



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112480634 A

(43) 申请公布日 2021.03.12

(21) 申请号 202011395446.0

C08K 13/06 (2006.01)

(22) 申请日 2020.12.03

(71) 申请人 贵州省材料产业技术研究院

地址 550000 贵州省贵阳市白云区白金大道3491号贵州科学城

(72) 发明人 邵会菊 吴斌

(74) 专利代理机构 南京禹为知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 32272

代理人 王晓东

(51) Int. Cl.

C08L 69/00 (2006.01)

C08L 55/02 (2006.01)

C08L 25/14 (2006.01)

C08K 9/04 (2006.01)

C08K 3/36 (2006.01)

权利要求书1页 说明书12页 附图1页

(54) 发明名称

一种表面硬度可调控聚碳酸酯合金复合材料和其制备方法

(57) 摘要

本发明公开了一种表面硬度可调控聚碳酸酯合金复合材料和其制备方法,组合物包括以下重量百分比的组分:PC 60-90%;ABS 0-30%;相容剂0-10%;无机粒子1-10%;UV稳定剂0.1-1%;润滑剂0.5-2%;抗氧剂0.1-0.5%;色粉0.5-3%,制备的复合材料通过特定注塑工艺生产的产品表面具有较高的表面硬度,且通过添加不同粒径的无机粒子,可以调控产品表面的光泽度,使制品表面可以呈现哑光或者高光状态,相对于普通PC、PC/ABS合金材料,具有表面增硬、免喷涂的优势,且保留了PC以及PC合金材料的原始性能,特别是优异的抗冲击性能得以保留。



1. 一种表面硬度可调控聚碳酸酯合金复合材料,其特征在于:包括,聚碳酸酯、ABS、相容剂、无机粒子、UV稳定剂、润滑剂、抗氧剂和色粉;
其中,以聚碳酸酯合金复合材料质量为百分比,所述聚碳酸酯含量为60~90%,所述ABS含量为0~30%,所述相容剂含量为0~10%,所述无机粒子含量为1~10%,所述UV稳定剂含量为0.1~1%,所述润滑剂含量为0.5~2%,所述抗氧剂含量为0.1~0.5%,所述色粉含量为0.5~3%。
2. 如权利要求1所述表面硬度可调控聚碳酸酯合金复合材料,其特征在于:所述无机粒子,其制备方法为,
在1200r/min搅拌条件下,向无机粒子原料中添加双十八烷基二甲基氯化铵阳离子表面活性剂、乙撑双硬脂酸酰胺分散剂,在120~130℃下搅拌时间60~80min,得到无机粒子;其中,双十八烷基二甲基氯化铵添加量为无机粒子原料质量的2%,乙撑双硬脂酸酰胺分散剂为无机粒子原料质量的1%。
3. 如权利要求1或2所述表面硬度可调控聚碳酸酯合金复合材料,其特征在于:所述无机粒子包括无机纳米粒子和无机微米粒子,其中,无机纳米粒子粒径为30~50nm,无机微米粒子粒径为1~3 μ m。
4. 如权利要求2所述表面硬度可调控聚碳酸酯合金复合材料,其特征在于:所述无机粒子原料为二氧化钛、二氧化硅、氮化硅、硅微粉、氧化铝中的一种或几种组合物。
5. 如权利要求1所述表面硬度可调控聚碳酸酯合金复合材料,其特征在于:所述聚碳酸酯的熔融指数为在300℃/1.2KG条件下为10~30g/min。
6. 如权利要求1或2所述表面硬度可调控聚碳酸酯合金复合材料,其特征在于:所述相容剂为苯乙烯-丙烯腈-甲基丙烯酸缩水甘油酯三元共聚物、苯乙烯-马来酸酐共聚物、马来酸酐接枝、马来酸酐接枝聚乙烯、马来酸酐接枝聚丙烯中的一种或几种组合物。
7. 如权利要求1或2所述表面硬度可调控聚碳酸酯合金复合材料,其特征在于:所述润滑剂为PETS季戊四醇硬脂酸酯、硅酮母粒、PE蜡、OP蜡、硬脂酸中的一种或几种组合物。
8. 如权利要求1或2所述表面硬度可调控聚碳酸酯合金复合材料,其特征在于:所述抗氧剂为受阻酚抗氧剂1010、亚磷酸类抗氧剂168中的一种或两种的混合物。
9. 如权利要求1或2所述表面硬度可调控聚碳酸酯合金复合材料,其特征在于:所述UV稳定剂为二苯甲酮类UV稳定剂、苯并三唑类UV稳定剂和三嗪类UV稳定剂中的一种或几种组合物。
10. 权利要求1~8中任一所述表面硬度可调控聚碳酸酯合金复合材料的制备方法,其特征在于:包括,
将除无机粒子以外,其余原料投入到低速搅拌机中搅拌3~5min,搅拌均匀后,将混拌料投入挤出机主喂料,然后将无机粒子自双螺杆挤出机中后段侧喂料方式加入进行熔融挤出,挤出造粒后粒子120℃烘烤3小时,注塑成品;
其中,挤出机温度设置为220℃、230℃、240℃、250℃、260℃、260℃、250℃、240℃、230℃、230℃,注塑模具温度差在60~140℃。

一种表面硬度可调控聚碳酸酯合金复合材料和其制备方法

技术领域

[0001] 本发明属于高分子领域,具体涉及到一种表面硬度可调控聚碳酸酯合金复合材料和其制备方法。

背景技术

[0002] 聚碳酸酯(Polycarbonate,PC),为一种性能优良的非结晶热塑性工程塑料,无色透明,耐热,阻燃,具有突出的抗冲击能力,在普通使用温度内都有良好的机械性能,但PC原料存在耐刮擦性能差、硬度低的不足,限制了聚碳酸酯以及聚碳酸酯合金材料的应用。现在PC以及PC合金材料在需求表面硬度高、耐刮擦的产品时,通常是PC以及PC合金材料挤出或者注塑成产品后,再对产品表面进行增硬后处理。在这个过程中,对环境保护以及操作人员身体健康会造成不利影响,且最终产品的良品率也会受到影响。

[0003] 采用将PC与另一种刚性聚合物共混来提高PC的硬度,聚甲基丙烯酸甲酯(Polymethylmethacrylate,PMMA),因其具有优良的表面硬度、耐刮擦性能和透明度,以及良好的力学性能,易加工成型,被广泛用作此类刚性聚合物。PMMA与PC共混制备PC/PMMA合金,可显著改善PC的加工性能,提高PC的耐刮擦性能。但是PMMA本身存在耐冲击性能和耐热性能不佳的缺陷,而且PC和PMMA做成合金,此合金存在表面呈现珠光现象,难以得到良好表面的产品,并且该材料冲击强度很低。

发明内容

[0004] 本部分的目的在于概述本发明的实施例的一些方面以及简要介绍一些较佳实施例。在本部分以及本申请的说明书摘要和发明名称中可能会做些简化或省略以避免使本部分、说明书摘要和发明名称的目的模糊,而这种简化或省略不能用于限制本发明的范围。

[0005] 鉴于上述和/或现有技术中存在的问题,提出了本发明。

[0006] 因此,本发明的目的是,克服现有技术中的不足,提供一种表面硬度可调控聚碳酸酯合金复合材料。

[0007] 为解决上述技术问题,本发明提供了如下技术方案:一种表面硬度可调控聚碳酸酯合金复合材料,包括,聚碳酸酯、ABS、相容剂、无机粒子、UV稳定剂、润滑剂、抗氧剂和色粉;其中,以聚碳酸酯合金复合材料质量为百分之百,所述聚碳酸酯含量为60~90%,所述ABS含量为0~30%,所述相容剂含量为0~10%,所述无机粒子含量为1~10%,所述UV稳定剂含量为0.1~1%,所述润滑剂含量为0.5~2%,所述抗氧剂含量为0.1~0.5%,所述色粉含量为0.5~3%。

[0008] 作为本发明所述表面硬度可调控聚碳酸酯合金复合材料的一种优选方案,其中:所述无机粒子,其制备方法为,在搅拌条件下,向无机粒子原料中添加双十八烷基二甲基氯化铵、乙撑双硬脂酸酰胺分散剂,在120~130℃下搅拌时间60~80min,得到无机粒子;其中,双十八烷基二甲基氯化铵添加量为无机粒子原料质量的2%,乙撑双硬脂酸酰胺分散剂为无机粒子原料质量的1%。

[0009] 作为本发明所述表面硬度可调控聚碳酸酯合金复合材料的一种优选方案,其中:所述无机粒子包括无机纳米粒子和无机微米粒子,其中,无机纳米粒子粒径为30~50nm,无机微米粒子粒径为1~3 μ m。

[0010] 作为本发明所述表面硬度可调控聚碳酸酯合金复合材料的一种优选方案,其中:所述无机粒子原料为二氧化钛、二氧化硅、氮化硅、硅微粉、氧化铝中的一种或几种组合物。

[0011] 作为本发明所述表面硬度可调控聚碳酸酯合金复合材料的一种优选方案,其中:所述聚碳酸酯的熔融指数为在300 $^{\circ}$ C/1.2KG条件下为10~30g/min。

[0012] 作为本发明所述表面硬度可调控聚碳酸酯合金复合材料的一种优选方案,其中:所述相容剂为苯乙烯-丙烯腈-甲基丙烯酸缩水甘油酯三元共聚物、苯乙烯-马来酸酐共聚物、马来酸酐接枝、马来酸酐接枝聚乙烯、马来酸酐接枝聚丙烯中的一种或几种组合物。

[0013] 作为本发明所述表面硬度可调控聚碳酸酯合金复合材料的一种优选方案,其中:所述润滑剂为PETS季戊四醇硬脂酸酯、硅酮母粒、PE蜡、OP蜡、硬脂酸中的一种或几种组合物。

[0014] 作为本发明所述表面硬度可调控聚碳酸酯合金复合材料的一种优选方案,其中:所述抗氧剂为受阻酚抗氧剂1010、亚磷酸类抗氧剂168中的一种或两种的混合物。

[0015] 作为本发明所述表面硬度可调控聚碳酸酯合金复合材料的一种优选方案,其中:所述UV稳定剂为二苯甲酮类UV稳定剂、苯并三唑类UV稳定剂和三嗪类UV稳定剂中的一种或几种组合物。

[0016] 本发明的再一个目的是,克服现有技术中的不足,提供一种表面硬度可调控聚碳酸酯合金复合材料的制备方法。

[0017] 为解决上述技术问题,本发明提供了如下技术方案:一种表面硬度可调控聚碳酸酯合金复合材料的制备方法,包括,将除无机粒子以外,其余原料投入到低速搅拌机中搅拌3~5min,搅拌均匀后,将混拌料投入挤出机主喂料,然后将无机粒子自双螺杆挤出机中后段侧喂料方式加入中进行熔融挤出,挤出造粒后粒子120 $^{\circ}$ C烘烤3小时,注塑成品;其中,挤出机温度设置为220 $^{\circ}$ C、230 $^{\circ}$ C、240 $^{\circ}$ C、250 $^{\circ}$ C、260 $^{\circ}$ C、260 $^{\circ}$ C、250 $^{\circ}$ C、240 $^{\circ}$ C、230 $^{\circ}$ C、230 $^{\circ}$ C,注塑模具温度差在60~140 $^{\circ}$ C。

[0018] 本发明有益效果:

[0019] (1) 本发明通过该方法制备的表面硬度可调控聚碳酸酯以及聚碳酸酯合金复合材料,具有较好的力学性能和耐热性能,较高的表面硬度,抗划伤性能,免去了产品喷淋、涂覆的后处理工序,可大大提高生产效率以及产品的良品率,并且整个生产工艺对环境友好,免除了后处理工序中,喷淋、喷涂增硬可能造成的有机挥发物伤害人员健康。

[0020] (2) 本发明表面硬度可调控聚碳酸酯以及聚碳酸酯合金复合材料,克服了现有技术PC组合物表面硬度不足的缺点,具有较高的铅笔硬度,可以达到1H-3H的铅笔硬度。本发明添加纳米级无机粒子,产品在镜面上可以体现高光镜面效果;添加微米级无机粒子,在皮纹面上呈现很低的光泽度,体现很好的哑光效果。本发明中无论添加纳米粒子还是微米粒子,都能够得到表面硬度高并且冲击强度很高的产品;本发明优选注塑模具温度差在60~140 $^{\circ}$ C,结合添加特定的无机粒子,克服了现有技术PC组合物表面硬度不足的缺点,制得的材料具有较高的铅笔硬度,可以达到1H-3H的铅笔硬度,添加纳米级无机粒子,产品在镜面上可以体现高光镜面效果。

附图说明

[0021] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其它的附图。其中:

[0022] 图1为本发明实施例1中制得的产品外观图。

具体实施方式

[0023] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合说明书实施例对本发明的具体实施方式做详细的说明。

[0024] 在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明,但是本发明还可以采用其他不同于在此描述的其它方式来实施,本领域技术人员可以在不违背本发明内涵的情况下做类似推广,因此本发明不受下面公开的具体实施例的限制。

[0025] 其次,此处所称的“一个实施例”或“实施例”是指可包含于本发明至少一个实现方式中的特定特征、结构或特性。在本说明书中不同地方出现的“在一个实施例中”并非均指同一个实施例,也不是单独的或选择性的与其他实施例互相排斥的实施例。

[0026] 本发明中PC IR2200,出光化学;ABS PA-707,奇美石化;相容剂SAG,佳易容SAG-002;抗氧剂Irganox1010,Irganox168,Basf公司;UV稳定剂BasfUV-P,Basf公司;润滑剂PETS,LOXIOLP861/3.5,科宁;无机纳米二氧化硅、无机微米二氧化硅,上海函朗新材料科技有限公司;其他原料,无特殊说明,均为普通市售。

[0027] 本发明中表面硬度可调控聚碳酸酯合金复合材料性能测试试验:

[0028] 测试方法:

[0029] ASTM D1238,在300℃,1.2kg负荷下测试材料熔融指(g/10min)。

[0030] ASTM D638,在50mm/min条件下测量材料拉伸强度(MPa)和断裂生产率(%)。

[0031] ASTM D790,在1.3mm/min,50mm跨度条件下测量材料弯曲强度(MPa)和弯曲模量(MPa)。

[0032] ASTM D256,测试材料冲击强度(KJ/m²)。

[0033] ASTM D648,在0.45MPa负荷下测试材料发生热变形温度(℃)。

[0034] ASTM D3363,在常温下测量材料铅笔硬度@1Kgf。

[0035] ASTM D2457,测量材料光泽度。

[0036] 实施例1

[0037] 本实施例提供一种表面硬度可调控聚碳酸酯合金复合材料的制备方法:

[0038] (1) 在1200r/min搅拌条件下,向纳米二氧化硅(30nm)中添加双十八烷基二甲基氯化铵、乙撑双硬脂酸酰胺,在130℃下搅拌60min,得到无机粒子;其中,双十八烷基二甲基氯化铵添加量为无机粒子原料质量的2%,乙撑双硬脂酸酰胺分散剂为无机粒子原料质量的1%;

[0039] (2) 按照表1中显示配方,将除无机粒子以外,其余原料投入到低速搅拌机中搅拌5min,搅拌均匀后,将混拌料投入挤出机主喂料,然后将无机粒子自双螺杆挤出机中后段侧喂料方式加入进行熔融挤出,挤出造粒后粒子120℃烘烤3小时,注塑成品;

[0040] 其中,挤出机温度设置为220℃、230℃、240℃、250℃、260℃、260℃、250℃、240℃、230℃、230℃,

[0041] 注塑工艺:温度设置为----喷嘴:280℃;一段:220℃;二段:240℃;三段:250℃;四段:260℃;五段:270℃;六段:280℃,注塑压力以及速度需要根据产品不同而调整,无特殊要求;注塑过程中注塑模具温度差(定模温度为30℃,动模温度为150℃)在120℃。图1为本发明实施例1中制得的产品外观图,可以看出产品在镜面上可以体现高光镜面效果。

[0042] 实施例2

[0043] 本实施例提供一种表面硬度可调控聚碳酸酯合金复合材料的制备方法:

[0044] (1) 在1200r/min搅拌条件下,向纳米二氧化硅(30nm)中添加双十八烷基二甲基氯化铵、乙撑双硬脂酸酰胺分散剂,在130℃下搅拌60min,得到无机粒子;其中,双十八烷基二甲基氯化铵添加量为无机粒子原料质量的2%,乙撑双硬脂酸酰胺分散剂为无机粒子原料质量的1%;

[0045] (2) 按照表1中显示配方,将除无机粒子以外,其余原料投入到低速搅拌机中搅拌5min,搅拌均匀后,将混拌料投入挤出机主喂料,然后将无机粒子自双螺杆挤出机中后段侧喂料方式加入进行熔融挤出,挤出造粒后粒子120℃烘烤3小时,注塑成品;

[0046] 其中,挤出机温度设置为220℃、230℃、240℃、250℃、260℃、260℃、250℃、240℃、230℃、230℃;

[0047] 注塑工艺:温度设置为----喷嘴:280℃;一段:220℃;二段:240℃;三段:250℃;四段:260℃;五段:270℃;六段:280℃,注塑压力以及速度需要根据产品不同而调整,无特殊要求;注塑过程中注塑模具温度差(定模温度为30℃,动模温度为150℃)在120℃。

[0048] 实施例3

[0049] 本实施例提供一种表面硬度可调控聚碳酸酯合金复合材料的制备方法:

[0050] (1) 在1200r/min搅拌条件下,向微米二氧化硅原料(2μm)中添加双十八烷基二甲基氯化铵、乙撑双硬脂酸酰胺分散剂,在130℃下搅拌时间60min,得到无机粒子;其中,双十八烷基二甲基氯化铵添加量为无机粒子原料质量的2%,乙撑双硬脂酸酰胺分散剂为无机粒子原料质量的1%;

[0051] (2) 按照表1中显示配方,将除无机粒子以外,其余原料投入到低速搅拌机中搅拌5min,搅拌均匀后,将混拌料投入挤出机主喂料,然后将无机粒子自双螺杆挤出机中后段侧喂料方式加入进行熔融挤出,挤出造粒后粒子120℃烘烤3小时,注塑成品;

[0052] 其中,挤出机温度设置为220℃、230℃、240℃、250℃、260℃、260℃、250℃、240℃、230℃、230℃;

[0053] 注塑工艺:温度设置为----喷嘴:280℃;一段:220℃;二段:240℃;三段:250℃;四段:260℃;五段:270℃;六段:280℃,注塑压力以及速度需要根据产品不同而调整,无特殊要求;注塑过程中注塑模具温度差(定模温度为30℃,动模温度为150℃)在120℃。

[0054] 实施例4

[0055] 本实施例提供一种表面硬度可调控聚碳酸酯合金复合材料的制备方法:

[0056] (1) 在1200r/min搅拌条件下,向纳米二氧化硅(30nm)中添加双十八烷基二甲基氯化铵、乙撑双硬脂酸酰胺分散剂,在130℃下搅拌60min,得到无机粒子;其中,双十八烷基二甲基氯化铵添加量为无机粒子原料质量的2%,乙撑双硬脂酸酰胺分散剂为无机粒子原料

质量的1%；

[0057] (2) 按照表1中显示配方,将除无机粒子以外,其余原料投入到低速搅拌机中搅拌5min,搅拌均匀后,将混拌料投入挤出机主喂料,然后将无机粒子自双螺杆挤出机中后段侧喂料方式加入进行熔融挤出,挤出造粒后粒子120℃烘烤3小时,注塑成品；

[0058] 其中,挤出机温度设置为220℃、230℃、240℃、250℃、260℃、260℃、250℃、240℃、230℃、230℃；

[0059] 注塑工艺:温度设置为---喷嘴:280℃；一段:220℃；二段:240℃；三段:250℃；四段:260℃；五段:270℃；六段:280℃,注塑压力以及速度需要根据产品不同而调整,无特殊要求;注塑过程中注塑模具温度差(定模温度为30℃,动模温度为150℃)在120℃。

[0060] 实施例5

[0061] 本实施例提供一种表面硬度可调控聚碳酸酯合金复合材料的制备方法:

[0062] (1) 在1200r/min搅拌条件下,向微米二氧化硅原料(2 μ m)中添加双十八烷基二甲基氯化铵、乙撑双硬脂酸酰胺分散剂,在130℃下搅拌时间60min,得到无机粒子;其中,双十八烷基二甲基氯化铵添加量为无机粒子原料质量的2%,乙撑双硬脂酸酰胺分散剂为无机粒子原料质量的1%；

[0063] (2) 按照表1中显示配方,将除无机粒子以外,其余原料投入到低速搅拌机中搅拌5min,搅拌均匀后,将混拌料投入挤出机主喂料,然后将无机粒子自双螺杆挤出机中后段侧喂料方式加入进行熔融挤出,挤出造粒后粒子120℃烘烤3小时,注塑成品；

[0064] 其中,挤出机温度设置为220℃、230℃、240℃、250℃、260℃、260℃、250℃、240℃、230℃、230℃；

[0065] 注塑工艺:温度设置为---喷嘴:280℃；一段:220℃；二段:240℃；三段:250℃；四段:260℃；五段:270℃；六段:280℃,注塑压力以及速度需要根据产品不同而调整,无特殊要求;注塑过程中注塑模具温度差(定模温度为30℃,动模温度为150℃)在120℃。

[0066] 实施例1~5中表面硬度可调控聚碳酸酯以及聚碳酸酯合金复合材料组分配比,见表1。

[0067] 表1

[0068]

组分	实施例 1	实施例 2	实施例 3	实施例 4	实施例 5
PC IR2200	94	92	94	64	64
ABS PA-707	0	0	0	25	25
纳米二氧化硅	3	5	0	3	0
微米二氧化硅	0	0	3	0	3
相容剂 SAG-002	0	0	0	5	5
润滑剂 PETS	1	1	1	1	1

[0069]	抗氧剂 1010	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
	抗氧剂 168	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
	UV 稳定剂 BasfUV-P	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	色粉	1	1	1	1	1
	DMX2415	0	0	0	0	0
	注塑模具温度差 (°C)	120	120	120	120	120

[0070] 表面硬度可调控聚碳酸酯合金复合材料实施例1~5中性能测试结果,见表2。

[0071] 表2

测试项目	测试标准	实施例 1	实施例 2	实施例 3	实施例 4	实施例 5
熔融指数(g/10min)	ASTM D1238	15	16	16	20	21
拉伸强度 (MPa)	ASTM D638	72	74	72	58	55
断裂伸长率 (%)	ASTM D638	85	80	70	70	60
弯曲强度 (MPa)	ASTM D790	96	100	95	86	88
弯曲模量(MPa)	ASTM D790	2500	2800	2600	2200	2300
热变形温度 (°C)	ASTM D648	135	138	136	106	107
冲击强度 (KJ/m ²)	ASTM D256	65	62	60	45	42
铅笔硬度 (@1Kgf)	ASTM D3363	H	3H	2H	H	2H
光泽度	ASTM	98	96	8	94	6

[0073]	D2457					
--------	-------	--	--	--	--	--

[0074] 实施例6~13

[0075] 实施例6~13是对照实施例1,注塑模具温度差(定模温度为30°C,动模温度为90~170°C)不同,组分配比见表3,其他工艺均同实施例1。

[0076] 表3

组分	实 施 例 6	实 施 例 7	实 施 例 8	实 施 例 9	实 施 例 10	实 施 例 11	实 施 例 12	实 施 例 13
PC IR2200	94	94	94	94	94	94	94	94
ABS PA-707	0	0	0	0	0	0	0	0
纳米二氧化 硅	3	3	3	3	3	3	3	3
微米二氧化 硅	0	0	0	0	0	0	0	0
SAG-002	0	0	0	0	0	0	0	0
PETS	1	1	1	1	1	1	1	1
1010	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
168	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
BasfUV-P	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
色粉	1	1	1	1	1	1	1	1
注塑模具温 度差 (°C)	60	70	80	90	100	110	130	140

[0077]

[0078] 实施例6~13制得的产品,性能测试结果,见表4。

[0079] 表4

测试项目	测试标 准	实 施 例 6	实 施 例 7	实 施 例 8	实 施 例 9	实 施 例 10	实 施 例 11	实 施 例 12	实 施 例 13
熔 融 指 数 (g/10min)	ASTM D1238	15	15	15	15	15	15	15	15
拉 伸 强 度 (MPa)	ASTM D638	72	72	72	72	72	72	70	70
断裂伸长率	ASTM	85	85	85	85	85	85	80	80

[0080]

	(%)	D638								
	弯曲强度 (MPa)	ASTM D790	96	96	96	96	96	96	95	94
	弯曲模量 (MPa)	ASTM D790	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2450	2420
[0081]	热变形温度 (°C)	ASTM D648	135	135	135	135	135	135	134	134
	冲击强度 (KJ/m ²)	ASTM D256	65	65	65	65	65	65	63	62
	铅笔硬度 (@1Kgf)	ASTM D3363	H	H	H	H	H	H	H	H
	光泽度	ASTM D2457	98	98	98	98	98	98	98	98

[0082] 由于高硬度无机粒子(7H)往表面迁移,提高了产品的表面硬度。迁移越多,产品皮层累积的无机粒子越多,表面硬度越高。模具温度差在60~140°C,随着模具温度差的变大,无机粒子由“芯层”迁移皮层,有迁移数量的变化,这个变化对力学性能有轻微影响;对产品的表面硬度没有质的影响,同时产品的光泽度也没有变化。

[0083] 对比例1

[0084] 对比例1是对照实施例1,注塑模具温度差(定模温度为30°C,动模温度为80°C)50°C,组分配比完全相同,其他工艺均同对比例1。

[0085] 对比例2

[0086] 对比例2对照实施例1,注塑模具温度差(定模温度为30°C,动模温度为180°C)150°C,组分配比完全相同,其他工艺均同对比例1。

[0087] 对比例3

[0088] 对比例3对照实施例4,注塑模具温度差(定模温度为30°C,动模温度为80°C)50°C,组分配比完全相同,注塑成型工艺不同。

[0089] 对比例4

[0090] 对比例4是沙比克公司高硬度耐刮花PC材料DMX2415。

[0091] 对比例1~4复合材料组分配比,见表5。

[0092] 表5

[0093]

组分	对比例1	对比例2	对比例3	对比例4
PC IR2200	94	94	64	0
ABS PA-707	0	0	25	0
纳米二氧化硅	3	3	3	0
微米二氧化硅	0	0	0	0
SMA	0	0	5	0

PETS	1	1	1	0
1010	0.25	0.25	0.25	0
168	0.25	0.25	0.25	0
BasfUV-P	0.5	0.5	0.5	0
色粉	1	1	1	0
DMX2415	0	0	0	100
注塑模具温度差(°C)	50	150	50	50

[0094] 对比例1~4中制得的材料性能测试结果,见表6。

[0095] 表6

测试项目	测试标准	对比例 1	对比例 2	对比例 3	对比例 4
熔融指数 (g/10min)	ASTM D1238	15	15	20	15
拉伸强度 (MPa)	ASTM D638	72	72	58	80
断裂伸长率 (%)	ASTM D638	60	60	50	40
弯曲强度 (MPa)	ASTM D790	96	95	86	110
弯曲模量(MPa)	ASTM D790	2500	2500	2200	2500
热变形温度 (°C)	ASTM D648	135	134	107	135
冲击强度 (KJ/m ²)	ASTM	15	18	10	3

[0096]

	D256				
铅笔硬度 (@1Kgf)	ASTM D3363	B	2H	B	H
光泽度	ASTM D2457	100	98	96	102

[0097]

[0098] 由表2、4实施例以及对比例性能测试结果可知:实施例1~3表面铅笔硬度能到H-3H,且表面光泽度可控制,并且保留了PC材料的各项力学性能,尤其是冲击性能;同时可以看出注塑模具温度差在60-140°C,实施例1产品表面硬度以及力学性能都比较稳定。

[0099] 实施例4~5,体现了PC/ABS合金材料也可以达到较高的表面硬度,并且还能保留PC/ABS合金的力学性能;并且可以看出微米无机粒子增硬效果好于纳米无机粒子。

[0100] 对比例1、对比例2、对比例3组分配比完全和实施例1以及实施例4相同,注塑工艺不同,使得对比例1、3无机粒子没有体现增加表面硬度的作用,表面硬度只有B;对比例2可

以看出,表面硬度增加,但是冲击强度同时剧烈下降,说明注塑工艺对产品表面硬度以及冲击强度有着很大的影响。可能由于无机粒子在不同的模温差下,热动力学的迁移速度不一致导致。在低模温差下无机粒子不迁移,在产品内部分散,导致冲击降低,并且表面硬度不高,而产品表面硬度高是由于高硬度的无机粒子迁移到产品表面导致。模温差太高导致大部分粒子迁移到表面,形成较厚的无机粒子层,同样导致产品冲击强度降低。因此,本发明优选注塑模具温度差在60~140℃,结合添加特定的无机粒子,克服了现有技术PC组合物表面硬度不足的缺点,制得的材料具有较高的铅笔硬度,可以达到1H-3H的铅笔硬度,添加纳米级无机粒子,产品在镜面上可以体现高光镜面效果。

[0101] 对比例4是沙比克公司高表面硬度PC原料,表面硬度能够到H,但是很低的冲击强度(3KJ/m²)限制了该产品的应用。

[0102] 对比例5

[0103] 本实施例提供一种表面硬度可调控聚碳酸酯合金复合材料的制备方法:

[0104] (1) 在1200r/min搅拌条件下,向纳米二氧化硅(30nm)中不添加双十八烷基二甲基氯化铵、乙撑双硬脂酸酰胺,在130℃下搅拌60min,得到无机粒子;

[0105] (2) 按照表1中显示配方,将除无机粒子以外,其余原料投入到低速搅拌机中搅拌5min,搅拌均匀后,将混拌料投入挤出机主喂料,然后将无机粒子自双螺杆挤出机中后段侧喂料方式加入进行熔融挤出,挤出造粒后粒子120℃烘烤3小时,注塑成品;

[0106] 其中,挤出机温度设置为220℃、230℃、240℃、250℃、260℃、260℃、250℃、240℃、230℃、230℃,

[0107] 注塑工艺:温度设置为---喷嘴:280℃;一段:220℃;二段:240℃;三段:250℃;四段:260℃;五段:270℃;六段:280℃,注塑压力以及速度需要根据产品不同而调整,无特殊要求;注塑过程中注塑模具温度差(定模温度为30℃,动模温度为150℃)在120℃。

[0108] 对比例6

[0109] 本实施例提供一种表面硬度可调控聚碳酸酯合金复合材料的制备方法:

[0110] (1) 在1200r/min搅拌条件下,向纳米二氧化硅(30nm)中添加双十八烷基二甲基氯化铵、乙撑双硬脂酸酰胺,在130℃下搅拌60min,得到无机粒子;其中,双十八烷基二甲基氯化铵添加量为无机粒子原料质量的1%,乙撑双硬脂酸酰胺分散剂为无机粒子原料质量的1%;

[0111] (2) 按照表1中显示配方,将除无机粒子以外,其余原料投入到低速搅拌机中搅拌5min,搅拌均匀后,将混拌料投入挤出机主喂料,然后将无机粒子自双螺杆挤出机中后段侧喂料方式加入进行熔融挤出,挤出造粒后粒子120℃烘烤3小时,注塑成品;

[0112] 其中,挤出机温度设置为220℃、230℃、240℃、250℃、260℃、260℃、250℃、240℃、230℃、230℃,

[0113] 注塑工艺:温度设置为---喷嘴:280℃;一段:220℃;二段:240℃;三段:250℃;四段:260℃;五段:270℃;六段:280℃,注塑压力以及速度需要根据产品不同而调整,无特殊要求;注塑过程中注塑模具温度差(定模温度为30℃,动模温度为150℃)在120℃。

[0114] 对比例7

[0115] 本实施例提供一种表面硬度可调控聚碳酸酯合金复合材料的制备方法:

[0116] (1) 在1200r/min搅拌条件下,向纳米二氧化硅(30nm)中添加双十八烷基二甲基氯

化铵、乙撑双硬脂酸酰胺,在130℃下搅拌60min,得到无机粒子;其中,双十八烷基二甲基氯化铵添加量为无机粒子原料质量的3%,乙撑双硬脂酸酰胺分散剂为无机粒子原料质量的1%;

[0117] (2) 按照表1中显示配方,将除无机粒子以外,其余原料投入到低速搅拌机中搅拌5min,搅拌均匀后,将混拌料投入挤出机主喂料,然后将无机粒子自双螺杆挤出机中后段侧喂料方式加入进行熔融挤出,挤出造粒后粒子120℃烘烤3小时,注塑成品;

[0118] 其中,挤出机温度设置为220℃、230℃、240℃、250℃、260℃、260℃、250℃、240℃、230℃、230℃,

[0119] 注塑工艺:温度设置为---喷嘴:280℃;一段:220℃;二段:240℃;三段:250℃;四段:260℃;五段:270℃;六段:280℃,注塑压力以及速度需要根据产品不同而调整,无特殊要求;注塑过程中注塑模具温度差(定模温度为30℃,动模温度为150℃)在120℃。

[0120] 对比例5~8中制得的产品,性能测试结果,见表7。

[0121] 表7

测试项目	对比例 5	对比例 6	对比例 7
熔 融 指 数 (g/10min)	15	15	15
拉伸强度 (MPa)	62	65	68
断裂伸长率 (%)	30	50	60
弯曲强度 (MPa)	97	96	95
[0122] 弯曲模量(MPa)	2500	2500	2500
热变形温度 (°C)	135	134	135
冲击强度 (KJ/m ²)	15	24	20
铅笔硬度 (@1Kgf)	2B	B	B
光泽度	98	98	98
注塑模具温度差 (°C)	120	120	120

[0123] 中国专利文献CN109593339A公开了一种高硬度、高透明度的PC组合物及其制备方法,其由以下重量份的原料制成:聚碳酸酯97-99%;表面改性的纳米二氧化硅0.5-2%;抗氧剂0.1-0.5%;脱模剂0.1-0.5%;所述表面改性的纳米二氧化硅通过包括以下的步骤制备得到:把正硅酸乙酯加入到乙醇中,搅拌下加入催化剂氨水搅拌水解;加入聚碳酸酯二元醇搅拌反应,加热继续搅拌,陈化,得到胶体溶液,真空干燥得到二氧化硅。制得材料克服了现有技术PC组合物中无机纳米粒子分散性和均一性不足的缺点与不足,具有2H以上的铅笔硬度,透光率高达90%和优异的抗冲击强度。但是该方法制备表面改性的二氧化硅粒子过程繁杂,不利于大规模生产应用;且使用刺激性溶剂氨水,对操作人员身体健康造成不良影响,对现阶段环境保护需求也提出了挑战。

[0124] 中国专利文献201010153417.3号专利公开了一种在聚碳酸酯(Polycarbonate,

PC)材料中添加聚甲基丙烯酸甲酯(Polymethyl methacrylate,PMMA)而获得一种高硬度、高强度、耐化学品好的PC/PMMA合金,该合金改善了聚碳酸酯及PC/ABS合金耐化学品差,硬度和强度低等缺陷。然而,公开的内容中主要是解决了耐化学耐腐蚀性,未能合理的解决PC材料抗划伤的性能,因而在材料成型后的产品上,要进行涂覆处理以增加产品的抗划伤性能,从而加大了产品的生产周期。而且在生产过程中,由于增加了喷涂增硬处理,所以增加了挥发性有机化合物的产生,加重了对操作人员身体健康的危害和对环境的污染。

[0125] 本发明表面硬度可调控聚碳酸酯以及聚碳酸酯合金复合材料,克服了现有技术PC组合物表面硬度不足的缺点,具有较高的铅笔硬度,可以达到1H-3H的铅笔硬度。添加纳米级无机粒子,产品在镜面上可以体现高光镜面效果;添加微米级无机粒子,在皮纹面上呈现很低的光泽度,体现很好的哑光效果。此方案中无论添加纳米粒子还是微米粒子,都能够得到表面硬度高并且冲击强度很高的产品。

[0126] 应说明的是,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制,尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本发明技术方案的精神和范围,其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。



图1