



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107541038 A

(43)申请公布日 2018.01.05

(21)申请号 201610475326.9

(22)申请日 2016.06.27

(71)申请人 汉达精密电子(昆山)有限公司

地址 215300 江苏省苏州市昆山市综合保  
税区第二大道269号

(72)发明人 李俊伟

(51) Int. Cl.

*C08L 69/00*(2006.01)

*C08K 13/06*(2006.01)

*C08K 9/02*(2006.01)

*C08K 7/06*(2006.01)

*C08K 5/521*(2006.01)

*C08K 3/32*(2006.01)

权利要求书1页 说明书4页

(54)发明名称

碳纤维阻燃聚碳酸酯复合材料及其产品

(57)摘要

本发明提供一种碳纤维阻燃聚碳酸酯复合材料及其产品,相对于100重量份的聚碳酸酯,添加碳纤维10-60份,阻燃剂1-30份。本发明的碳纤维阻燃聚碳酸酯复合材料及其产品,通过在聚碳酸酯中添加经过纳米碳管分散液处理后的碳纤维以及阻燃剂,并且还通过添加抗滴落剂、润滑剂、静电防止剂、抗氧剂、紫外线吸收剂、脱模剂或着色剂等组分进行改性处理,不仅大幅度提高了聚碳酸酯材料的刚性、韧性等物理性能,还可使阻燃等级高达UL-94 0.8mmV-0,使其可替普通的聚碳酸酯材料使用于3C类电子产品。

1. 一种碳纤维阻燃聚碳酸酯复合材料,其特征在于,相对于100重量份的聚碳酸酯,添加碳纤维10-60份,阻燃剂1-30份。

2. 根据权利要求1所述的碳纤维阻燃聚碳酸酯复合材料,其特征在于,所述聚碳酸酯为双酚A型聚碳酸酯、聚酯碳酸酯、有机硅-聚碳酸酯中的一种或者多种复配。

3. 根据权利要求1所述的碳纤维阻燃聚碳酸酯复合材料,其特征在于,在环境温度为300℃,负荷为1.2kg时,所述聚碳酸酯的熔体质量流动速率为3-20g/10min。

4. 根据权利要求1所述的碳纤维阻燃聚碳酸酯复合材料,其特征在于,所述碳纤维的直径为4-10 $\mu\text{m}$ 。

5. 根据权利要求1所述的碳纤维阻燃聚碳酸酯复合材料,其特征在于,所述碳纤维先经过纳米碳管分散液浸泡处理,该纳米碳管分散液包括纳米碳管、水溶性溶液、乙二醇丁醚、异丙醇、甘油、二甲基亚砷、乙酸正丁酯、乙二醇丁醚、二乙二醇单丁醚、聚乙二醇中的至少一种,该纳米碳管分散液中纳米碳管的浓度为70-90%。

6. 根据权利要求5所述的碳纤维阻燃聚碳酸酯复合材料,其特征在于,所述纳米碳管的直径为5~50nm,长度为0.5~10 $\mu\text{m}$ 。

7. 根据权利要求1所述的碳纤维阻燃聚碳酸酯复合材料,其特征在于,所述阻燃剂为四氟丁基磺酸盐、有机磷酸酯、次磷酸酯、有机膦酸酯、次磷酸盐及有机硅中的一种或者多种复配。

8. 根据权利要求1所述的碳纤维阻燃聚碳酸酯复合材料,其特征在于,所述有机硅阻燃剂为聚硅氧烷。

9. 根据权利要求1所述的碳纤维阻燃聚碳酸酯复合材料,其特征在于,所述碳纤维阻燃聚碳酸酯复合材料还包括抗滴落剂、润滑剂、静电防止剂、抗氧剂、紫外线吸收剂、脱模剂或着色剂中的至少一种。

10. 一种碳纤维阻燃聚碳酸酯产品,其特征在于,所述碳纤维阻燃聚碳酸酯产品为权利要求1至9中任一项所述的碳纤维阻燃聚碳酸酯复合材料成型后产生的产品。

## 碳纤维阻燃聚碳酸酯复合材料及其产品

### 【技术领域】

[0001] 本发明涉及材料技术领域,具体涉及一种碳纤维阻燃聚碳酸酯复合材料及其产品。

### 【背景技术】

[0002] 随着时代的发展,手持类电子消费品外壳已从单一的塑胶外壳逐渐呈现出多样化趋势。近年来,电脑、平板、手机、电视等行业向更轻更薄化发展。该行业现主要使用铝合金、铁框、聚碳酸酯树脂、ABS树脂、玻璃纤维等材料,而铝合金、铁框工序繁多,且价格较贵;聚碳酸酯树脂、ABS树脂、玻璃纤维材料可免喷涂、具有高黑亮的优点,但刚性不足,厚度只可做到1.8mm,无法做薄壁产品,应用受到限制。而碳纤维具有密度小、重量轻、刚性强等特性,这些优良的特性也逐步使之成为主要手持类电子消费品外壳材料。碳纤维阻燃聚碳酸酯复合材料可以代替铁框、聚碳酸酯树脂、ABS树脂、玻璃纤维,用于3C、家电产品的后壳、前框,但在碳纤维增强复合材料中,要对碳纤维进行表面处理,从而提高碳纤维和树脂的界面相容性,但现有表面处理技术,多会破坏碳纤维表面碳结构,不同程度上降低了碳纤维本身高强度、高模量的物性。

[0003] 有鉴于此,实有必要提供一种碳纤维的表面处理方法,并获得一款高刚性、高韧性的碳纤维阻燃聚碳酸酯复合材料。

### 【发明内容】

[0004] 因此,本发明的目的是提供一种碳纤维阻燃聚碳酸酯复合材料及其产品,该碳纤维阻燃聚碳酸酯复合材料及其产品能够有效地改善聚碳酸酯刚性不足、厚度大的问题。

[0005] 为了达到上述目的,本发明的碳纤维阻燃聚碳酸酯复合材料,相对于100重量份的聚碳酸酯,添加碳纤维10-60份,阻燃剂1-30份。

[0006] 可选的,所述聚碳酸酯为双酚A型聚碳酸酯、聚酯碳酸酯、有机硅-聚碳酸酯中的一种或者多种复配。

[0007] 可选地,在环境温度为300℃,负荷为1.2kg时,所述聚碳酸酯的熔体质量流动速率为3-20g/10min。

[0008] 可选的,所述碳纤维的直径为4-10μm。

[0009] 可选的,所述碳纤维先经过纳米碳管分散液浸泡处理,该纳米碳管分散液包括纳米碳管、水溶性溶液、二乙二醇丁醚酯、异丙醇、甘油、二甲基亚砷、乙酸正丁酯、乙二醇丁醚、二乙二醇单丁醚、聚乙二醇中的至少一种,该纳米碳管分散液中纳米碳管的浓度为70-90%。

[0010] 可选的,所述纳米碳管的直径为5~50nm,长度为0.5~10μm。

[0011] 可选的,所述阻燃剂为四氟丁基磺酸盐、有机磷酸酯、次磷酸酯、有机膦酸酯、次磷酸盐及有机硅中的一种或者多种复配。

[0012] 可选的,所述有机硅阻燃剂为聚硅氧烷。

[0013] 可选的,所述碳纤维阻燃聚碳酸酯复合材料还包括抗滴落剂、润滑剂、静电防止剂、抗氧剂、紫外线吸收剂、脱模剂或着色剂中的至少一种。

[0014] 另外,本发明还提供一种产品,该产品为经所述碳纤维阻燃聚碳酸酯复合材料成型后产生的产品。

[0015] 相较于现有技术,本发明的碳纤维阻燃聚碳酸酯复合材料及其产品,通过在聚碳酸酯中添加经过纳米碳管分散液处理后的碳纤维以及阻燃剂,并且还通过添加抗滴落剂、润滑剂、静电防止剂、抗氧剂、紫外线吸收剂、脱模剂或着色剂等组分进行改性处理,不仅大幅度提高了聚碳酸酯材料的刚性、韧性等物理性能,还可使阻燃等级高达UL-94 0.8mmV-0,使其可替普通的聚碳酸酯材料使用于3C类电子产品。

### 【具体实施方式】

[0016] 本发明的碳纤维阻燃聚碳酸酯复合材料,其按重量份数表示包括:

[0017] 聚碳酸酯100份,为了更好地挤出成型,在环境温度为210℃,负荷为2.16Kg时,所述聚碳酸酯的熔体质量流动速率为3-20g/10min。所述聚碳酸酯为双酚A型聚碳酸酯、聚酯碳酸酯、有机硅-聚碳酸酯中的一种或者多种复配。

[0018] 碳纤维10-60份,所述碳纤维的直径为4-10 $\mu$ m,该碳纤维先经过纳米碳管分散液浸泡处理,该纳米碳管分散液包括纳米碳管、水溶性溶液、二乙二醇丁醚酯、异丙醇、甘油、二甲基亚砷、乙酸正丁酯、乙二醇丁醚、二乙二醇单丁醚、聚乙二醇中的至少一种,该纳米碳管分散液中纳米碳管的浓度为70-90%。

[0019] 其中,所述纳米碳管的直径为5~50nm,长度为0.5~10 $\mu$ m。

[0020] 阻燃剂1-30份,所述阻燃剂为四氟丁基磺酸盐、有机磷酸酯、次磷酸酯、有机膦酸酯、次磷酸盐及有机硅中的至少两种阻燃剂,阻燃等级最高可达UL 940.8mmV-0,所述有机硅阻燃剂为聚硅氧烷。

[0021] 其中,在不损害本发明的效果范围内,所述碳纤维阻燃聚碳酸酯复合材料还包括抗滴落剂、润滑剂、静电防止剂、抗氧剂、紫外线吸收剂、脱模剂或着色剂中的至少一种,从而得到其他功能性复合材料。

[0022] 为对本发明的目的、技术手段及技术功效有进一步的了解,现结合具体实施例说明如下。

[0023] 实施例1

	聚碳酸酯	100 份;
[0024]	有机磷酸酯阻燃剂	22 份;
	次磷酸盐阻燃剂	3 份;
	有机硅阻燃剂	1 份;
[0025]	处理后的碳纤维	15 份;
	抗氧剂、抗滴落剂及润滑剂	5 份。

[0026] 实施例1中的聚碳酸酯为德国拜耳公司生产,商品名为Makrolon,牌号为3100,其MI值为7。首先,将纳米碳管分散液的浓度用水稀释到10%-30%,再将等量碳纤维浸入纳米碳管稀释液,搅拌之后再放入120℃烤箱烘干;然后,称取相应重量的其他组分,再将烘干后

的碳纤维取出与其他成分混合放入单轴搅拌桶搅拌；最后，将上述混合物加入到双螺杆挤出机中熔融挤出造粒。

[0027] 实施例2

聚碳酸酯 100 份；  
有机磷酸酯阻燃剂 20 份；  
次磷酸盐阻燃剂 3 份；  
有机硅阻燃剂 1 份；  
处理后的碳纤维 32 份；  
抗氧化剂、抗滴落剂及润滑剂 5 份。

[0028]

[0029] 实施例2中的聚碳酸酯为德国拜耳公司生产，商品名为Makrolon，牌号为3100，其MI值为7。首先，将纳米碳管分散液的浓度用水稀释到10%-30%，再将等量碳纤维浸入纳米碳管稀释液，搅拌之后再放入120℃烤箱烘干；然后，称取相应重量的其他组分，再将烘干后的碳纤维取出与其他成分混合放入单轴搅拌桶搅拌；最后，将上述混合物加入到双螺杆挤出机中熔融挤出造粒。

[0030] 以上各实施例熔融挤出造粒后，将各实施例中的粒子在注塑机上注塑成型GB标准测试样条，按GB标准测试所得材料的机械性能，并按照UL-94标准测试阻燃性能，测试结果如表1所示：

[0031] 表1: 实施例的测试结果

[0032]

测试项目	测试标准	实施例1	实施例2
拉伸强度(MPa)	ISO 527-1,-2	135	185
断裂伸长率(%)	ISO 527-1,-2	2.2	1.7
弯曲强度(MPa)	ISO 178	210	265
弯曲模量(MPa)	ISO 178	14000	19000
冲击强度(KJ/m <sup>2</sup> )	ISO 180	9	8
阻燃等级	UL-94	0.8mm V-0	0.8mm V-0

[0033] 通过表1可以得出：实施例1及实施例2中通过在聚碳酸酯中添加经过纳米碳管分散液处理过的碳纤维后，拉伸强度、弯曲强度及弯曲模量随碳纤维的含量加大而增大；添加所述的阻燃剂后，阻燃等级能够高达UL-94 0.8mmV-0等级，大大提升了聚碳酸酯的阻燃性。

[0034] 以下再结合对比例与实施例作对比说明。

[0035] 对比例1

聚碳酸酯 100 份；  
有机磷酸酯阻燃剂 22 份；  
次磷酸盐阻燃剂 3 份；  
有机硅阻燃剂 1 份；  
未处理的碳纤维 15 份；  
抗氧化剂、抗滴落剂及润滑剂 5 份。

[0036]

[0037] 对比例1中的聚碳酸酯为德国拜耳公司生产,商品名为Makrolon,牌号为3100,其MI值为7。首先,将各个成分称取相应的重量;然后,将未处理的碳纤维与其他成分混合放入单轴搅拌桶搅拌;最后,将上述混合物加入到双螺杆挤出机中熔融挤出造粒。

[0038] 对比例2

聚碳酸酯 100份;

有机磷酸酯阻燃剂 20份;

[0039] 次磷酸盐阻燃剂 3份;

有机硅阻燃剂 1份;

未处理的碳纤维 32份;

抗氧剂、抗滴落剂及润滑剂 5份。

[0040] 对比例2中的聚碳酸酯为德国拜耳公司生产,商品名为Makrolon,牌号为3100,其MI值为7。首先,将各个成分称取相应的重量;然后,将未处理的碳纤维与其他成分混合放入单轴搅拌桶搅拌;最后,将上述混合物加入到双螺杆挤出机中熔融挤出造粒。

[0041] 以上各对比例熔融挤出造粒后,将各对比例中的粒子在注塑机上注塑成型GB标准测试样条,按GB标准测试所得材料的机械性能,并按照UL-94标准测试阻燃性能,测试结果如表2所示:

[0042] 表2:各对比例的测试结果

[0043]

测试项目	测试标准	对比例1	对比例2
拉伸强度(MPa)	ISO 527-1,-2	115	160
断裂伸长率(%)	ISO 527-1,-2	2.3	1.6
弯曲强度(MPa)	ISO 178	185	245
弯曲模量(MPa)	ISO 178	11000	15500
冲击强度(KJ/m <sup>2</sup> )	ISO 180	7	6.5
阻燃等级	UL 94	0.8mmV-0	0.8mmV-0

[0044] 将表2中的各对比例与表1中的各实施例作对比,可以得知对比例中材料的拉伸强度、弯曲强度及弯曲模量明显比实施例中材料的低。并且,当经过纳米碳管分散液处理后的碳纤维的成分比重增加时,测试样条的拉伸强度、弯曲强度及弯曲模量也得到增加。

[0045] 因此,本发明的碳纤维阻燃聚碳酸酯复合材料及其成型品,通过在聚碳酸酯中添加经过纳米碳管分散液处理后的碳纤维以及阻燃剂,不仅可以得到高刚性、高韧性、高阻燃性的成型品,而且弯曲模量也得到加强,能够使成型后的成型品抗撕裂,结实耐用。

[0046] 本发明还提供一种产品,所述产品为经所述碳纤维阻燃聚碳酸酯复合材料成型后产生的产品,该产品可应用于3C电子产品、建筑材料行业、航空航天及光学透镜等领域。