



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108415194 B

(45) 授权公告日 2021.06.04

(21) 申请号 201810196439.4

(22) 申请日 2018.03.09

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108415194 A

(43) 申请公布日 2018.08.17

(73) 专利权人 广州林电智能科技有限公司
地址 511430 广东省广州市番禺区大石街
洗村石北工业大道安平路5号H栋501

(72) 发明人 陈林

(74) 专利代理机构 北京科家知识产权代理事务
所(普通合伙) 11427

代理人 陈娟

(51) Int. Cl.

G02F 1/13357 (2006.01)

G02B 1/04 (2006.01)

G02B 5/02 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 205787485 U, 2016.12.07

CN 205787485 U, 2016.12.07

CN 102182966 A, 2011.09.14

CN 107056974 A, 2017.08.18

CN 104730605 A, 2015.06.24

CN 102135266 A, 2011.07.27

CN 104553000 A, 2015.04.29

CN 105749762 A, 2016.07.13

CN 106462005 A, 2017.02.22

JP H05341128 A, 1993.12.24

赵昱. 有机硅球的表面修饰及在光扩散材料中的应用研究.《中国优秀硕士学位论文全文数据库 工程科技I辑》.2016,正文第5、16、25页.

魏鹏等. 超细聚甲基硅氧烷微球的制备.《功能高分子学报》.2005,第682-686页.

审查员 王洁

权利要求书2页 说明书9页

(54) 发明名称

LED背光板

(57) 摘要

本发明提供了一种LED背光板,所述LED背光板由上至下依次由五层结构组成,分别为增光片、扩散片、导光板、反射片和五金通压背板,所述五金通压背板上粘结设置有LED灯条。本发明所述LED背光板,LED灯条可以设置在五金通压背板的中间位置,也可以设置在五金通压背板的四周,采用光学效果优良的材料制成,降低了生产成本,出光均匀,发光效率大大提高。

1. LED背光板,其特征在于,所述LED背光板由上至下依次由五层结构组成,分别为增光片、扩散片、导光板、反射片和五金通压背板;

所述导光板的材质为纳米粒子增强PMMA塑料;

所述纳米粒子增强PMMA塑料的制备方法为:将无机粒子与甲基丙烯酸甲酯混合,无机粒子占甲基丙烯酸甲酯质量的5~20%,于20~30℃、超声功率150~350W、超声频率15~20kHz的条件下超声20~30分钟,得到分散液;将分散液于20~30℃静置16~24小时后,继续于20~30℃、超声功率150~350W、超声频率15~20kHz的条件下超声20~30分钟,加入甲基丙烯酸甲酯质量0.02~0.03倍的偶氮二异丁腈,在氮气保护下于70~75℃反应至体系粘度达到0.85~0.9Pa·s,停止反应;将反应液于40~50℃干燥16~24小时后,于100~110℃干燥1~2小时,得到所述纳米粒子增强PMMA塑料;

所述无机粒子为纤维素纳米粒子和甲基丙烯酸3-(三甲氧基硅基)丙酯改性纳米二氧化锆以质量比1:0.7的混合物。

2. 如权利要求1所述的LED背光板,其特征在于,所述五金通压背板上粘结设置有LED灯条。

3. 如权利要求1所述的LED背光板,其特征在于,所述扩散片的材质为高性能PS塑料,所述高性能PS塑料的制备过程为:将PS和光扩散剂按照重量比1:(0.005~0.008)充分混合,再经过喂料口加入到双螺杆挤出机中,挤出冷却并由切料机切成粒子;所述双螺杆挤出机加工的具体工艺为:一段温度140~145℃,二段温度160~165℃,三段温度170~175℃,四段温度165~170℃,转速30~80转/分钟。

4. 如权利要求3所述的LED背光板,其特征在于,所述光扩散剂为二氧化钛、硫酸钡、二氧化硅、二氧化铈、碳酸钙、氧化铝、玻璃微珠、有机硅微球、有机硅微球@二氧化铈复合微球中的一种。

5. 如权利要求4所述的LED背光板,其特征在于,所述有机硅微球@二氧化铈复合微球通过以下方法得到:称取0.4~1g有机硅微球,分散于50~80mL无水乙醇中,机械分散,得到分散液A;将0.6~0.7g六水硝酸亚铈和1.0~1.2g六亚甲基四胺分散于30~60mL去离子水中,机械分散,得到分散液B;将分散液A和分散液B混合后,于70~75℃以50~130转/分钟搅拌反应2~3小时;将反应液以3000~4000转/分钟离心10~25分钟,收集沉淀;将沉淀于60~80℃烘干1~2小时,再于200~500℃煅烧3~4小时,得到所述有机硅微球@二氧化铈复合微球。

6. 如权利要求4或5所述的LED背光板,其特征在于,所述有机硅微球通过以下方法得到:将三甲氧基硅烷化合物与去离子水按照摩尔比是1:(10~17)混合后,采用质量分数5~10%的磷酸调节溶液的pH至4~6,于20~30℃以50~130转/分钟搅拌反应1~3小时;接着加入质量分数20~25%的氨水,调节pH达到8~10,于20~30℃以50~130转/分钟搅拌反应4~5小时;反应结束后,将反应液采用100~200目滤布过滤,收集滤饼;滤饼用滤饼重量80~150倍的水洗涤后,于100~120℃、真空度0.07~0.09MPa的条件下干燥8~12小时,得到所述有机硅微球。

7. 如权利要求6所述的LED背光板,其特征在于,所述三甲氧基硅烷化合物为甲基三甲氧基硅烷或者乙烯基三甲氧基硅烷。

8. 根据权利要求1所述的LED背光板,其特征在于,所述LED背光板由上至下依次由五层

结构组成,分别为增光片、扩散片、导光板、反射片和五金通压背板,所述五金通压背板上粘结设置有LED灯条;

所述扩散片 采用高性能PS塑料按常规工艺制备而成;

所述导光板采用纳米粒子增强PMMA塑料按常规工艺制备而成;

所述高性能PS塑料的制备过程为:将PS和有机硅微球@二氧化铈复合微球按照重量比1:0.008充分混合,再经过喂料口加入到双螺杆挤出机中,挤出冷却并由切料机切成粒子;所述双螺杆挤出机加工的具体工艺为:一段温度140℃,二段温度160℃,三段温度170℃,四段温度165℃,转速70转/分钟;

所述有机硅微球@二氧化铈复合微球通过以下方法得到:称取0.8g有机硅微球,分散于60mL无水乙醇中,机械分散,得到分散液A;将0.6g六水硝酸亚铈和1.0g六亚甲基四胺分散于50mL去离子水中,机械分散,得到分散液B;将分散液A和分散液B混合后,于70℃以130转/分钟搅拌反应2小时;将反应液以3000转/分钟离心10分钟,收集沉淀;将沉淀于70℃烘干2小时,再于400℃煅烧3小时,得到所述有机硅微球@二氧化铈复合微球;

所述有机硅微球通过以下方法得到:将乙氧基三甲氧基硅烷与去离子水按照摩尔比是1:16混合后,采用质量分数10%的磷酸调节溶液的pH至5,于20℃以130转/分钟搅拌反应1小时;接着加入质量分数25%的氨水,调节pH达到8,于20℃以130转/分钟搅拌反应4小时;反应结束后,将反应液采用200目滤布过滤,收集滤饼;滤饼用滤饼重量80倍的水洗涤后,于100℃、真空度0.07MPa的条件下干燥8小时,得到所述有机硅微球;

所述纳米粒子增强PMMA塑料的制备方法为:将无机粒子与甲基丙烯酸甲酯混合,无机粒子占甲基丙烯酸甲酯质量的10%,所述无机粒子为纤维素纳米粒子和甲基丙烯酸3-(三甲氧基硅基)丙酯改性纳米二氧化锆以质量比1:0.7的混合物,于20℃、超声功率350W、超声频率20kHz的条件下超声20分钟,得到分散液;将分散液于20℃静置24小时后,继续于20℃、超声功率350W、超声频率20kHz的条件下超声20分钟,加入甲基丙烯酸甲酯质量0.03倍的偶氮二异丁腈,在氮气保护下于70℃反应至体系粘度达到0.9Pa·s,停止反应;将反应液于40℃干燥24小时后,于100℃干燥2小时,得到所述PMMA-纤维素纳米粒子杂化材料;

制备甲基丙烯酸3-(三甲氧基硅基)丙酯改性纳米二氧化锆:将二氧化锆分散于甲基丙烯酸3-(三甲氧基硅基)丙酯和四氢呋喃以摩尔比0.2:1组成的混合溶液中,二氧化锆占混合溶液质量的1.5%,得到分散液;将分散液于20℃、超声功率350W、超声频率20kHz的条件下超声20分钟后,于60℃静置24小时,加入分散液体积0.09倍的甲醇,有沉淀析出;以3000转/分钟离心15分钟,取底部固体;将底部固体于50℃、真空度0.07MPa的条件下干燥12小时,得到所述甲基丙烯酸3-(三甲氧基硅基)丙酯改性纳米二氧化锆;

制备所述纤维素纳米粒子:将微晶纤维素和质量分数98%的浓硫酸以比例1:8(g/mL)混合,于40℃以120转/分钟搅拌1小时,然后对混合液用水进行5倍稀释,得到悬浊液;将悬浊液以12000转/分钟离心15分钟,收集沉淀;将沉淀和蒸馏水以比例1:20(g/mL)混合,于200Mpa的压力下均质10分钟后,放入相对分子质量14000的透析袋中,于蒸馏水中透析至pH达到7;将透析液真空冷冻干燥,得到所述纤维素纳米粒子。

LED背光板

技术领域

[0001] 本发明属于电光源技术领域,具体涉及LED背光板。

背景技术

[0002] 背光是一种照明的形式被用于液晶显示器的显示上,被用来增加在低光源环境中的照明度和电脑显示器、液晶显示器上的亮度。背光板设置于液晶显示器的后方,除了提供光源外,还将原本不均匀的光源转成均匀的光源。

[0003] 申请号为201110125947.1的发明申请提供了一种LED背光模组及导光板,所述LED背光模组包括导光板、置于导光板周边的LED灯条和用于盛装导光板及LED灯条的金属背板,沿LED灯条最边缘一颗LED灯处最边缘光线与导光板交点处开始,将导光板四角做削角,并在导光板没有LED灯条的周边及所述削角部分粘附有反光片。所述导光板沿LED灯条最边缘一颗LED灯处最边缘光线与导光板交点处开始,将导光板四角做削角。本发明所述LED背光模组,通过将导光板四角进行削角,克服了直角光路光线重复导致的亮斑现象,令导光板出光更均匀。

[0004] 申请号为201410688145.5的发明涉及一种散光佳的超薄型LED背光板,包括由上至下依次层叠设置的黑白双面胶、上菱片、下菱片、扩散膜、导光板、胶框和反射膜,所述导光板顶部设有软性电路板,所述软性电路板上设有LED灯,所述导光板上设有凸点,所述各菱片上分别分布若干平行的菱状柱,两菱片上的菱状柱的方向相差90°。提供一种散光效果好、出光效率佳的超薄型LED背光板。

发明内容

[0005] 本发明目的是通过如下技术方案实现的:

[0006] 本发明所要解决的技术问题是提供LED背光板。

[0007] 本发明提供了一种LED背光板,所述LED背光板由上至下依次由五层结构组成,分别为增光片、扩散片、导光板、反射片和五金通压背板。

[0008] 所述五金通压背板上粘结设置有LED灯条。

[0009] 所述LED灯条可以设置在五金通压背板的中间位置,也可以设置在五金通压背板的四周。

[0010] 所述扩散板采用高性能PS塑料制备而成。

[0011] 所述高性能PS塑料的制备过程为:将PS和光扩散剂按照重量比1:(0.005~0.008)充分混合,再经过喂料口加入到双螺杆挤出机中,挤出冷却并由切料机切成粒子;所述双螺杆挤出机加工的具体工艺为:一段温度140~145℃,二段温度160~165℃,三段温度170~175℃,四段温度165~170℃,转速30~80转/分钟。

[0012] 所述光扩散剂为二氧化钛、硫酸钡、二氧化硅、二氧化铈、碳酸钙、氧化铝、玻璃微珠、有机硅微球、有机硅微球@二氧化铈复合微球中的一种。

[0013] 有机硅微球和其他的无机类扩散剂相比,与基体树脂的相容性比较好,在基体材

料中的分散性好,但是有机硅材料具有一定的局限性。有机硅微球@二氧化铈复合微球将二氧化铈包裹在有机硅微球的表面,得到的复合材料不仅具有良好的相容性和分散性,还保留了二氧化铈屏蔽蓝光的性能,有利于人体健康。

[0014] 所述有机硅微球@二氧化铈复合微球通过以下方法得到:称取0.4~1g有机硅微球,分散于50~80mL无水乙醇中,机械分散,得到分散液A;将0.6~0.7g六水硝酸亚铈和1.0~1.2g六亚甲基四胺分散于30~60mL去离子水中,机械分散,得到分散液B;将分散液A和分散液B混合后,于70~75℃以50~130转/分钟搅拌反应2~3小时;将反应液以3000~4000转/分钟离心10~25分钟,收集沉淀;将沉淀于60~80℃烘干1~2小时,再于200~500℃煅烧3~4小时,得到所述有机硅微球@二氧化铈复合微球。

[0015] 所述有机硅微球通过以下方法得到:将三甲氧基硅烷化合物与去离子水按照摩尔比是1:(10~17)混合后,采用质量分数5~10%的磷酸调节溶液的pH至4~6,于20~30℃以50~130转/分钟搅拌反应1~3小时;接着加入质量分数20~25%的氨水,调节pH达到8~10,于20~30℃以50~130转/分钟搅拌反应4~5小时;反应结束后,将反应液采用100~200目滤布过滤,收集滤饼;滤饼用滤饼重量80~150倍的水洗涤后,于100~120℃、真空度0.07~0.09MPa的条件下干燥8~12小时,得到所述有机硅微球。

[0016] 所述三甲氧基硅烷化合物为甲基三甲氧基硅烷或者乙烯基三甲氧基硅烷。

[0017] 甲基三甲氧基硅烷或者乙烯基三甲氧基硅烷这两种硅氧烷得到的有机硅微球表面都分布有硅-氧-硅键、碳-氢键、碳-氧键,但是后者性能优于前者,其原因是聚乙烯硅氧烷微球的表面羟基可以形成氢键,更有利于键接。

[0018] 所述导光板的材质为PMMA或纳米粒子增强PMMA塑料。

[0019] PMMA具有很高的透光率,但是其表面硬度不够,耐热性差,表面容易出现磨损。于是发明人试图将无机粒子在原位聚合的过程中引入PMMA内部,以改善PMMA材料的耐热性能和表面性能。

[0020] 所述纳米粒子增强PMMA塑料的制备方法为:将无机粒子与甲基丙烯酸甲酯混合,无机粒子占甲基丙烯酸甲酯质量的5~20%,于20~30℃、超声功率150~350W、超声频率15~20kHz的条件下超声20~30分钟,得到分散液;将分散液于20~30℃静置16~24小时后,继续于20~30℃、超声功率150~350W、超声频率15~20kHz的条件下超声20~30分钟,加入甲基丙烯酸甲酯质量0.02~0.03倍的偶氮二异丁腈,在氮气保护下于70~75℃反应至体系粘度达到0.85~0.9Pa·s,停止反应;将反应液于40~50℃干燥16~24小时后,于100~110℃干燥1~2小时,得到所述纳米粒子增强PMMA塑料。

[0021] 所述无机粒子为纳米氧化锆、甲基丙烯酸3-(三甲氧基硅基)丙酯改性纳米氧化锆、纤维素纳米粒子中的一种或多种的组合。

[0022] 所述甲基丙烯酸3-(三甲氧基硅基)丙酯改性纳米氧化锆的制备方法为:将氧化锆分散于甲基丙烯酸3-(三甲氧基硅基)丙酯和四氢呋喃以摩尔比(0.2~0.3):1组成的混合溶液中,氧化锆占混合溶液质量的1~1.5%,得到分散液;将分散液于20~30℃、超声功率150~350W、超声频率15~20kHz的条件下超声20~30分钟,于60~70℃静置20~24小时,加入分散液体积0.09~0.1倍的甲醇,有沉淀析出;以2000~3000转/分钟离心15~20分钟,取底部固体;将底部固体于50~60℃、真空度0.07~0.08MPa的条件下干燥8~12小时,得到所述甲基丙烯酸3-(三甲氧基硅基)丙酯改性纳米氧化锆。

[0023] 所述纤维素纳米粒子制备方法为：将微晶纤维素和质量分数98%的浓硫酸以比例1：(8~10) (g/mL) 混合，于40~45℃以80~120转/分钟搅拌1~2小时，然后对混合液用水进行5~6倍稀释，得到悬浊液；将悬浊液以12000~16000转/分钟离心10~20分钟，收集沉淀；将沉淀和蒸馏水以比例1：(15~20) (g/mL) 混合，于150~200Mpa的压力下均质10~20分钟后，放入相对分子质量12000~14000的透析袋中，于蒸馏水中透析至pH达到6~7；将透析液真空冷冻干燥，得到所述纤维素纳米粒子。

[0024] 本发明所述LED背光板，采用光学效果优良的材料制成，降低了生产成本，出光均匀，发光效率大大提高。LED灯条可以设置在五金通压背板的中间位置，也可以设置在五金通压背板的四周。

具体实施方式

[0025] 实施例中各原料介绍：

[0026] 市售聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA)，由韩国LG化学提供，相对分子质量约200万。

[0027] 聚苯乙烯 (PS)，由扬州巴斯夫提供，型号为466F。

[0028] 二氧化铈，CAS号：1306-38-3，购自上海凌颢金属材料有限公司，粒径100~130nm。

[0029] 甲基三甲氧基硅烷，CAS号：1185-55-3，购自天津希恩思生化科技有限公司。

[0030] 六水硝酸亚铈，CAS号：10294-41-4，购自阿法埃莎 (中国) 化学有限公司。

[0031] 六亚甲基四胺，CAS号：100-97-0，购自阿法埃莎 (中国) 化学有限公司。

[0032] 乙烯基三甲氧基硅烷，CAS号：2768-02-7，购自曲阜晨光化工有限公司。

[0033] 纳米二氧化锆，购自郑州诚奥化工产品有限公司，粒径100~130nm。

[0034] 甲基丙烯酸甲酯，CAS号：80-62-6，购自上海阿拉丁生化科技股份有限公司。

[0035] 偶氮二异丁腈，CAS号：78-67-1，购自上海帝韬化工科技有限公司。

[0036] 甲基丙烯酸3- (三甲氧基硅基) 丙酯，CAS号：2530-85-0，购自曲阜晨光化工有限公司。

[0037] 微晶纤维素，CAS号：9004-34-6，购自深圳市森迪生物科技有限公司，粒度为25~60 μ m。

[0038] 实施例1

[0039] 所述LED背光板由上至下依次由五层结构组成，分别为增光片、扩散片、导光板、反射片和五金通压背板，所述五金通压背板上粘结设置有LED灯条。

[0040] 所述扩散板采用高性能PS塑料按常规工艺制备而成。

[0041] 所述导光板采用市售甲基丙烯酸甲酯按常规工艺制备而成。

[0042] 所述高性能PS塑料的制备过程为：将PS和二氧化铈按照重量比1:0.008充分混合，再经过喂料口加入到双螺杆挤出机中，挤出冷却并由切料机切成粒子；所述双螺杆挤出机加工的具体工艺为：一段温度140℃，二段温度160℃，三段温度170℃，四段温度165℃，转速70转/分钟。

[0043] 实施例2

[0044] 所述LED背光板由上至下依次由五层结构组成，分别为增光片、扩散片、导光板、反射片和五金通压背板，所述五金通压背板上粘结设置有LED灯条。

[0045] 所述扩散板采用高性能PS塑料按常规工艺制备而成。

[0046] 所述导光板采用市售甲基丙烯酸甲酯按常规工艺制备而成。

[0047] 所述高性能PS塑料的制备过程为：将PS和有机硅微球按照重量比1:0.008充分混合，再经过喂料口加入到双螺杆挤出机中，挤出冷却并由切料机切成粒子；所述双螺杆挤出机加工的具体工艺为：一段温度140℃，二段温度160℃，三段温度170℃，四段温度165℃，转速70转/分钟。

[0048] 所述有机硅微球通过以下方法得到：将甲基三甲氧基硅烷与去离子水按照摩尔比是1:16混合后，采用质量分数10%的磷酸调节溶液的pH至5，于20℃以130转/分钟搅拌反应1小时；接着加入质量分数25%的氨水，调节pH达到8，于20℃以130转/分钟搅拌反应4小时；反应结束后，将反应液采用200目滤布过滤，收集滤饼；滤饼用滤饼重量80倍的水洗涤后，于100℃、真空度0.07MPa的条件下干燥8小时，得到所述有机硅微球。

[0049] 实施例3

[0050] 所述LED背光板由上至下依次由五层结构组成，分别为增光片、扩散片、导光板、反射片和五金通压背板，所述五金通压背板上粘结设置有LED灯条。所述扩散板采用高性能PS塑料按常规工艺制备而成。

[0051] 所述导光板采用市售甲基丙烯酸甲酯按常规工艺制备而成。

[0052] 所述高性能PS塑料的制备过程为：将PS和有机硅微球@二氧化铈复合微球按照重量比1:0.008充分混合，再经过喂料口加入到双螺杆挤出机中，挤出冷却并由切料机切成粒子；所述双螺杆挤出机加工的具体工艺为：一段温度140℃，二段温度160℃，三段温度170℃，四段温度165℃，转速70转/分钟。

[0053] 所述有机硅微球@二氧化铈复合微球通过以下方法得到：称取0.8g有机硅微球，分散于60mL无水乙醇中，机械分散，得到分散液A；将0.6g六水硝酸亚铈和1.0g六亚甲基胺分散于50mL去离子水中，机械分散，得到分散液B；将分散液A和分散液B混合后，于70℃以130转/分钟搅拌反应2小时；将反应液以3000转/分钟离心10分钟，收集沉淀；将沉淀于70℃烘干2小时，再于400℃煅烧3小时，得到所述有机硅微球@二氧化铈复合微球。

[0054] 所述有机硅微球通过以下方法得到：将甲基三甲氧基硅烷与去离子水按照摩尔比是1:16混合后，采用质量分数10%的磷酸调节溶液的pH至5，于20℃以130转/分钟搅拌反应1小时；接着加入质量分数25%的氨水，调节pH达到8，于20℃以130转/分钟搅拌反应4小时；反应结束后，将反应液采用200目滤布过滤，收集滤饼；滤饼用滤饼重量80倍的水洗涤后，于100℃、真空度0.07MPa的条件下干燥8小时，得到所述有机硅微球。

[0055] 实施例4

[0056] 所述LED背光板由上至下依次由五层结构组成，分别为增光片、扩散片、导光板、反射片和五金通压背板，所述五金通压背板上粘结设置有LED灯条。

[0057] 所述扩散板采用高性能PS塑料按常规工艺制备而成。

[0058] 所述导光板采用市售甲基丙烯酸甲酯按常规工艺制备而成。

[0059] 所述高性能PS塑料的制备过程为：将PS和有机硅微球@二氧化铈复合微球按照重量比1:0.008充分混合，再经过喂料口加入到双螺杆挤出机中，挤出冷却并由切料机切成粒子；所述双螺杆挤出机加工的具体工艺为：一段温度140℃，二段温度160℃，三段温度170℃，四段温度165℃，转速70转/分钟。

[0060] 所述有机硅微球@二氧化铈复合微球通过以下方法得到：称取0.8g有机硅微球，分

散于60mL无水乙醇中,机械分散,得到分散液A;将0.6g六水硝酸亚铈和1.0g六亚甲基四胺分散于50mL去离子水中,机械分散,得到分散液B;将分散液A和分散液B混合后,于70℃以130转/分钟搅拌反应2小时;将反应液以3000转/分钟离心10分钟,收集沉淀;将沉淀于70℃烘干2小时,再于400℃煅烧3小时,得到所述有机硅微球@二氧化铈复合微球。

[0061] 所述有机硅微球通过以下方法得到:将乙烯基三甲氧基硅烷与去离子水按照摩尔比是1:16混合后,采用质量分数10%的磷酸调节溶液的pH至5,于20℃以130转/分钟搅拌反应1小时;接着加入质量分数25%的氨水,调节pH达到8,于20℃以130转/分钟搅拌反应4小时;反应结束后,将反应液采用200目滤布过滤,收集滤饼;滤饼用滤饼重量80倍的水洗涤后,于100℃、真空度0.07MPa的条件下干燥8小时,得到所述有机硅微球。

[0062] 实施例5

[0063] 所述LED背光板由上至下依次由五层结构组成,分别为增光片、扩散片、导光板、反射片和五金通压背板,所述五金通压背板上粘结设置有LED灯条。

[0064] 所述扩散板采用高性能PS塑料按常规工艺制备而成。

[0065] 所述导光板采用PMMA-纳米二氧化锆杂化材料按常规工艺制备而成。

[0066] 所述高性能PS塑料的制备过程为:将PS和有机硅微球@二氧化铈复合微球按照重量比1:0.008充分混合,再经过喂料口加入到双螺杆挤出机中,挤出冷却并由切料机切成粒子;所述双螺杆挤出机加工的具体工艺为:一段温度140℃,二段温度160℃,三段温度170℃,四段温度165℃,转速70转/分钟。

[0067] 所述有机硅微球@二氧化铈复合微球通过以下方法得到:称取0.8g有机硅微球,分散于60mL无水乙醇中,机械分散,得到分散液A;将0.6g六水硝酸亚铈和1.0g六亚甲基四胺分散于50mL去离子水中,机械分散,得到分散液B;将分散液A和分散液B混合后,于70℃以130转/分钟搅拌反应2小时;将反应液以3000转/分钟离心10分钟,收集沉淀;将沉淀于70℃烘干2小时,再于400℃煅烧3小时,得到所述有机硅微球@二氧化铈复合微球。

[0068] 所述有机硅微球通过以下方法得到:将乙烯基三甲氧基硅烷与去离子水按照摩尔比是1:16混合后,采用质量分数10%的磷酸调节溶液的pH至5,于20℃以130转/分钟搅拌反应1小时;接着加入质量分数25%的氨水,调节pH达到8,于20℃以130转/分钟搅拌反应4小时;反应结束后,将反应液采用200目滤布过滤,收集滤饼;滤饼用滤饼重量80倍的水洗涤后,于100℃、真空度0.07MPa的条件下干燥8小时,得到所述有机硅微球。

[0069] 所述PMMA-纳米二氧化锆杂化材料的制备方法为:将纳米二氧化锆与甲基丙烯酸甲酯混合,纳米二氧化锆占甲基丙烯酸甲酯质量的10%,于20℃、超声功率350W、超声频率20kHz的条件下超声20分钟,得到分散液;将分散液于20℃静置24小时后,继续于20℃、超声功率350W、超声频率20kHz的条件下超声20分钟,加入甲基丙烯酸甲酯质量0.03倍的偶氮二异丁腈,在氮气保护下于70℃反应至体系粘度达到0.9Pa·s,停止反应;将反应液于40℃干燥24小时后,于100℃干燥2小时,得到所述PMMA-纳米二氧化锆杂化材料。

[0070] 实施例6

[0071] 所述LED背光板由上至下依次由五层结构组成,分别为增光片、扩散片、导光板、反射片和五金通压背板,所述五金通压背板上粘结设置有LED灯条。

[0072] 所述扩散板采用高性能PS塑料按常规工艺制备而成。

[0073] 所述导光板采用PMMA-甲基丙烯酸3-(三甲氧基硅基)丙酯改性纳米二氧化锆杂化

材料按常规工艺制备而成。

[0074] 所述高性能PS塑料的制备过程为:将PS和有机硅微球@二氧化铈复合微球按照重量比1:0.008充分混合,再经过喂料口加入到双螺杆挤出机中,挤出冷却并由切料机切成粒子;所述双螺杆挤出机加工的具体工艺为:一段温度140℃,二段温度160℃,三段温度170℃,四段温度165℃,转速70转/分钟。

[0075] 所述有机硅微球@二氧化铈复合微球通过以下方法得到:称取0.8g有机硅微球,分散于60mL无水乙醇中,机械分散,得到分散液A;将0.6g六水硝酸亚铈和1.0g六亚甲基四胺分散于50mL去离子水中,机械分散,得到分散液B;将分散液A和分散液B混合后,于70℃以130转/分钟搅拌反应2小时;将反应液以3000转/分钟离心10分钟,收集沉淀;将沉淀于70℃烘干2小时,再于400℃煅烧3小时,得到所述有机硅微球@二氧化铈复合微球。

[0076] 所述有机硅微球通过以下方法得到:将乙氧基三甲氧基硅烷与去离子水按照摩尔比是1:16混合后,采用质量分数10%的磷酸调节溶液的pH至5,于20℃以130转/分钟搅拌反应1小时;接着加入质量分数25%的氨水,调节pH达到8,于20℃以130转/分钟搅拌反应4小时;反应结束后,将反应液采用200目滤布过滤,收集滤饼;滤饼用滤饼重量80倍的水洗涤后,于100℃、真空度0.07MPa的条件下干燥8小时,得到所述有机硅微球。

[0077] 所述PMMA-甲基丙烯酸3-(三甲氧基硅基)丙酯改性纳米二氧化锆杂化材料的制备方法为:将甲基丙烯酸3-(三甲氧基硅基)丙酯改性纳米二氧化锆与甲基丙烯酸甲酯混合,甲基丙烯酸3-(三甲氧基硅基)丙酯改性二氧化锆占甲基丙烯酸甲酯质量的10%,于20℃、超声功率350W、超声频率20kHz的条件下超声20分钟,得到分散液;将分散液于20℃静置24小时后,继续于20℃、超声功率350W、超声频率20kHz的条件下超声20分钟,加入甲基丙烯酸甲酯质量0.03倍的偶氮二异丁腈,在氮气保护下于70℃反应至体系粘度达到0.9Pa·s,停止反应;将反应液于40℃干燥24小时后,于100℃干燥2小时,得到所述PMMA-甲基丙烯酸3-(三甲氧基硅基)丙酯改性纳米二氧化锆杂化材料。

[0078] 制备甲基丙烯酸3-(三甲氧基硅基)丙酯改性纳米二氧化锆:将二氧化锆分散于甲基丙烯酸3-(三甲氧基硅基)丙酯和四氢呋喃以摩尔比0.2:1组成的混合溶液中,二氧化锆占混合溶液质量的1.5%,得到分散液;将分散液于20℃、超声功率350W、超声频率20kHz的条件下超声20分钟后,于60℃静置24小时,加入分散液体积0.09倍的甲醇,有沉淀析出;以3000转/分钟离心15分钟,取底部固体;将底部固体于50℃、真空度0.07MPa的条件下干燥12小时,得到所述甲基丙烯酸3-(三甲氧基硅基)丙酯改性纳米二氧化锆。

[0079] 实施例7

[0080] 所述LED背光板由上至下依次由五层结构组成,分别为增光片、扩散片、导光板、反射片和五金通压背板,所述五金通压背板上粘结设置有LED灯条。

[0081] 所述扩散板采用高性能PS塑料按常规工艺制备而成。

[0082] 所述导光板采用PMMA-纤维素纳米粒子杂化材料按常规工艺制备而成。

[0083] 所述高性能PS塑料的制备过程为:将PS和有机硅微球@二氧化铈复合微球按照重量比1:0.008充分混合,再经过喂料口加入到双螺杆挤出机中,挤出冷却并由切料机切成粒子;所述双螺杆挤出机加工的具体工艺为:一段温度140℃,二段温度160℃,三段温度170℃,四段温度165℃,转速70转/分钟。

[0084] 所述有机硅微球@二氧化铈复合微球通过以下方法得到:称取0.8g有机硅微球,分

散于60mL无水乙醇中,机械分散,得到分散液A;将0.6g六水硝酸亚铈和1.0g六亚甲基四胺分散于50mL去离子水中,机械分散,得到分散液B;将分散液A和分散液B混合后,于70℃以130转/分钟搅拌反应2小时;将反应液以3000转/分钟离心10分钟,收集沉淀;将沉淀于70℃烘干2小时,再于400℃煅烧3小时,得到所述有机硅微球@二氧化铈复合微球。

[0085] 所述有机硅微球通过以下方法得到:将乙烯基三甲氧基硅烷与去离子水按照摩尔比是1:16混合后,采用质量分数10%的磷酸调节溶液的pH至5,于20℃以130转/分钟搅拌反应1小时;接着加入质量分数25%的氨水,调节pH达到8,于20℃以130转/分钟搅拌反应4小时;反应结束后,将反应液采用200目滤布过滤,收集滤饼;滤饼用滤饼重量80倍的水洗涤后,于100℃、真空度0.07MPa的条件下干燥8小时,得到所述有机硅微球。

[0086] 所述PMMA-纤维素纳米粒子杂化材料的制备方法为:将纤维素纳米粒子与甲基丙烯酸甲酯混合,纤维素纳米粒子占甲基丙烯酸甲酯质量的10%,于20℃、超声功率350W、超声频率20kHz的条件下超声20分钟,得到分散液;将分散液于20℃静置24小时后,继续于20℃、超声功率350W、超声频率20kHz的条件下超声20分钟,加入甲基丙烯酸甲酯质量0.03倍的偶氮二异丁腈,在氮气保护下于70℃反应至体系粘度达到0.9Pa·s,停止反应;将反应液于40℃干燥24小时后,于100℃干燥2小时,得到所述PMMA-纤维素纳米粒子杂化材料。

[0087] 制备所述纤维素纳米粒子:将微晶纤维素和质量分数98%的浓硫酸以比例1:8(g/mL)混合,于40℃以120转/分钟搅拌1小时,然后对混合液用蒸馏水进行5倍稀释,得到悬浊液;将悬浊液以12000转/分钟离心15分钟,收集沉淀;将沉淀和蒸馏水以比例1:20(g/mL)混合,于200Mpa的压力下均质10分钟后,放入相对分子质量14000的透析袋中,于蒸馏水中透析至pH达到7;将透析液真空冷冻干燥,得到所述纤维素纳米粒子。

[0088] 实施例8

[0089] 所述LED背光板由上至下依次由五层结构组成,分别为增光片、扩散片、导光板、反射片和五金通压背板,所述五金通压背板上粘结设置有LED灯条。

[0090] 所述扩散板采用高性能PS塑料按常规工艺制备而成。

[0091] 所述导光板采用纳米粒子增强PMMA塑料按常规工艺制备而成。

[0092] 所述高性能PS塑料的制备过程为:将PS和有机硅微球@二氧化铈复合微球按照重量比1:0.008充分混合,再经过喂料口加入到双螺杆挤出机中,挤出冷却并由切料机切成粒子;所述双螺杆挤出机加工的具体工艺为:一段温度140℃,二段温度160℃,三段温度170℃,四段温度165℃,转速70转/分钟。

[0093] 所述有机硅微球@二氧化铈复合微球通过以下方法得到:称取0.8g有机硅微球,分散于60mL无水乙醇中,机械分散,得到分散液A;将0.6g六水硝酸亚铈和1.0g六亚甲基四胺分散于50mL去离子水中,机械分散,得到分散液B;将分散液A和分散液B混合后,于70℃以130转/分钟搅拌反应2小时;将反应液以3000转/分钟离心10分钟,收集沉淀;将沉淀于70℃烘干2小时,再于400℃煅烧3小时,得到所述有机硅微球@二氧化铈复合微球。

[0094] 所述有机硅微球通过以下方法得到:将乙烯基三甲氧基硅烷与去离子水按照摩尔比是1:16混合后,采用质量分数10%的磷酸调节溶液的pH至5,于20℃以130转/分钟搅拌反应1小时;接着加入质量分数25%的氨水,调节pH达到8,于20℃以130转/分钟搅拌反应4小时;反应结束后,将反应液采用200目滤布过滤,收集滤饼;滤饼用滤饼重量80倍的水洗涤后,于100℃、真空度0.07MPa的条件下干燥8小时,得到所述有机硅微球。

[0095] 所述纳米粒子增强PMMA塑料的制备方法为：将无机粒子与甲基丙烯酸甲酯混合，无机粒子占甲基丙烯酸甲酯质量的10%，所述无机粒子为纤维素纳米粒子和甲基丙烯酸3-(三甲氧基硅基)丙酯改性纳米二氧化锆以质量比1:0.7的混合物，于20℃、超声功率350W、超声频率20kHz的条件下超声20分钟，得到分散液；将分散液于20℃静置24小时后，继续于20℃、超声功率350W、超声频率20kHz的条件下超声20分钟，加入甲基丙烯酸甲酯质量0.03倍的偶氮二异丁腈，在氮气保护下于70℃反应至体系粘度达到0.9Pa·s，停止反应；将反应液于40℃干燥24小时后，于100℃干燥2小时，得到所述PMMA-纤维素纳米粒子杂化材料。

[0096] 制备甲基丙烯酸3-(三甲氧基硅基)丙酯改性纳米二氧化锆：将二氧化锆分散于甲基丙烯酸3-(三甲氧基硅基)丙酯和四氢呋喃以摩尔比0.2:1组成的混合溶液中，二氧化锆占混合溶液质量的1.5%，得到分散液；将分散液于20℃、超声功率350W、超声频率20kHz的条件下超声20分钟后，于60℃静置24小时，加入分散液体积0.09倍的甲醇，有沉淀析出；以3000转/分钟离心15分钟，取底部固体；将底部固体于50℃、真空度0.07MPa的条件下干燥12小时，得到所述甲基丙烯酸3-(三甲氧基硅基)丙酯改性纳米二氧化锆。

[0097] 制备所述纤维素纳米粒子：将微晶纤维素和质量分数98%的浓硫酸以比例1:8(g/mL)混合，于40℃以120转/分钟搅拌1小时，然后对混合液用水进行5倍稀释，得到悬浊液；将悬浊液以12000转/分钟离心15分钟，收集沉淀；将沉淀和蒸馏水以比例1:20(g/mL)混合，于200Mpa的压力下均质10分钟后，放入相对分子质量14000的透析袋中，于蒸馏水中透析至pH达到7；将透析液真空冷冻干燥，得到所述纤维素纳米粒子。

[0098] 测试例1

[0099] 对实施例1-4采用的高性能PS塑料的透光率和雾度进行测试。测试结果如表1所述。

[0100] 透光率的测试：测试样条尺寸为50×50×1.5mm。公式表示如下：透光率% = $T1/T2 \times 100\%$ 。其中，T1表示通过样条后的光通量，T2表示入射光的光通量。紫外可见光透过率采用日本岛津公司生产的UV-2501PC型紫外-可见分光光度计获得，采用空气作为参考，波长550nm。

[0101] 雾度进行测试：测试样条尺寸为50×50×1.5mm。公式表示如下：雾度% = $(T1/T2 - T3/T4) \times 100\%$ 。其中，T1表示仪器和试样扩散光的光通量，T2表示通过样条后的光通量，T3表示仪器所扩散光的光通量，T4表示入射光的光通量。

[0102] 表1：透光率和雾度测试结果表

| [0103] | 透光率(%) | 雾度(%) |
|--------|--------|-------|
| 实施例1 | 80.2 | 82.5 |
| 实施例2 | 83.1 | 88.7 |
| 实施例3 | 88.5 | 90.6 |
| 实施例4 | 90.7 | 91.4 |

[0104] 测试例2

[0105] 对实施例4-8采用的导光板材料进行综合性能测试。测试结果如表2所述。

[0106] 制备样品：将实施例4-8采用的导光板材料以二甲基甲酰胺作为溶剂，配置成固含量30%的溶液；将溶液采用匀胶机旋涂在硅片上，以转速3000转/分钟旋涂40秒，然后将旋涂得到的硅片于80℃处理2小时，100℃处理1小时，150℃处理1小时，得到厚度250nm的薄

膜。

[0107] 透光率测试:将旋涂得到的硅片在日本岛津公司生产的UV-2501PC型紫外-可见分光光度计上进行测试,采用空气作为参考,波长550nm。

[0108] 热膨胀系数的测量:采用上海昊扩科技发展有限公司提供的TMA Q400热机械分析仪进行,样品尺寸为25mm×3mm,拉伸模式,氮气条件以0.5℃/分钟的升温速率从0℃加热到30℃,在10~30℃得到热膨胀系数值。进行5次重复试验,取其平均值作为测量结果。

[0109] 拉伸性能的测量:采用东莞市东阳机械有限公司提供的DY-2万能力学试验机进行,传感器的容量是100N,计量长度30mm,加载速率1mm/min,样品尺寸为50mm×3mm。进行5次重复试验,取其平均值作为测量结果。

[0110] 耐刮擦性能测试:采用东莞市正蓝精密仪器有限公司提供的美国Taber5131磨耗仪进行,将样品在CS-10砂轮、500g载荷的条件下磨耗20圈后,记录样品在550nm波长下的透过率。通过下列公式计算出磨耗导致样品的光学透过率下降值(ΔT): $\Delta T = (T_0 - T_1) / T_1 \times 100\%$ 。其中, T_0 为耐磨测试前样品的透过率, T_1 为耐磨测试后样品的透过率。 ΔT 越低,耐磨性能越好。进行5次重复试验,取其平均值作为测量结果。

[0111] 表2:导光板材料综合性能测试结果表

| | 透光率 (%) | 热膨胀系数 (/°C) | 拉伸强度 (MPa) | ΔT (%) |
|--------------|------------|----------------------|---------------|-------------------|
| 实施例 4 | 90.2% | 7.3×10^{-5} | 35.9 | 10.8 |
| [0112] 实施例 5 | 86.8% | 6.6×10^{-5} | 37.5 | 8.3 |
| 实施例 6 | 89.3% | 5.5×10^{-5} | 39.9 | 5.7 |
| 实施例 7 | 90.7% | 4.2×10^{-5} | 38.1 | 5.0 |
| 实施例 8 | 92.5% | 3.8×10^{-5} | 41.7 | 4.2 |

[0113] 从上述数据可知,本发明所述导光板材料由紫外-可见分光光度计得到的透光率在80%以上,说明本发明所述导光板材料对于可见光具有增透作用。实施例5-7相较于实施例4,材料的性能、拉伸性和表面性能均得到改善,其中实施例6和实施例7效果较优。其原因可能在于,实施例6在原位聚合的过程中以高结晶度二氧化锆纳米颗粒为原料,将其引入PMMA基体中,二氧化锆纳米颗粒在改性剂的辅助下,在有机基体中达到高度分散;而纤维素纳米粒子区别于无机粒子,其比表面积比较大,同时具有较高的反应活性和超强的吸附能力,最重要的是,其在复合材料基体中具有优异的分散性和相容性。

[0114] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。