于或等于约 150°C; 和
导电填料;

其中该热塑性制品在退火至温度大于或等于约 245°C, 持续大于或等于约 24 小时的一段时间时, 产生小于或等于约 3 毫米/100 平方毫米的翘曲, 以百分数表示, 以及其中该制品的体积电阻率小于或等于约 10^{12} ohm-cm, 且表面电阻率小于或等于约 10^{10} 欧姆/□。

2. 权利要求 1 的热塑性制品, 其中该制品在退火至温度大于或等于约 245°C, 持续大于或等于约 24 小时的一段时间时, 产生小于或等于约 1 毫米/100 平方毫米的翘曲, 以百分数表示。

3. 权利要求 1 的热塑性制品, 其中在退火至温度大于或等于约 245°C, 持续大于或等于约 24 小时的一段时间时, 尺寸为 322.6 毫米 x 135.9 毫米 x 7.62 毫米的制品产生小于或等于约 0.76 毫米的翘曲。

4. 权利要求 1 的热塑性制品, 其具有 A 类表面光洁度。

5. 权利要求 1 的热塑性制品, 其中热塑性聚合物可以为低聚物、聚合物、共聚物、无规共聚物、嵌段共聚物、交替共聚物、交替嵌段共聚物、星形嵌段共聚物、树状高分子、离聚物, 或包含至少一种前述聚合物的组合。

6. 权利要求 1 的热塑性制品, 其中热塑性聚合物为聚亚芳基硫醚、聚醇酸、聚苯乙烯、聚酯、聚酰胺、聚芳酰胺、聚酰胺酰亚胺、聚芳酯、聚芳砜、聚醚砜、聚酰亚胺、聚醚酰亚胺、聚四氟乙烯、聚醚酮、聚醚醚酮、聚醚酮酮、聚苯并噁唑、聚噁二唑、聚苯并噻吩噻吩、聚苯并噻唑、聚吡嗪并喹啉、聚均苯四酰亚胺、聚喹啉、聚苯并咪唑、聚羟吡啶、聚氧代异吡啶、聚二氧代异吡啶、聚三嗪、聚吡嗪、聚哌嗪、聚吡啶、聚哌啶、聚三唑、聚吡唑、聚碳硼烷、聚氧杂二环壬烷、聚氧芴、聚苯酐、聚缩醛、聚酞、聚乙烯醚、聚乙烯硫醚、聚乙烯醇、聚乙烯酮、聚卤乙烯、聚乙烯腈、聚乙烯酯、聚磺酸酯、聚硫化物、聚磺酰胺、聚脲、聚磷嗪、聚硅氮烷, 或包含至少一种前述热塑性聚合物的组合。

7. 权利要求 1 的热塑性制品, 其中导电填料为碳纳米管、碳纤维、碳

黑、金属填料、用金属涂层涂覆的非导电填料、非金属填料，或包含上述至少一种导电填料的组合。

8. 权利要求 7 的热塑性制品，其中碳纳米管为单壁碳纳米管、多壁碳纳米管或汽相生长碳纤维。

9. 权利要求 7 的热塑性制品，其中碳纤维获自沥青或聚丙烯腈，且直径为约 1 至约 30 微米。

10. 权利要求 7 的热塑性制品，其中金属填料为铝、铜、镁、铬、锡、镍、银、铁、钛或包含至少一种前述金属填料的组合。

11. 权利要求 7 的热塑性制品，其中非金属填料为氧化铟锡、氧化铋、氧化锡，或包含至少一种前述非金属填料的组合。

12. 权利要求 1 的热塑性制品，其包含约 0.1 至约 80 重量%的导电填料，基于热塑性制品的总重量。

13. 权利要求 1 的热塑性制品，其包含约 50 至约 99 重量%的热塑性聚合物，基于热塑性制品的总重量。

14. 热塑性制品，包含：

热塑性聚合物；其中该热塑性聚合物为聚酰亚胺、聚醚酰亚胺、聚醚酮、聚醚酮酮、聚醚醚酮、聚砜、聚醚砜、聚亚芳基硫醚，或包含至少一种前述热塑性聚合物的组合；和

碳纤维；

其中该热塑性制品在退火至温度大于或等于约 245℃，持续大于或等于约 24 小时的一段时间时，显示小于或等于约 3 毫米/100 平方毫米的翘曲，以百分数表示，以及其中该制品的体积电阻率小于或等于约 10^{12} ohm-cm，且表面电阻率小于或等于约 10^{10} 欧姆/□。

15. 权利要求 14 的热塑性制品，其包含约 0.001 至约 80 重量%碳纤维，基于热塑性制品的总重量。

16. 权利要求 14 的热塑性制品，其包含约 50 至约 99 重量%的热塑性聚合物，基于热塑性制品的总重量。

17. 制造热塑性制品的方法，包括：

将热塑性聚合物和导电填料以有效制备热塑性制品的方式共混，所述热塑性制品在退火至温度大于或等于约 245℃，持续大于或等于约 24 小时的一段时间时，显示小于或等于约 3 毫米/100 平方毫米的翘曲，以百分数

表示, 以及其中该制品的体积电阻率小于或等于约 10^{12} ohm-cm, 且表面电阻率小于或等于约 10^{10} ohm/ \square 。

18. 权利要求 17 的方法, 其中所述共混包括熔体共混和/或溶液共混。

19. 权利要求 17 的方法, 其中所述共混在挤出机中进行。

20. 权利要求 17 的方法, 其进一步包括模塑所述热塑性制品。

21. 权利要求 20 的方法, 其中模塑包括注塑。

22. 热塑性组合物, 包括:

热塑性聚合物, 其玻璃化转变温度大于或等于约 150°C ; 和
导电填料;

其中当将该热塑性组合物制造为制品、该制品在退火至温度大于或等于约 245°C , 持续大于或等于约 24 小时的一段时间时, 该制品显示小于或等于约 3 毫米/100 平方毫米的翘曲, 以百分数表示, 以及其中该制品的体积电阻率小于或等于约 10^{12} ohm-cm, 且表面电阻率小于或等于约 10^{10} 欧姆/ \square 。

23. 权利要求 22 的热塑性组合物, 其中在退火至温度大于或等于约 245°C , 持续大于或等于约 24 小时的一段时间时, 尺寸为 322.6 毫米 x 135.9 毫米 x 7.62 毫米的制品产生小于或等于约 0.76 毫米的翘曲。

24. 权利要求 22 的热塑性组合物, 其中所述制品具有 A 类表面光洁度。

25. 权利要求 22 的热塑性组合物, 其中该热塑性聚合物可以为低聚物、聚合物、共聚物、无规共聚物、嵌段共聚物、交替共聚物、交替嵌段共聚物、星形嵌段共聚物、树状高分子、离聚物, 或包含至少一种前述聚合物的组合。

26. 权利要求 22 的热塑性组合物, 其中导电填料为碳纳米管、碳纤维、碳黑、金属填料、用金属涂层涂覆的非导电填料、非金属填料, 或包含上述至少一种导电填料的组合。

27. 权利要求 26 的热塑性组合物, 其中碳纳米管为单壁碳纳米管、多壁碳纳米管或汽相生长碳纤维。

28. 权利要求 26 的热塑性组合物, 其中碳纤维获自沥青或聚丙烯腈, 且直径为约 1 至约 30 微米。

29. 权利要求 22 的热塑性组合物, 其包含约 0.1 至约 80 重量%的导电填料, 基于热塑性组合物的总重量。

30. 权利要求 1 的热塑性组合物, 其包含约 50 至约 99 重量%的热塑

性聚合物，基于热塑性组合物的总重量。

31. 权利要求 1 的热塑性制品，其中该制品为集成电路托盘。
32. 权利要求 14 的热塑性制品，其中该制品为集成电路托盘。

热稳定的热塑性树脂组合物、其制造方法和包含它的制品

发明背景

本发明涉及热稳定的热塑性树脂组合物，制造该组合物的方法和包含该组合物的制品。

用于计算机芯片制造的托盘(tray)在制造过程中通常经受大于或等于约 245°C 的高温。这些托盘在制造过程中用于传输集成电路芯片。在这样的高温过程中，这些托盘常常遭受变形。托盘的变形引起芯片移动，由此，贵重的芯片在该过程中可能被损坏。

因此，使用在大于或等于约 245°C 的温度时尺寸稳定的热塑性树脂组合物制造的托盘是合乎需要的。

发明内容

本发明公开了热塑性制品，其包括玻璃化转变温度大于或等于约 150°C 的热塑性聚合物；和导电填料；其中该热塑性制品在退火至温度大于或等于约 245°C，持续大于或等于约 24 小时的一段时间时，产生小于或等于约 3 毫米/100 平方毫米的翘曲(warpage)，以百分数表示，以及其中该制品的体积电阻率小于或等于约 10^{12} ohm-cm，且表面电阻率小于或等于约 10^{10} 欧姆/□(ohm per square)。

本发明还公开了包含热塑性聚合物的热塑性制品，其中该热塑性聚合物为聚酰亚胺、聚醚酰亚胺、聚醚酮、聚醚酮酮、聚醚醚酮、聚砜、聚醚砜、聚亚芳基硫醚，或包含至少一种前述热塑性聚合物的组合；和碳纤维；其中该热塑性制品在退火至温度大于或等于约 245°C，持续大于或等于约 24 小时的一段时间时，显示小于或等于约 3 毫米/100 平方毫米的翘曲，以百分数表示，以及其中该制品的体积电阻率小于或等于约 10^{12} ohm-cm，且表面电阻率小于或等于约 10^{10} 欧姆/□。

本发明还公开了制造热塑性制品的方法，包括：将热塑性聚合物和导电填料以有效制备热塑性制品的方式共混，所述热塑性制品在退火至温度大于或等于约 245°C，持续大于或等于约 24 小时的一段时间时，显示小于

或等于约 3 毫米/100 平方毫米的翘曲，以百分数表示，以及其中该制品的体积电阻率小于或等于约 10^{12} ohm-cm，且表面电阻率小于或等于约 10^{10} 欧姆/□。

本发明还公开了热塑性组合物，包括：玻璃化转变温度大于或等于约 150°C 的热塑性聚合物；和导电填料；其中在将该热塑性组合物制造为制品、该制品在退火至温度大于或等于约 245°C ，持续大于或等于约 24 小时的一段时间时，该制品产生小于或等于约 3 毫米/100 平方毫米的翘曲，以百分数表示，以及其中该制品的体积电阻率小于或等于约 10^{12} ohm-cm，且表面电阻率小于或等于约 10^{10} 欧姆/□。

附图说明

图 1 是如何测量翘曲的示例性说明，该翘曲可以是凸起的或凹入的。托盘的中心或边角向上偏离(up off)测试表面；和

图 2 是弯曲(bow)和翘曲的另一种示例性说明，并提供了如何测量翘曲的另一例子。

发明详述

本发明公开了在大于或等于约 245°C 的温度下显示尺寸稳定性的热塑性组合物。该热塑性组合物在模塑为制品时，有利地显示小于或等于约 3 毫米 (mm)/100 平方毫米的翘曲，以百分数表示。在一实施方案中，该制品是尺寸满足 Joint Electron Device Engineering Council (JEDEC) 规格的集成电路(IC)托盘，即，尺寸为 $322.6\text{ mm} \times 135.9\text{ mm} \times 7.62\text{ mm}$ ，翘曲小于或等于 0.76 mm 。在一实施方案中，该热塑性组合物是导电的，且有利的是，整体体积电阻率(bulk volume resistivity)小于或等于约 10^{12} ohm-cm。在另一实施方案中，该热塑性组合物的表面电阻率小于或等于约 10^{12} 欧姆/□。

参考图 1，翘曲因子定义为以毫米(英寸)计的总翘曲除以模塑制品一个面的总表面积(以毫米(英寸)计)，表示为百分数。图 1 显示了由所述热塑性树脂组合物模塑的方形制品 10 的两个视图。在一定温度下进行退火之后，该方形制品表现出变形部分 12 所示的示例性翘曲。在水平尺寸上的变化表示为“ Δd ”，并以毫米或英寸度量。所述表面积是制品 10 以毫米或英寸测量的一个侧面的面积。测量相对于平坦表面的翘曲。作为中心或边角弯曲

测量翘曲。

在一实施方案中,翘曲定义为制品 10 表面相对于平面参考轴的弯曲(凸起或凹入)的大小。对于 IC 板,可以使用翘曲测试仪检测翘曲。还可以使用非接触激光来获得测量值。在另一实施方案中,当测量边角弯曲形式的翘曲时,可以通过如下步骤进行表面翘曲的测量:测量模塑料四个角的高度,将这些高度平均化,以及用制品 10 的中心高度减去所述平均值,得到翘曲 Δd 值。当进行这些测量时,制品的中心或边角向上偏离测试表面。这在图 2 中得到证实。在图 2 中,制品的中心偏离测试表面上。

热塑性树脂组合物包含玻璃化转变温度大于或等于约 150°C 的热塑性聚合物。该热塑性聚合物可以是半晶态的或无定形的。该热塑性聚合物可以是低聚物、聚合物、共聚物,例如无规共聚物、嵌段共聚物、交替共聚物、交替嵌段共聚物、星形嵌段共聚物、树状高分子、离聚物等,或包含至少一种前述聚合物的组合。可以使用的合适的热塑性聚合物的实例为聚亚芳基硫醚、聚醇酸(polyalkyd)、聚苯乙烯、聚酯、聚酰胺、聚芳酰胺、聚酰胺酰亚胺、聚芳酯、聚芳砜、聚醚砜、聚苯硫醚、聚砜、聚酰亚胺、聚醚酰亚胺、聚四氟乙烯、聚醚酮、聚醚醚酮、聚醚酮酮、聚苯并噁唑、聚噁二唑、聚苯并噻吩噻嗪、聚苯并噻唑、聚吡嗪并喹啉、聚均苯四酰亚胺(polypyromellitimides)、聚喹啉、聚苯并咪唑、聚羟吲哚、聚氧代异吲哚啉(polyoxoisindolines)、聚二氧代异吲哚啉、聚三嗪、聚哒嗪、聚哌嗪、聚吡啶、聚哌啶、聚三唑、聚吡唑、聚碳硼烷、聚氧杂二环壬烷、聚氧芴、聚苯酐、聚缩醛、聚酞、聚乙烯醚、聚乙烯硫醚、聚乙烯醇、聚乙烯酮、聚卤乙烯、聚乙烯腈、聚乙烯酯、聚磺酸酯、聚硫化物、聚硫酯、聚砜、聚磺酰胺、聚脲、聚磷嗪、聚硅氮烷,等等,或包含至少一种前述热塑性聚合物的组合。

在一实施方案中,该热塑性聚合物可以是聚酰亚胺、聚醚酰亚胺或包含至少一种前述热塑性聚合物的组合。在另一实施方案中,该热塑性聚合物可以是聚醚酮、聚醚酮酮、聚醚醚酮或包含至少一种前述热塑性聚合物的组合。在又一实施方案中,该热塑性聚合物可以是聚砜、聚醚砜、聚亚芳基硫醚或包含至少一种前述热塑性聚合物的组合。

在热塑性组合物中热塑性聚合物的存在量通常为约 40 至约 99 重量%(wt%),基于热塑性组合物的总重量。在一实施方案中,在热塑性组合物中

热塑性聚合物的存在量通常为约 70 至约 98 wt%，基于热塑性组合物的总重量。在又一实施方案中，在热塑性组合物中热塑性聚合物的存在量通常为约 80 至约 95 wt%，基于热塑性组合物的总重量。

可以添加至组合物中的导电填料为碳纳米管、碳纤维、碳黑、金属填料、用金属涂层涂覆的非导电填料、非金属填料，等等，或包含上述至少一种导电填料的组合。如果需要的话，通常用于热塑性组合物中的导电填料的量为约 0.1 至约 80 wt%，基于热塑性组合物的总重量。根据所使用的导电填料和处理方法，可以使用较多或较少量的导电填料。

可用于热塑性组合物的碳纳米管为单壁碳纳米管(SWNT)、多壁碳纳米管(MWNT)或汽相生长碳纤维(VGCF)。使用直径为约 0.7 至约 500 纳米的碳纳米管通常是合乎需要的。在一实施方案中，碳纳米管的直径为 2 至约 100 纳米。在另一实施方案中，碳纳米管的直径为 5 至约 25 纳米。在加入热塑性组合物之前，碳纳米管的长径比大于或等于 5 是合乎需要的。

碳纳米管的用量通常为热塑性组合物总重量的约 0.001 至约 80 wt%。在一实施方案中，碳纳米管的用量通常为约 0.25 wt%至约 30 wt%，基于热塑性组合物的总重量。在另一实施方案中，碳纳米管的用量通常为约 0.5 wt%至约 10 wt%，基于热塑性组合物的总重量。在又一实施方案中，碳纳米管的用量通常为约 1 wt%至约 5 wt%，基于热塑性组合物的总重量。

在组合物中也可以使用各种类型的导电碳纤维。碳纤维通常根据它们的直径、形态和石墨化程度(形态和石墨化程度是相关的)进行分类。目前，这些特性是由用于合成碳纤维的方法决定的。例如，通过纤维形态的有机前体(包括酚醛塑料(phenolics)、聚丙烯腈(PAN)或沥青)的热解，工业生产直径下至 5 微米的碳纤维和平行纤维轴的石墨烯带(graphene ribbon)(放射状、平面或圆周排列)。

碳纤维的直径通常大于或等于约 1,000 纳米(1 微米)至约 30 微米。在一实施方案中，该纤维的直径为约 2 至约 10 微米。在另一实施方案中，该纤维的直径为约 3 至约 8 微米。

碳纤维使用的量为热塑性组合物总重量的约 0.001 至约 80 wt%。在一实施方案中，碳纤维使用的量为约 0.25 wt%至约 30 wt%，基于热塑性组合物的总重量。在另一实施方案中，碳纤维使用的量为约 0.5 wt%至约 20 wt%，基于热塑性组合物的总重量。在又一实施方案中，碳纤维使用的量为约 1

wt%至约 10 wt%，基于热塑性组合物的总重量。

在热塑性组合物中也可以使用碳黑。示例性的碳黑是平均粒度小于约 200 nm 的那些。在一实施方案中，可以使用平均粒度小于约 100 nm 的碳黑。在另一实施方案中，可以使用平均粒度小于约 50 nm 的碳黑。示例性的碳黑还可具有大于约 200 平方米/克(m^2/g)的表面积。在一实施方案中，碳黑可具有大于约 400 平方米/克(m^2/g)的表面积。在另一实施方案中，碳黑可具有大于约 1000 平方米/克(m^2/g)的表面积。示例性的碳黑可具有大于约 40 立方厘米/100 克($cm^3/100g$)的孔体积(邻苯二甲酸二丁酯吸附)。在一实施方案中，碳黑可具有大于约 100 $cm^3/100g$ 的孔体积。在另一实施方案中，碳黑可具有大于约 150 $cm^3/100g$ 的孔体积。在一实施方案中，碳黑具有小于或等于约 4 份每 100 万份每克(ppm/g)的低离子含量(氯离子、硫酸根、磷酸根、氟离子和硝酸根)是合乎需要的。

碳黑使用的量为热塑性组合物总重量的约 0.01 至约 80 wt%。在一实施方案中，碳黑使用的量为约 0.25 wt%至约 30 wt%，基于热塑性组合物的总重量。在另一实施方案中，碳黑使用的量为约 0.5 wt%至约 20 wt%，基于热塑性组合物的总重量。在又一实施方案中，碳黑使用的量为约 1 wt%至约 10 wt%，基于热塑性组合物的总重量。

在热塑性组合物中也可以使用固体导电金属填料。这些填料可以是在将它们加入热塑性聚合物并从中制造成品的条件下不熔的导电金属或合金。可以加入金属，例如铝、铜、镁、铬、锡、镍、银、铁、钛等，或包含至少一种前述金属的组合。还可以将物理混合物和真合金例如不锈钢、青铜等用作导电填料。此外，还可以使用一些金属间化合物如这些金属的硼化物、碳化物等(例如，二硼化钛)作为导电填料颗粒。还可以添加固体非金属导电填料颗粒如氧化锡、氧化铟锡、氧化铋等，或包含至少一种前述填料的组合，使得热塑性树脂导电。固体金属填料和非金属导电填料可以存在的形式为粉末、冷拉丝(drawn wire)、线束、纤维、管、纳米管、薄片、层压体、板、椭圆体、盘，以及其他市售的几何形状。

不管固体导电金属填料和非金属导电填料颗粒确切的尺寸、形状和成分如何，它们都可以以基于热塑性组合物的总重量 0.01 至约 80 wt%的量分散在热塑性组合物中。在一实施方案中，固体导电金属填料和非金属导电填料颗粒可使用的量为约 0.25 wt%至约 30 wt%，基于热塑性组合物的总重

量。在另一实施方案中，固体导电金属填料和非金属导电填料颗粒可使用的量为约 0.5 wt% 至约 20 wt%，基于热塑性组合物的总重量。在又一实施方案中，固体导电金属填料和非金属导电填料颗粒可使用的量为约 1 wt% 至约 10 wt%，基于热塑性组合物的总重量。

大部分表面覆盖有固体导电金属粘附层的不导电的非金属填料也可以用于热塑性组合物中。不导电的非金属填料通常称为基体，涂覆有固体导电金属层的基体可以称为“金属涂覆填料”。可以使用典型的导电金属例如铝、铜、镁、铬、锡、镍、银、铁、钛，和包含至少一种前述金属的混合物来涂覆基体。该基体的实例包括：硅石粉体，例如熔凝硅石和结晶硅石；硼-氮化物粉体；硼-硅酸盐粉体；氧化铝；氧化镁(或镁氧)；硅灰石，包括表面处理的硅灰石、硫酸钙(作为无水物、二水合物或三水合物)、碳酸钙，包括白垩、石灰石、大理石和通常以磨碎颗粒形式的合成的、沉淀的碳酸钙；滑石，包括纤维质、模块(modular)、针形的和层状的滑石；中空和实心的玻璃球；高岭土，包括硬的、软的、煅烧的高岭土，和包含促进与聚合物基质树脂的相容性的各种涂层的高岭土；云母；长石；硅酸盐球体；烟灰；空心煤胞；惰性硅酸盐微球(fillite)；铝硅酸盐(armosphere)；天然石英砂；石英；石英岩；珍珠岩；硅藻石；硅藻土；合成硅石，和包括前述任何一种的混合物。所有上述基体都可以涂覆金属材料层，以便用于热塑性组合物。

金属涂覆的填料可以基于热塑性组合物的总重量 0.01 至约 80 wt% 的量分散在热塑性组合物中。在一实施方案中，金属涂覆的填料的使用量可以为约 0.25 wt% 至约 30 wt%，基于热塑性组合物的总重量。在另一实施方案中，金属涂覆的填料的使用量可以为约 0.5 wt% 至约 20 wt%，基于热塑性组合物的总重量。在又一实施方案中，金属涂覆的填料的使用量可以为约 1 wt% 至约 10 wt%，基于热塑性组合物的总重量。

在一实施方案中，在热塑性组合物中可以使用上述碳纤维、VGCF、碳纳米管、碳黑、导电金属填料、导电非金属填料、金属涂覆的填料，或前述的任意组合，使得热塑性组合物为静电消散的(electrostatically dissipative)。示例性的导电填料为碳纤维。使用有效量的导电填料产生小于或等于约 10^{10} 欧姆/□的表面电阻率(根据 ASTM D 257 测量)通常是合乎需要的。在另一实施方案中，热塑性组合物的表面电阻率小于或等于约 10^7 欧

姆/□是合乎需要的。在又一实施方案中，热塑性组合物的表面电阻率小于或等于约 10^5 欧姆/□是合乎需要的。

体积电阻率小于或等于约 10^{12} 欧姆-厘米也是合乎需要的。在一实施方案中，体积电阻率小于或等于约 10^6 欧姆-厘米是合乎需要的。在另一实施方案中，体积电阻率小于或等于约 10^3 欧姆-厘米是合乎需要的。在又一实施方案中，体积电阻率小于或等于约 100 欧姆-厘米是合乎需要的。

还可以加入需要量的通常用于热塑性组合物中的其他添加剂，例如抗氧化剂、抗冲改性剂、阻燃剂、防滴剂、抗臭氧剂、稳定剂、防腐添加剂、脱模剂、填料、抗静电剂、流动促进剂、颜料、染料，等等。

所述组合物可以进行熔体共混或溶液共混。示例性的过程通常包括熔体共混。组合物的熔体共混包括采用剪切力、拉伸力(extensional force)、压缩力、超声能、电磁能、热能或包含至少一种前述力或能量形式的组合，并且在处理设备中进行，其中上述力是通过以下设备施加的：单螺杆、多螺杆、啮合同向旋转或反向旋转螺杆、非啮合同向旋转或反向旋转螺杆、往复螺杆、带销的螺杆、带销的筒体、辊、撞锤(ram)、螺旋转子，或包含至少一种前述设备的组合。

包含上述力的熔体共混可以在以下的机器中进行，例如，单螺杆或多螺杆挤出机、Buss 捏合机、Eirich 混合器、Henschel、螺旋混合器(helicone)、Ross 混合器、Banbury、辊炼机、诸如注塑机、真空成型机、吹塑机的模塑机器，等等，或包含至少一种前述机器的组合。在组合物的熔体共混或溶液共混期间给予组合物约 0.01 至约 10 千瓦-小时/千克(kwhr/kg)的比能通常是合乎需要的。

可以通过多种方法来制造所述热塑性组合物。在一种示例性方法中，在挤出机中混合热塑性聚合物、导电填料和其他任选的成分并挤出得到小球。在另一示例性方法中，热塑性组合物也可以在干混过程中(例如，在 Henschel 混合器中)进行混合并直接通过例如注塑或任何其他合适的传递模塑工艺进行模塑。在挤出和/或模塑之前使所有热塑性组合物的成分不含水是合乎需要的。

在另一制造热塑性组合物的示例性方法中，可以将导电填料母料化(masterbatch)为热塑性聚合物的共混物。然后，在挤出过程中或模塑过程中用额外的热塑性聚合物将母料稀释，形成热塑性组合物。

示例性的挤出温度为约 260 至约 400℃。可以将混合的热塑性组合物挤出形成颗粒或小球，切成片或成型为球，用于进一步下游加工。然后，在通常用来加工热塑性组合物的设备中模塑组合物，该设备例如为注塑机，筒体温度为约 250 至约 450℃，模塑温度约 150 至约 300℃。

如此得到的热塑性组合物显示超出其他现有组合物的许多有利性质。本发明的热塑性组合物显示出导电性和热稳定性及尺寸稳定性的有用结合。在一实施方案中，热塑性组合物在 275℃退火 24 小时时经历小于或等于约 3 毫米/100 平方毫米的翘曲，以百分数表示。在另一实施方案中，热塑性组合物在 275℃退火 24 小时时经历小于或等于约 2 毫米/10 平方毫米的翘曲，以百分数表示。在又一实施方案中，热塑性组合物在 275℃退火 24 小时时经历小于或等于约 1 毫米/10 平方毫米的翘曲，以百分数表示。在另一实施方案中，在 275℃退火 24 小时时，该制品是尺寸满足 Joint Electron Device Engineering Council (JEDEC)规格的集成电路(IC)托盘，即，尺寸为 322.6 mm x 135.9 mm x 7.62 mm，翘曲小于或等于 0.76 mm。

可以模塑热塑性组合物，以便具有平滑表面光洁度(surface finish)。在一实施方案中，该热塑性组合物或得自该热塑性组合物的制品可以具有 A 类表面光洁度。当热塑性组合物包含导电纤维填料(例如，碳纤维、碳纳米管、碳黑，或其组合)时，该由该组合物模塑的制品的体积电阻率可以小于或等于约 10^{12} ohm-cm。在一实施方案中，该热塑性组合物或由该热塑性组合物模塑的制品的体积电阻率可以小于或等于约 10^8 ohm-cm。在另一实施方案中，该热塑性组合物或由该热塑性组合物模塑的制品的体积电阻率可以小于或等于约 10^5 ohm-cm。热塑性组合物或其模塑的制品还可以具有小于或等于约 10^{12} 欧姆/平方厘米的表面电阻率。在一实施方案中，该热塑性组合物或由该热塑性组合物模塑的制品的表面电阻率还可以小于或等于约 10^8 欧姆/平方厘米。在另一实施方案中，该热塑性组合物或由该热塑性组合物模塑的制品的表面电阻率还可以小于或等于约 10^4 欧姆/平方厘米。

如上所述，本文描述的热塑性组合物可以有利地用于大量工业制品的制造中。示例性的制品是集成电路芯片托盘。它们还可以用于其他需要尺寸稳定性和/或导电性的应用中，例如汽车内板(automobiles interior)、飞行器、灯罩，等等。

以下实施例是示例性而不是限制性的，说明制造本文所述的热塑性组

合物的组成和方法。

实施例

本实施例证实热塑性组合物耐高温的能力。表 1 示出了组成。样品#1 使用 Performance Polymers LLC 制造的聚醚酮酮。样品#2 使用 Aurum PD 6200 和 Ultem XH 6050 的共混物。Aurum PD 6200 是聚酰亚胺和晶态树脂的共混物，且得自 Mitsui。Ultem XH 6050 是得自 GE Plastics 的聚醚酰亚胺。使用碳纤维作为导电填料。所用碳纤维是 Fortafil Fibers Inc. 供应的 Fortafil 203。在下面的表 1 中示出了组成。

将表 1 列出的配制品在 Werner-Pfleiderer 30 mm 双螺杆挤出机中挤出。有 10 个筒体。分别将从进口至模头的筒体温度设定为 300°C、330°C、350°C、350°C、350°C、350°C、350°C、350°C、350°C 和 350°C，挤出机在 350 rpm 下操作。模头的温度设定为 350°C。在 Cincinnati 220 Ton 注塑机上模塑芯片托盘。注塑机的筒体温度为 400°C，而模具温度为 190°C。熔体温度和模具温度是模塑树脂的函数。

将托盘置于事先调整在高温的热空气炉中，改变的时间段可见于表 1。在需要的烘焙循环之后，将炉温下降至 50°C，接着使托盘冷却最少 2 小时，之后将它们移出炉。然后，将这些托盘在环境状态下平衡至少 30 分钟，之后进行尺寸测量。测量在暴露于高温前后，所有托盘的尺寸，如表 1 所示。以毫米记录托盘的长度，而记录的翘曲值是托盘沿托盘长度方向偏离平面的量度。本发明提供的翘曲值是如图 2 所示的中心弯曲或边角弯曲的代表。

表 1

物质	样品 #1	样品 #2
PEKK C4000 (wt%)	80	
Aurum PD6200 (wt%)		72
Ultem XH6050 (wt%)		18
Aurum 450PD (wt%)		
Radel A701 (wt%)		
Fortafil 203 (wt%)	20	10
性质		
托盘长度 (mm)	315.03	314.66
托盘翘曲 (mm)	0.000	0.25
245°C/24 小时烘焙		
托盘长度 (mm)	313.59	313.29
托盘翘曲 (mm)	0.000	0.63
255 °C/24 小时烘焙		
托盘长度 (mm)	313.58	313.53
托盘翘曲 (mm)	0.25	0.25
275°C/24 小时烘焙		
托盘长度 (mm)	313.55	
托盘翘曲 (mm)	0.33	

从表 1 中可以看到，在约 245 至约 275°C 的温度下退火时，翘曲通常小于约 1 毫米/300 毫米长度。因此，样品可以有利地用于芯片托盘中。

虽然已经参照示例性实施方案说明了本发明，但是本领域技术人员应当理解的是，在不脱离本发明的范围的前提下，可以进行各种变化并用等价物替代其元素。此外，在不脱离本发明及本范围的情况下，根据本发明

的教导可以进行许多改变，以适应具体的情况或材料。因此，本发明并不意欲局限于作为实施本发明所考虑的最佳方式所公开的具体实施方案，而是本发明将包括落在所附权利要求范围内的所有实施方案。

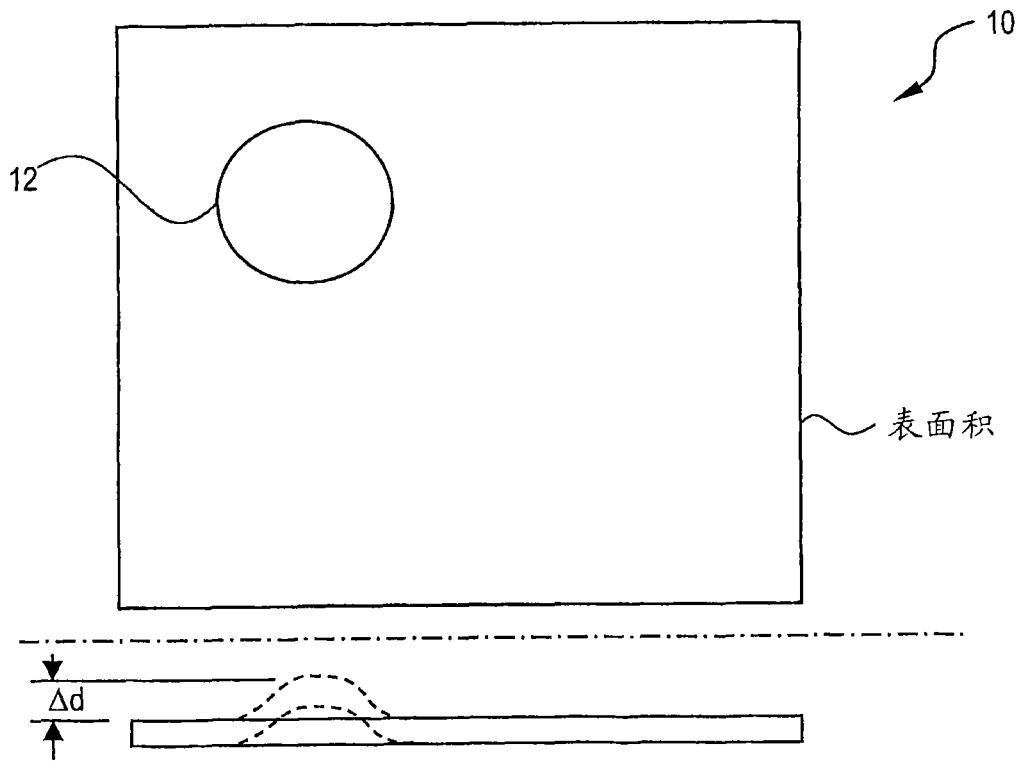
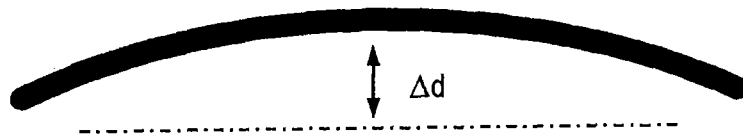


图 1



平坦性-测量为弯曲或翘曲

图 2