(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 114752012 A
(43)申请公布日 2022.07.15

(21)申请号 202210493566.7

(22)申请日 2022.05.07

(71)申请人 佛山市瑞纳新材科技有限公司
地址 528000 广东省佛山市南海区桂城街道南港大街5号第二层C区3单位
申请人 广东南海启明光大科技有限公司

(72)发明人 黄良辉 彭毅成 杨至灏

(74)专利代理机构 佛山市禾才知识产权代理有限公司 44379
专利代理师 张晓婷 朱培祺

(51)Int.Cl.
C08F 220/14(2006.01)
C08F 220/18(2006.01)
C08F 220/20(2006.01)
H01B 1/22(2006.01)
H01L 31/0224(2006.01)

权利要求书1页 说明书5页

(54)发明名称

一种用于正极导电银浆的聚丙烯酸酯树脂及其制备方法

(57)摘要

本发明涉及太阳能电池材料技术领域，尤其涉及一种用于正极导电银浆的聚丙烯酸酯树脂及其制备方法。一种用于正极导电银浆的聚丙烯酸酯树脂，其原料包括以下组分：丙烯酸酯单体、甲基丙烯酸甘油酯、去离子水、引发剂和乳化剂。所述用于正极导电银浆的聚丙烯酸酯树脂，用于正极导电银浆中，能改善导电银浆的粘度和流变特性，在使得细栅电路有更高的高宽比的同时，达到优异的印刷效果和塑型效果，保证浆料的印刷特性，解决目前高宽比高的浆料会在印刷过程中回料差和断栅多的问题；所述用于制备上述用于正极导电银浆的聚丙烯酸酯树脂的制备方法，制备过程简单，制备方便。

CN 114752012 A

1.一种用于正极导电银浆的聚丙烯酸酯树脂,其特征在于,其原料包括以下组分:丙烯酸酯单体、甲基丙烯酸甘油酯、去离子水、引发剂和乳化剂。

2.根据权利要求1所述的用于正极导电银浆的聚丙烯酸酯树脂,其特征在于,按照质量份数计算,其原料包括以下组分:丙烯酸酯单体80～90份、甲基丙烯酸甘油酯10～20份、去离子水100～150份、引发剂0.8～2份和乳化剂2～3.5份。

3.根据权利要求1所述的用于正极导电银浆的聚丙烯酸酯树脂,其特征在于,所述丙烯酸酯单体选自甲基丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸丁酯、丙烯酸丁酯和丙烯酸甲酯中的两种或两种以上的组合。

4.根据权利要求1所述的用于正极导电银浆的聚丙烯酸酯树脂,其特征在于,所述引发剂为偶氮二异丁腈。

5.根据权利要求1所述的用于正极导电银浆的聚丙烯酸酯树脂,其特征在于,所述乳化剂为十二烷基磺酸钠或十二烷基硫酸钠中的任意一种。

6.一种用于正极导电银浆的聚丙烯酸酯树脂的制备方法,其特征在于,用于制备如权利要求1～5任意一项所述的用于正极导电银浆的聚丙烯酸酯树脂,包括以下步骤:

(1)将去离子水和乳化剂混合,在室温下高速搅拌分散10～20min,使乳化剂溶解;

(2)加入引发剂、丙烯酸酯单体和甲基丙烯酸甘油酯,在室温下高速搅拌20～30min,得到预乳液;

(3)在氮气氛围下将预乳液的温度加热到70～90℃,搅拌反应6～10h,得到聚丙烯酸酯乳液;

(4)反应结束后冷却至室温,加入甲醇和氯化钠,过滤得到白色固体,洗涤后干燥,得到用于正极导电银浆的聚丙烯酸酯树脂。

7.根据权利要求6所述的用于正极导电银浆的聚丙烯酸酯树脂的制备方法,其特征在于,所述步骤(4)中,甲醇的加入量为聚丙烯酸酯乳液总重量的5wt%,氯化钠的加入量为聚丙烯酸酯乳液总重量的10wt%。

8.根据权利要求6所述的用于正极导电银浆的聚丙烯酸酯树脂的制备方法,其特征在于,所述步骤(1)、步骤(2)和步骤(3)中的搅拌速度分别为180～220r/min。

一种用于正极导电银浆的聚丙烯酸酯树脂及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及太阳能电池材料技术领域，尤其涉及一种用于正极导电银浆的聚丙烯酸酯树脂及其制备方法。

背景技术

[0002] 聚丙烯酸酯树脂，是指丙烯酸酯、甲基丙烯酸酯及其衍生物聚合物的总称，根据不同单体的搭配，能达到不同物理性能和化学性能。而根据聚丙烯酸树脂的线性结构或者网状交联结构，可将树脂分为热塑性树脂和热固性树脂。由于丙烯酸树脂本身优异的性能，以及丰富多样的分子设计，使得丙烯酸树脂广泛应用于涂料、粘合剂、油墨等各种领域，同时也有应用于导电银浆中。

[0003] 导电银浆的主要成分有银粉、玻璃粉和有机载体，其中有机载体是银粉和玻璃粉的分散介质，影响浆料的粘度和流变特性，对浆料的印刷效果起到最重要作用。有机载体是由溶剂、树脂和助剂组成，其中树脂对于有机载体的性能起到关键的作用。随着太阳能电池片的转化率不断的突破，对正极细栅线高宽比的要求也越来越高，但是一般高宽比高的浆料会在印刷过程中有回料差和断栅多的印刷问题。

发明内容

[0004] 针对背景技术提出的问题，本发明的目的在于提出一种用于正极导电银浆的聚丙烯酸酯树脂，用于正极导电银浆中，能改善导电银浆的粘度和流变特性，在使得细栅电路有更高的高宽比的同时，达到优异的印刷效果和塑型效果，保证浆料的印刷特性，解决目前高宽比高的浆料会在印刷过程中回料差和断栅多的问题。

[0005] 本发明的另一目的在于提出一种用于制备上述用于正极导电银浆的聚丙烯酸酯树脂的制备方法，制备过程简单，制备方便，制得的聚丙烯酸酯树脂能改善导电银浆的粘度和流变特性，在使得细栅电路有更高的高宽比的同时，达到优异的印刷效果和塑型效果。

[0006] 为达此目的，本发明采用以下技术方案：

[0007] 一种用于正极导电银浆的聚丙烯酸酯树脂，其原料包括以下组分：丙烯酸酯单体、甲基丙烯酸甘油酯、去离子水、引发剂和乳化剂。

[0008] 更进一步说明，按照质量份数计算，其原料包括以下组分：丙烯酸酯单体80～90份、甲基丙烯酸甘油酯10～20份、去离子水100～150份、引发剂0.8～2份和乳化剂2～3.5份。

[0009] 更进一步说明，所述丙烯酸酯单体选自甲基丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸丁酯、丙烯酸丁酯和丙烯酸甲酯中的两种或两种以上的组合。

[0010] 更进一步说明，所述引发剂为偶氮二异丁腈。

[0011] 更进一步说明，所述乳化剂为十二烷基磺酸钠或十二烷基硫酸钠中的任意一种。

[0012] 一种用于正极导电银浆的聚丙烯酸酯树脂的制备方法，用于制备所述的用于正极导电银浆的聚丙烯酸酯树脂，包括以下步骤：

[0013] (1)将去离子水和乳化剂混合,在室温下高速搅拌分散10～20min,使乳化剂溶解;

[0014] (2)加入引发剂、丙烯酸酯单体和甲基丙烯酸甘油酯,在室温下高速搅拌20～30min,得到预乳液;

[0015] (3)在氮气氛围下将预乳液的温度加热到70～90℃,搅拌反应6～10h,得到聚丙烯酸酯乳液;

[0016] (4)反应结束后冷却至室温,加入甲醇和氯化钠,过滤得到白色固体,洗涤后干燥,得到用于正极导电银浆的聚丙烯酸酯树脂。

[0017] 更进一步说明,所述步骤(4)中,甲醇的加入量为聚丙烯酸酯乳液总重量的5wt%,氯化钠的加入量为聚丙烯酸酯乳液总重量的10wt%。

[0018] 更进一步说明,所述步骤(1)、步骤(2)和步骤(3)中的搅拌速度分别为180～220r/min。

[0019] 与现有技术相比,本发明的实施例具有以下有益效果:

[0020] 通过使用丙烯酸酯单体、甲基丙烯酸甘油酯、去离子水、引发剂和乳化剂作为原料,制得用于正极导电银浆的聚丙烯酸酯树脂,用于太阳能电池的正极导电银浆中,聚丙烯酸酯树脂在太阳能电池的正极导电银浆中,使得浆料具有合适的粘弹性,使得浆料在印刷效果和细栅高宽比之间有较优的平衡,甲基丙烯酸甘油酯中1,2-二羟基的结构能够提高树脂间的作用力,同时与无机颗粒更好地结合和分散,此聚丙烯酸酯树脂用于正极导电银浆中,能改善导电银浆的粘度和流变特性,在使得细栅电路有更高的高宽比的同时,达到优异的印刷效果和塑型效果,保证浆料的印刷特性,解决目前高宽比高的浆料会在印刷过程中回料差和断栅多的问题;

[0021] 进一步提出用于制备上述用于正极导电银浆的聚丙烯酸酯树脂的制备方法,通过将去离子水和乳化剂混合,使乳化剂溶解后,加入引发剂、丙烯酸酯单体和甲基丙烯酸甘油酯,搅拌得到预乳液后,在70～90℃下搅拌反应6～10h,得到聚丙烯酸酯乳液,通过加入甲醇和氯化钠进行破乳,过滤得到白色固体,用去离子水反复对白色固体洗涤后干燥,得到用于正极导电银浆的聚丙烯酸酯树脂,制备过程简单,制备方便,制得的聚丙烯酸酯树脂能改善导电银浆的粘度和流变特性,在使得细栅电路有更高的高宽比的同时,达到优异的印刷效果和塑型效果。

具体实施方式

[0022] 一种用于正极导电银浆的聚丙烯酸酯树脂,其原料包括以下组分:丙烯酸酯单体、甲基丙烯酸甘油酯、去离子水、引发剂和乳化剂。

[0023] 通过使用丙烯酸酯单体、甲基丙烯酸甘油酯、去离子水、引发剂和乳化剂作为原料,制得用于正极导电银浆的聚丙烯酸酯树脂,用于太阳能电池的正极导电银浆中,所述聚丙烯酸酯树脂在太阳能电池的正极导电银浆中,使得浆料具有合适的粘弹性,使得浆料在印刷效果和细栅高宽比之间有较优的平衡,甲基丙烯酸甘油酯中1,2-二羟基的结构能够提高树脂间的作用力,同时与无机颗粒更好地结合和分散,此聚丙烯酸酯树脂用于正极导电银浆中,能改善导电银浆的粘度和流变特性,在使得细栅电路有更高的高宽比的同时,达到优异的印刷效果和塑型效果,保证浆料的印刷特性,解决目前高宽比高的浆料会在印刷过程中回料差和断栅多的问题。

[0024] 具体地，甲基丙烯酸甘油酯的CAS号为:201594-54-9。

[0025] 更进一步说明，按照质量份数计算，其原料包括以下组分：丙烯酸酯单体80～90份、甲基丙烯酸甘油酯10～20份、去离子水100～150份、引发剂0.8～2份和乳化剂2～3.5份。

[0026] 通过限定配方中各原料的添加量，使制得的聚丙烯酸酯树脂具有合适的粘弹性，能够较好地改善导电银浆的粘度和流变特性，保证太阳能电池正极导电银浆的印刷效果，解决目前高的高宽比与好的印刷特性相矛盾的问题。

[0027] 更进一步说明，所述丙烯酸酯单体选自甲基丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸丁酯、丙烯酸丁酯和丙烯酸甲酯中的两种或两种以上的组合。

[0028] 通用使用丙烯酸酯单体，且选用甲基丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸丁酯、丙烯酸丁酯和丙烯酸甲酯，原料的成本低且易得，硬单体和软单体形成嵌段共聚物，使制得的聚丙烯酸酯树脂的性能优异，有合适的粘弹性，能够较好地改善导电银浆的粘度和流变特性。

[0029] 更进一步说明，所述引发剂为偶氮二异丁腈。

[0030] 通过使用偶氮二异丁腈作为引发剂，偶氮类的引发剂反应稳定，没有副反应，比较好控制，能够引发聚合反应，保证所述用于正极导电银浆的聚丙烯酸酯树脂的制备效果。

[0031] 更进一步说明，所述乳化剂为十二烷基磺酸钠或十二烷基硫酸钠中的任意一种。

[0032] 通过使用乳化剂，能够起到乳化作用，使用常用的阴离子乳化剂十二烷基磺酸钠或十二烷基硫酸钠，原料的成本低且易得，乳化效果较好，没有非离子乳化剂中的浊点存在。

[0033] 一种用于正极导电银浆的聚丙烯酸酯树脂的制备方法，用于制备所述的用于正极导电银浆的聚丙烯酸酯树脂，包括以下步骤：

[0034] (1)将去离子水和乳化剂混合，在室温下高速搅拌分散10～20min，使乳化剂溶解；

[0035] (2)加入引发剂、丙烯酸酯单体和甲基丙烯酸甘油酯，在室温下高速搅拌20～30min，得到预乳液；

[0036] (3)在氮气氛围下将预乳液的温度加热到70～90℃，搅拌反应6～10h，得到聚丙烯酸酯乳液；

[0037] (4)反应结束后冷却至室温，加入甲醇和氯化钠，过滤得到白色固体，洗涤后干燥，得到用于正极导电银浆的聚丙烯酸酯树脂。

[0038] 通过将去离子水和乳化剂混合，使乳化剂溶解后，加入引发剂、丙烯酸酯单体和甲基丙烯酸甘油酯，搅拌得到预乳液后，在70～90℃下搅拌反应6～10h，得到聚丙烯酸酯乳液，通过加入甲醇和氯化钠进行破乳，过滤得到白色固体，用去离子水反复对白色固体洗涤后干燥，得到用于正极导电银浆的聚丙烯酸酯树脂，制备过程简单，制备方便，制得的聚丙烯酸酯树脂能改善导电银浆的粘度和流变特性，在使得细栅电路有更高的高宽比的同时，达到优异的印刷效果和塑型效果。

[0039] 更进一步地，通过限定步骤(3)中的反应温度和反应时间，如果反应温度太低，则反应很慢，如果反应温度太高，则反应会不受控制，影响所述用于正极导电银浆的聚丙烯酸酯树脂的制备效果。

[0040] 更进一步说明，所述步骤(4)中，甲醇的加入量为聚丙烯酸酯乳液总重量的5wt％，氯化钠的加入量为聚丙烯酸酯乳液总重量的10wt％。

[0041] 在反应得到聚丙烯酸酯乳液后，将聚丙烯酸酯乳液冷却至室温，然后加入一定量的甲醇和氯化钠对聚丙烯酸酯乳液进行破乳，过滤得到白色固体，用去离子水反复对白色固体洗涤后干燥，得到用于正极导电银浆的聚丙烯酸酯树脂。

[0042] 优选地，所述步骤(1)、步骤(2)和步骤(3)中的搅拌速度分别为180～220r/min。

[0043] 优选地，所述步骤(1)、步骤(2)和步骤(3)中的搅拌速度分别为200r/min。

[0044] 通过限定在步骤(1)、步骤(2)和步骤(3)中的搅拌速度，高速搅拌能够使得步骤(1)中的乳化剂溶解充分，使得步骤(2)中的引发剂、丙烯酸酯单体和甲基丙烯酸甘油酯混合充分，以及保证步骤(3)的反应充分，从而保证制得的用于正极导电银浆的聚丙烯酸酯树脂的制备效果。

[0045] 为了便于理解本发明，下面对本发明进行更全面的描述。本发明可以以许多不同的形式来实现，并不限于本文所描述的实施例。相反地，提供这些实施例的目的是使对本发明的公开内容的理解更加透彻全面。

[0046] 实施例中未注明具体技术或条件的，按照本领域内的文献所描述的技术或条件或者按照产品说明书进行。所用试剂或仪器未注明生产厂商者，均为可以通过市购获得的常规产品。

[0047] 实施例1

[0048] 一种用于正极导电银浆的聚丙烯酸酯树脂的制备方法，包括以下步骤：

[0049] (1)按照质量份数计算，将150份去离子水和3份乳化剂加入三口烧瓶中混合，在室温下高速搅拌分散15min，使乳化剂溶解，其中乳化剂为十二烷基磺酸钠；

[0050] (2)按照质量份数计算，加入1.2份引发剂、90份丙烯酸酯单体和10份甲基丙烯酸甘油酯，在室温下高速搅拌30min，得到预乳液，其中，丙烯酸酯单体由甲基丙烯酸甲酯和甲基丙烯酸丁酯混合而成，甲基丙烯酸甲酯与甲基丙烯酸丁酯的质量比为2:1，引发剂为偶氮二异丁腈；

[0051] (3)在氮气氛围下将预乳液的温度加热到80℃，保持200r/min的搅拌速度，搅拌反应8h，得到聚丙烯酸酯乳液；

[0052] (4)反应结束后冷却至室温，加入甲醇和氯化钠，甲醇的加入量为聚丙烯酸酯乳液总重量的5wt％，氯化钠的加入量为聚丙烯酸酯乳液总重量的10wt％，过滤得到白色固体，用去离子水反复洗涤后干燥，得到用于正极导电银浆的聚丙烯酸酯树脂。

[0053] 实施例2

[0054] 一种用于正极导电银浆的聚丙烯酸酯树脂的制备方法，包括以下步骤：

[0055] (1)按照质量份数计算，将150份去离子水和3份乳化剂加入三口烧瓶中混合，在室温下高速搅拌分散15min，使乳化剂溶解，其中乳化剂为十二烷基磺酸钠；

[0056] (2)按照质量份数计算，加入1.2份引发剂、80份丙烯酸酯单体和20份甲基丙烯酸甘油酯，在室温下高速搅拌30min，得到预乳液，其中，丙烯酸酯单体由甲基丙烯酸甲酯和甲基丙烯酸丁酯混合而成，甲基丙烯酸甲酯与甲基丙烯酸丁酯的质量比为2:1，引发剂为偶氮二异丁腈；

[0057] (3)在氮气氛围下将预乳液的温度加热到80℃，保持200r/min的搅拌速度，搅拌反应8h，得到聚丙烯酸酯乳液；

[0058] (4)反应结束后冷却至室温，加入甲醇和氯化钠，甲醇的加入量为聚丙烯酸酯乳液

总重量的5wt％，氯化钠的加入量为聚丙烯酸酯乳液总重量的10wt％，过滤得到白色固体，用去离子水反复洗涤后干燥，得到用于正极导电银浆的聚丙烯酸酯树脂。

[0059] 将上述实施例1和实施例2制得的用于正极导电银浆的聚丙烯酸酯树脂与其他原料配制成导电银浆，导电银浆的原料配比按照质量份数计算为0.8份聚丙烯酸酯树脂、6份溶剂、1份硅油、0.45份分散剂、0.25份触变剂、2份玻璃粉和89.5份银粉，除聚丙烯酸酯树脂外其余原料均为现有常规的原料，将各原料分散均匀后，把浆料按照现有的工艺进行印刷烧结，并测试性能。

[0060] 对比例1

[0061] 将进口聚丙烯酸树脂D与其他原料配制成导电银浆，导电银浆的原料配比按照质量份数计算为0.8份聚丙烯酸酯树脂、6份溶剂、1份硅油、0.45份分散剂、0.25份触变剂、2份玻璃粉和89.5份银粉，其中聚丙烯酸酯树脂和其余原料均为现有常规的原料，将各原料分散均匀后，把浆料按照现有的工艺进行印刷烧结，并测试性能。

[0062] 性能测试结果如下表1所示：

[0063] 表1实施例和对比例性能测试结果

[0064]

测试项目	实施例1	实施例2	对比例1
回料	优	优	优
断栅数量(处)	3	3	3
细栅线高(μm)	19.15	19.38	18.13
细栅线宽(μm)	49.65	46.62	53.66
高宽比	0.38	0.41	0.33
电池片效率(%)	20.247	20.301	20.180

[0065] 从测试结果可以看出，实施例1和实施例2的高宽比都优于对比例1的高宽比，并且实施例1和实施例2的电池片效率也优于对比例1，同时，实施例1和实施例2的印刷性能并没有降低，可见，使用本发明制得的用于正极导电银浆的聚丙烯酸树脂，能改善导电银浆的粘度和流变特性，在使得细栅电路有更高的高宽比的同时，能够保证浆料的印刷特性，达到优异的印刷效果和塑型效果。

[0066] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式，其描述较为具体和详细，但并不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明构思的前提下，还可以做出若干变形和改进，这些都属于本发明的保护范围。因此，本发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。