



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102206536 A

(43) 申请公布日 2011.10.05

(21) 申请号 201110076642.6

(22) 申请日 2011.03.29

(71) 申请人 浙江德圣龙新材料科技有限公司

地址 321100 浙江省金华市兰溪市江南高新
工业园

(72) 发明人 郑希

(74) 专利代理机构 杭州之江专利事务所(普通
合伙) 33216

代理人 朱枫

(51) Int. Cl.

C10M 169/04(2006.01)

C10M 177/00(2006.01)

权利要求书 1 页 说明书 5 页

(54) 发明名称

太阳能硅片线切割的等密度切割砂浆及其制
造方法

(57) 摘要

太阳能硅片线切割的等密度切割砂浆及其制
造方法,其重量组成:丙烯酸酯类单体 100、引发
剂 4、聚乙二醇 300、碳化硅微粒 280。太阳能
硅片线切割的等密度切割砂浆的制造方法:a. 称取
聚乙二醇总量 3/4 用于溶解除丙烯酸外的其它丙
烯酸酯类单体;b. 称取丙烯酸,将引发剂总量的
4/5 溶入其中;c. 将上述两种溶液混合均匀,称取
此混合溶液总量的一半加入到共聚合成装置中,
另一半经加料装置,在保持 75℃~80℃回流条件
下完成添加;e. 再经 2.0 小时后将剩余的 1/4 聚
乙二醇和剩余 1/5 引发剂混合液追加到合成装置
中,控制时间在 30 分钟内加完;f. 继续反应 2.0
小时后,停止加热搅拌冷却至 25℃时出料。本发
明能控制辅料环境和降低切割成本。

1. 一种太阳能硅片线切割的等密度切割砂浆,其特征在于,重量比组成为:

丙烯酸酯类单体	100
引发剂	4
聚乙二醇	300
碳化硅微粒	280。

2. 根据权利要求1所述的一种太阳能硅片线切割的等密度切割砂浆,其特征在于,所述的丙烯酸酯类单体为由甲基丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸乙酯、丙烯酸丁酯、丙烯酸辛酯、甲基丙烯酸丁酯、丙烯酸、N-羟甲基丙烯酰胺、丙烯酰胺单体中的三种或多种组成。

3. 根据权利要求1所述的一种太阳能硅片线切割的等密度切割砂浆,其特征在于,所述的丙烯酸酯类单体100为丙烯酸30、N-羟甲基丙烯酰胺62、丙烯酰胺8。

4. 根据权利要求1所述的一种太阳能硅片线切割的等密度切割砂浆,其特征在于,所述的碳化硅微粒的粒径D50为2um~~~16um。

5. 根据权利要求1所述的一种太阳能硅片线切割的等密度切割砂浆,其特征在于,所述的碳化硅微粒的粒径D50为7.95um。

6. 权利要求1-5所述的太阳能硅片线切割的等密度切割砂浆的制造方法,其特征在于该制造方法包括以下步骤:

a. 称取聚乙二醇总量3/4用于溶解除丙烯酸外的其它丙烯酸酯类单体,边搅拌边将N-羟甲基丙烯酰胺和丙烯酰胺加入至聚乙二醇中,使其充分溶解;

b. 称取丙烯酸,将引发剂总量的4/5溶入其中;

c. 将上述两种溶液混合均匀,称取此混合溶液总量的一半加入到共聚合装置中,加热开动搅拌器,冷凝回流系统,待混合溶液温度达到75℃~80℃出现回流时,开始计时,在维持回流温度75℃~80℃的条件下用3.5小时的时间,在充分搅拌条件下用加料装置加入1/2的碳化硅微粒;

d. 在维持回流温度75℃~80℃的条件下经过3.5小时后,将混合溶液的另一半经加料装置,将其余的一半碳化硅微粒在1.0小时内在保持75℃~80℃回流条件下完成添加;

e. 继续保持75℃~80℃回流温度条件,再经2.0小时后将剩余的1/4聚乙二醇和剩余1/5引发剂混合液追加到合成装置中,控制时间在30分钟内加完;

f. 继续反应2.0小时后,停止加热搅拌冷却至25℃时出料。

太阳能硅片线切割的等密度切割砂浆及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及太阳能硅片线切割的等密度切割砂浆（简称等密度切割砂浆，下同）及其制造方法。

背景技术

[0002] 中国光伏发电产业近五年发展迅猛，太阳能硅片切割设备投入近三年成几倍及几十倍的投入运行，其中切割砂浆的需求量已经达到约 1200—1500 吨 / 天。

[0003] 在太阳能硅片线切割过程中，整个机理是利用碳化硅颗粒的坚硬特性和锋利菱角将硅棒逐步截断，因此切割砂浆的主要特性具有良好的流动性，碳化硅颗粒能够在切割砂浆体系中均匀稳定的分散，均匀地包覆在高速运动中的钢线表面，均匀平稳的使碳化硅微粒作用于硅棒表面，同时及时带走切割热和破碎颗粒，保证硅片的表面质量。

[0004] 在太阳能硅片线切割中近 40% 的硅料被切成微粉随切割砂浆进入循环砂浆体系中，并且大量微粉粘附在碳化硅表面随砂浆一起参与切割，其结果砂浆密度和粘度随之增加，影响了砂浆切割能力并随切割时间增长而下降，造成企业加大砂浆更换量来补偿。同时切割辅料环境的变化不利于企业对产品品质的控制，造成企业成本的增加，为了适应未来市场需求及价格的竞争发展需要，整个行业都在为如何控制辅料环境和降低切割成本而不停地寻找新的途径。

发明内容

[0005] 本发明的目的是：提供一种太阳能硅片线切割的等密度切割砂浆及其制造方法。

[0006] 实现本发明的技术方案是：选用多种丙烯酸酯类单体及催化剂、碳化硅微粒、氨基树脂、聚乙二醇；通过一定的共聚接枝合成方法和工艺过程，制作成硅片等密度切割砂浆。再添加一定量的表面活性剂来改善料切割砂浆的使用特性；

[0007] 一．等密度切割砂浆的重量组成：

[0008]

丙烯酸酯类单体	100
引发剂	4
聚乙二醇	300
碳化硅微粒	280。

[0009] 所述的丙烯酸酯类单体由甲基丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸乙酯、丙烯酸丁酯、丙烯酸辛酯、甲基丙烯酸丁酯、丙烯酸、N-羟甲基丙烯酰胺、丙烯酰胺单体中的三种或多种组成的，较好的丙烯酸酯类单体 100 为丙烯酸 30、N-羟甲基丙烯酰胺 62、丙烯酰胺 8)；所述的碳化硅微粒的粒径 D50 为 2um ~ ~ ~ 16um, 较好的为 7.95um。

[0010] 二．等密度切割砂浆的制造方法：

[0011] a. 称取聚乙二醇总量 3/4 用于溶解除丙烯酸外的其它丙烯酸酯类单体，边搅拌边

将 N- 羟甲基丙烯酰胺和丙烯酰胺加入至聚乙二醇中,使其充分溶解;

[0012] b. 称取丙烯酸,将引发剂总量的 4/5 溶入其中;

[0013] c. 将上述两种溶液混合均匀,称取此混合溶液总量的一半加入到共聚合成装置中,加热开动搅拌器,冷凝回流系统,待混合溶液温度达到 75℃~80℃出现回流时,开始计时,在维持回流温度 75℃~80℃的条件下用 3.5 小时的时间,在充分搅拌条件下用加料装置加入 1/2 的碳化硅微粒;

[0014] d. 在维持回流温度 75℃~80℃的条件下经过 3.5 小时后,将混合溶液的另一半经加料装置,将其余的一半碳化硅微粒在 1.0 小时内在保持 75℃~80℃回流条件下完成添加;

[0015] e. 继续保持 75℃~80℃回流温度条件,再经 2.0 小时后将剩余的 1/4 聚乙二醇和剩余 1/5 引发剂混合液追加到合成装置中,控制时间在 30 分钟内加完;

[0016] f. 继续反应 2.0 小时后,停止加热搅拌冷却至 25℃时出料。

[0017] 等密度切割砂浆的使用:

[0018] 先将等密度切割砂浆按下列重量组成比与其它材料分步加料搅拌混合:

[0019] a. 等密度切割砂浆 100 份

[0020] b. 聚乙二醇液 23 份

[0021] c. 密度调节剂 6 份

[0022] d. 表面活性剂 0.25 份

[0023] e. 消泡剂 0.28 份。

[0024] 将上述等密度切割砂浆用密度调节剂将砂浆调节到可上机的工作条件,密度: 1.625kg/l. 粘度从 320cp 之间,通过将上述配置的砂浆用于 NTC422 切片机上测试 1 个月,得出的测试数据:平均出片良率为 93.4%—95.2%,切割效率从原每天 2.5 刀升为 3.0 刀,提升效率 40%,换砂浆周期从 2 刀增加到 6 刀。

[0025] 本砂浆制作方式是建立在大量实验数据和生产切片结果后制定而成,用户可按等密度切割砂浆使用程序说明指引完成使用过程。

[0026] (1) 本发明取代常规用标准碳化硅砂浆的混配方式;(2) 本发明所述的太阳能硅片线切割的等密度切割砂浆及其制造方法,其特征在于:用粒径 D50(2um~16um) 碳化硅微粒与多种单体合成共聚制成等密度切割砂浆(3) 本发明用太阳能硅片线切割的等密度切割砂浆工艺制造方法,其特征在于:在整个制造方法中将单体共聚树脂接枝到碳化硅微粉表面形成单体共聚高分子与碳化硅微粉组成一个共聚体,是等密度切割砂浆的核心。

[0027] 本发明具有积极的效果:能控制辅料环境和降低切割成本。

具体实施方式

[0028] 下面通过配制 1000kg 等密度切割砂浆具体阐述本发明的制造方法:

[0029] 实施例 1

[0030] 一. 等密度切割砂浆的重量组成:

[0031]

丙烯酸	30
N-羟甲基丙烯酰胺	62
丙烯酰胺	8
引发剂	4
聚乙二醇	300
碳化硅微粒(粒径 D50=7.95um)	280。

[0032] 二. 等密度切割砂浆的制造方法:

[0033] a. 称取聚乙二醇总量 3/4 用于溶解 N-羟甲基丙烯酰胺和丙烯酰胺,边搅拌边将 N-羟甲基丙烯酰胺和丙烯酰胺加入至聚乙二醇中,使其充分溶解;

[0034] b. 称取丙烯酸,将引发剂总量的 4/5 溶入其中;

[0035] c. 将上述两种溶液混合均匀,称取此混合溶液总量的一半加入到共聚合成装置中,加热开动搅拌器,冷凝回流系统,待混合溶液温度达到 75℃~80℃出现回流时,开始计时,在维持回流温度 75℃~80℃的条件下用 3.5 小时的时间,在充分搅拌条件下用加料装置加入 1/2 的碳化硅微粒;

[0036] d. 在维持回流温度 75℃~80℃的条件下经过 3.5 小时后,将混合溶液的另一半经加料装置,将其余的一半碳化硅微粒在 1.0 小时内保持在 75℃~80℃回流条件下完成添加;

[0037] e. 继续保持 75℃~80℃回流温度条件,再经 2.0 小时后将剩余的 1/4 聚乙二醇和剩余 1/5 引发剂混合液追加到合成装置中,控制时间在 30 分钟内加完;

[0038] f. 继续反应 2.0 小时后,停止加热搅拌冷却至 25℃时出料。

[0039] 实施例 2

[0040] 一. 等密度切割砂浆的重量组成:

[0041]

丙烯酸	30
丙烯酸丁酯	25
甲基丙烯酸甲酯	10
N-羟甲基丙烯酰胺	35
引发剂	8
聚乙二醇	300
碳化硅微粒(粒径 D50=7.95um)	280。

[0042] 二. 等密度切割砂浆的制造方法:

[0043] a. 称取聚乙二醇总量 3/4 用于溶解 N-羟甲基丙烯酰胺、甲基丙烯酸甲酯和丙烯酸丁酯,下同实施例 1。

[0044] 实施例 3

[0045] 一. 等密度切割砂浆的重量组成：

[0046]

丙烯酸	30
甲基丙烯酸乙酯	15
丙烯酸辛酯	20
N-羟甲基丙烯酰胺	35
引发剂	12
聚乙二醇	300
碳化硅微粒(粒径 D50=7.95um)	280。

[0047] 二. 等密度切割砂浆的制造方法：

[0048] a. 称取聚乙二醇总量 3/4 用于溶解 N-羟甲基丙烯酰胺、甲基丙烯酸乙酯和丙烯酸辛酯, 下同实施例 1。

[0049] 实施例 4

[0050] 一. 等密度切割砂浆的重量组成：

[0051]

丙烯酸	30
甲基丙烯酸乙酯	15
丙烯酸辛酯	20
N-羟甲基丙烯酰胺	35
引发剂	12
聚乙二醇	300
碳化硅微粒(粒径 D50=9.52um)	280。

[0052] 二. 等密度切割砂浆的制造方法：

[0053] a. 称取聚乙二醇总量 3/4 用于溶解 N-羟甲基丙烯酰胺、甲基丙烯酸乙酯和丙烯酸辛酯, 下同实施例 1。

[0054] 实施例 5

[0055] 一. 等密度切割砂浆的重量组成：

[0056]

丙烯酸	30
N-羟甲基丙烯酰胺	62
丙烯酰胺	8
引发剂	4
聚乙二醇	300
碳化硅微粒(粒径 D50=6.72um)	280。

[0057] 二. 等密度切割砂浆的制造方法:

[0058] a. 称取聚乙二醇总量 3/4 用于溶解 N-羟甲基丙烯酰胺和丙烯酰胺, 下同实施例 1。

[0059] 上述实施例等密度切割砂浆的使用:

[0060] 先将等密度切割砂浆按下列重量组成比与其它材料分步加料搅拌混合:

[0061] a. 等密度切割砂浆 100 份

[0062] b. 聚乙二醇液 23 份

[0063] c. 密度调节剂 6 份

[0064] d. 表面活性剂 0.25 份

[0065] e. 消泡剂 0.28 份。

[0066] 将上述等密度切割砂浆用密度调节剂将砂浆调节到可上机的工作条件, 密度: 1.625kg/l. 粘度从 320cp 之间, 通过将上述配置的砂浆用于 NTC422 切片机上测试 1 个月后, 得出的测试数据: 平均出片良率为 93.4% ---95.2%, 切割效率从原每天 2.5 刀升为 3.0 刀, 提升效率 40%, 换砂浆周期从 2 刀增加到 6 刀。

[0067] 本砂浆制作方式是建立在大量实验数据和生产切片结果后制定而成, 用户可按等密度切割砂浆使用程序说明指引完成使用过程。

[0068] 以上所述的具体实施例, 对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明, 所应理解的是, 以上所述仅为本发明的具体实施例而已, 并不用于限制本发明, 凡在本发明的精神和原则之内, 所做的任何修改、等同替换、改进等, 均应包含在本发明的保护范围之内。