



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202490977 U

(45) 授权公告日 2012. 10. 17

(21) 申请号 201120559494. 9

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2011. 12. 28

(73) 专利权人 山东大学

地址 250100 山东省济南市历城区山大南路  
27 号

(72) 发明人 葛培琪 毕文波 朱振杰 高玉飞

(74) 专利代理机构 济南金迪知识产权代理有限  
公司 37219

代理人 宁钦亮

(51) Int. Cl.

B23D 65/00 (2006. 01)

B05C 3/132 (2006. 01)

B05D 3/02 (2006. 01)

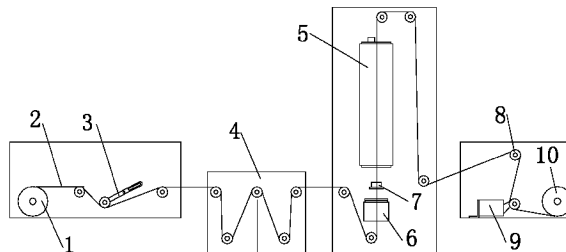
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

树脂结合剂固结磨料线锯丝生产系统

(57) 摘要

本实用新型提供一种树脂结合剂固结磨料线锯丝生产系统,包括由前至后依次排布在一起的放线装置、张紧机构、清洗装置、涂覆装置、干燥装置、布线器和收线装置;放线装置与张紧机构之间、张紧机构与清洗装置之间、清洗装置与涂覆模具之间以及干燥装置与布线器之间均设有导轮;放线装置包括放线辊、伺服电机和传动机构,伺服电机通过传动机构与放线辊连接;清洗装置设有清洗和漂洗两段清洗槽,两个清洗槽中均有超声发生装置;涂覆装置包括胶桶和涂覆模具,涂覆模具设置在胶桶上方;干燥装置设置在涂覆模具的上方,包括干燥筒、电加热元件和风扇。本实用新型实现了树脂结合剂固结磨料线锯丝的批量连续生产。



1. 一种树脂结合剂固结磨料线锯丝生产系统,包括由前至后依次排布在一起的放线装置、张紧机构、清洗装置、涂覆装置、干燥装置、布线器和收线装置;其特征是:放线装置与张紧机构之间、张紧机构与清洗装置之间、清洗装置与涂覆模具之间以及干燥装置与布线器之间均设有导轮;放线装置包括放线辊、伺服电机和传动机构,伺服电机通过传动机构与放线辊连接;清洗装置设有清洗和漂洗两段清洗槽,两个清洗槽中均有超声发生装置;涂覆装置包括胶桶和涂覆模具,涂覆模具设置在胶桶上方;干燥装置设置在涂覆模具的上方,包括干燥筒、电加热元件和风扇,干燥筒内壁上设置有电加热元件,风扇安装在干燥筒上;收线装置包括收线辊、伺服电机和传动机构,伺服电机通过传动机构与收线辊连接。

2. 根据权利要求1所述的树脂结合剂固结磨料线锯丝生产系统,其特征是:所述张紧机构包括张紧臂、上限位接近开关和下限位接近开关,张紧臂安装在一个转轴上,张紧臂的一端安装有张紧导轮,张紧臂上在转轴与张紧导轮之间设置有配重块,张紧臂两端的上方分别设有上限位接近开关和下限位接近开关。

3. 根据权利要求1所述的树脂结合剂固结磨料线锯丝生产系统,其特征是:所述涂覆模具包括模具体、模具芯和模具壳,模具体安装固定在模具壳内,模具芯安装在模具体中。

## 树脂结合剂固结磨料线锯丝生产系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种用于连续生产树脂结合剂固结磨料线锯丝的系统,属于线锯丝生产技术领域。

### 背景技术

[0002] 线锯加工常用来对脆性非金属材料进行切割加工,根据磨料的状态可将线锯分为游离磨料线锯和固结磨料线锯两种。游离磨料线锯已经被广泛应用于光伏行业进行硅晶体等材料的切片加工。与游离磨料线锯相比,固结磨料线锯丝因其切缝窄,切片质量好,切割效率高,污染小等特点而越来越受到关注。树脂结合剂固结磨料线锯丝是将树脂结合剂与磨料颗粒的混合物涂覆在金属锯丝基体上,经过高温干燥使树脂固化,磨料和锯丝基体结合为一体形成固结磨料线锯丝。树脂结合剂固结磨料线锯因为制作工艺简单、制造周期短、成本低,有望在硬脆材料切割领域得到应用。树脂结合剂固结磨料线锯丝目前还在实验室研制阶段,其生产过程包括锯丝基体(金属丝)的放线、清洗、涂覆、干燥以及锯丝的收线等,整个过程都是手工完成,还未见有批量生产或使用的报道。

[0003] 中国专利文献 CN201815437U 公开了一种《环形树脂结合剂金刚石线锯丝制作涂覆工具》,包括一对剖分式壳体,两者在使用时合为一整壳体;在整壳体内腔体的下部设有橡胶环,在整壳体顶部与底部设有在同一轴线上的开孔,金属丝由整壳体上部开孔穿入,从下部开孔穿出,壳体内腔中注入树脂混合液,拉动金属丝就会粘附上树脂混合液,再穿过橡胶环上的小孔,控制金属丝上的树脂混合液厚度且使其均匀。但是该工具只能完成粘附树脂混合液,并不能完成锯丝基体(金属丝)的放线、清洗、涂覆、干燥以及锯丝的收线等全部过程。

### 发明内容

[0004] 本实用新型针对现有树脂结合剂固结磨料线锯丝生产技术存在的不足,提供一种能够连续批量生产,生产效率高、质量可靠的树脂结合剂固结磨料线锯丝生产系统。

[0005] 本实用新型的树脂结合剂固结磨料线锯丝生产系统采用以下技术方案:

[0006] 该系统,包括由前至后依次排布在一起的放线装置、张紧机构、清洗装置、涂覆装置、干燥装置、布线器和收线装置;放线装置与张紧机构之间、张紧机构与清洗装置之间、清洗装置与涂覆模具之间以及干燥装置与布线器之间均设有导轮;放线装置包括放线辊、伺服电机和传动机构,伺服电机通过传动机构与放线辊连接;清洗装置设有清洗和漂洗两段清洗槽,两个清洗槽中均有超声发生装置;涂覆装置包括胶桶和涂覆模具,涂覆模具设置在胶桶上方;干燥装置设置在涂覆模具的上方,包括干燥筒、电加热元件和风扇,干燥筒内壁设置有电加热元件,风扇安装在干燥筒上;收线装置包括收线辊、伺服电机和传动机构,伺服电机通过传动机构与收线辊连接。

[0007] 张紧机构包括张紧臂、上限位接近开关和下限位接近开关,张紧臂安装在一个转轴上,张紧臂的一端安装有张紧导轮,张紧臂上在转轴与张紧导轮之间设置有配重块,张紧

臂两端的上方分别设有上限位接近开关和下限位接近开关。

[0008] 涂覆模具包括模具体、模具芯和模具壳,模具体安装固定在模具壳内,模具芯安装在模具体中。模具芯中设有与所制造锯丝的直径大小相应的内孔,可以通过更换不同孔径的模具芯实现不同直径树脂结合剂固结磨料线锯丝的制作。

[0009] 上述装置使用时,将锯丝基体缠绕在放线辊上,制作完成的锯丝缠绕在收线辊上,实现锯丝基体的运行,锯丝基体的清洗是在清洗装置中进行的,胶桶中装有磨料与树脂结合剂的混合液体,当锯丝基体运行穿过胶桶时,混合液体便附着在锯丝基体上,经过涂覆模具控制涂覆厚度后进入干燥筒,在一定温度下使树脂结合剂固化,制作完成的锯丝经布线器布线后缠绕在收线辊上。

[0010] 本实用新型能够自动完成锯丝基体的放线、清洗、涂覆、干燥以及锯丝的收线等工艺,实现了树脂结合剂固结磨料线锯丝的批量连续生产,生产效率高,保证了生产过程中锯丝的张紧力及运行速度,生产的锯丝质量稳定可靠。

### 附图说明

[0011] 图 1 是本实用新型的结构示意图。

[0012] 图 2 是涂覆模具的结构示意图。

[0013] 图 3 是张紧机构的结构示意图。

[0014] 其中:1、放线辊,2、锯丝基体,3、张紧机构,4、清洗装置,5、干燥装置,6、胶桶,7、涂覆模具,8、导轮,9、布线器,10、收线辊,11、调整螺钉,12. 模具体,13. 模具芯,14、模具盖,15、模具壳,16、上限位接近开关,17、张紧导轮,18、张紧臂,19、配重块,20、下限位接近开关,21、转轴。

### 具体实施方式

[0015] 如图 1 所示,本实用新型的树脂结合剂固结磨料线锯丝生产系统,包括放线装置、张紧机构 3、清洗装置 4、涂覆装置、干燥装置 5、布线器 9 和收线装置,放线装置、张紧机构 3、清洗装置 4、涂覆装置、干燥装置 5、布线器 9 和收线装置由前至后依次排布在一起。放线装置与张紧机构 3 之间、张紧机构 3 与清洗装置 4 之间、清洗装置 4 与涂覆模具 7 之间以及干燥装置 5 与布线器 9 之间均设有导轮 8,根据情况每一段可设置多个导轮。放线装置和张紧机构 3 设置在第一基架上,涂覆装置和干燥装置 5 设置在第二基架上,布线器 9 和收线装置设置在第三基架上。

[0016] 放线装置包括放线辊 1、伺服电机和传动机构(图中未画出),伺服电机通过传动机构与放线辊 1 连接。放线辊 1 用于缠绕锯丝基体 2。伺服电机通过传动机构带动放线辊 1 转动,使放线辊 1 上的锯丝基体 2 放开。传动机构可以采用带传动、链传动等。

[0017] 为了使锯丝基体 2 放线时张紧,在放线装置的后面设有张紧机构 3。张紧机构 3 的结构如图 3 所示,包括张紧臂 18、上限位接近开关 16 和下限位接近开关 20。张紧臂 18 通过转轴 21 安装在第一基架上,张紧臂 18 可绕转轴 21 转动,张紧臂 18 的一端安装有张紧导轮 17,张紧臂 18 上在转轴 21 与张紧导轮 17 之间设置有配重块 19,在第一基架上并位于张紧臂 18 的两端上方分别设有上限位接近开关 16 和下限位接近开关 20。

[0018] 在工作过程中,由于放线辊 1 和收线辊 10 上所缠绕的锯丝基体长度不断变化,锯

丝基体缠绕的线圈直径也在变化,放线辊 1 和收线辊 10 的速度需要根据运行情况而不断改变,使锯丝基体 2 运行过程中需要保持张紧力在一定的范围内。上述张紧机构 3,在配重块 19 的重力作用下张紧导轮 17 压在锯丝基体 2 上,对锯丝基体 2 产生张紧力。当放线辊 1 和收线辊 10 之间的锯丝基体长度变长时,张紧臂 18 逆时针转动,其后端上移,会触发下限位接近开关 20,使控制系统(可以采用可编程控制器 PLC,与放线辊 1 和收线辊 10 的伺服电机、上限位接近开关 16 和下限位接近开关 20 均与可编程控制器 PLC 连接)控制与放线辊 1 连接的伺服电机转速,使放线辊 1 降低转速,减小放线辊 1 和收线辊 10 之间的锯丝基体长度,这样张紧臂 18 就会顺时针回转,进而使张紧力回复到合理范围内。反之,当放线辊 1 和收线辊 10 之间的锯丝基体长度变短时,张紧臂 18 顺时针转动,进而会触发上限位接近开关 16,控制系统控制放线辊 1 提高转速,使张紧臂 18 逆时针回转,进而使张紧力回复到合理范围内。张紧力的大小可以通过配重块 19 固定的位置调整,张紧力变化范围可通过调整上下限位开关的位置而改变张紧,18 的摆动角度调整。

[0019] 清洗装置 4 采用超声波清洗,清洗槽有清洗和漂洗两段,锯丝基体 2 先进入清洗槽再进入漂洗槽,两个槽中均有超声发生装置。

[0020] 涂覆装置包括胶桶 6 和涂覆模具 7,涂覆模具 7 设置在胶桶 6 上方,胶桶 6 内装有磨料与树脂结合剂的混合液。涂覆模具 7 的结构如图 2 所示,包括模具体 12、模具芯 13 和模具壳 15,模具体 12 通过调整螺钉 11 安装固定在模具壳 15 内,模具芯 13 通过模具盖 14 安装在模具体 12 中。模具芯 13 中设有与所制造锯丝的直径大小相应的内孔,可以通过更换不同孔径的模具芯实现不同直径树脂结合剂固结磨料线锯丝的制作。

[0021] 干燥装置 5 设置在涂覆模具 7 的上方,包括干燥筒、电加热元件和风扇,电加热元件设置在干燥筒内壁上,风扇安装在干燥筒的壁面上或安装在干燥筒的一端,以加快空气流通。涂覆混合液的锯丝基体 2 通过干燥筒时,电加热元件对干燥筒内的空气加热,使锯丝基体 2 上的树脂结合剂在一定温度下固化,风扇强化干燥筒内的空气对流效果,加快使树脂结合剂中的挥发性物质排出干燥筒。

[0022] 收线装置包括收线辊 10、伺服电机和传动机构(图中未画出),伺服电机通过传动机构与收线辊 10 连接。收线辊 10 用于缠绕制作好的锯丝。传动机构可以采用带传动、链传动等。制作好的锯丝通过布线器 9 和收线装置整齐地缠绕在收线辊 10 上。

[0023] 布线器 9 是一个将线材均匀缠绕在一个辊轴上的通用装置,为现有技术,其上带有可以直线往复移动的滚轮,线材随滚轮的往复移动整齐地缠绕在收线辊 10 上。

[0024] 本实用新型树脂结合剂固结磨料线锯丝生产系统的操作过程如下:

[0025] 将缠绕在放线辊 1 上的锯丝基体 2 的外端绕过放线装置与张紧机构 3 之间的导轮,穿过张紧机构 3,绕过张紧机构 3 与清洗装置 4 之间的导轮以及清洗装置 4 与涂覆模具 7 之间的导轮,穿过胶桶 6、涂覆模具 7 和干燥装置 5 中的干燥筒,绕过干燥装置 5 与布线器 9 之间的导轮,经过布线器 9,最后连接在收线辊 10 上。启动放线辊 1 和收线辊 10 转动,锯丝基体 2 在运动过程中依次经过清洗装置 4 的超声波清洗、胶桶 6 内的磨料混合液涂覆、涂覆模具 7 的涂覆厚度控制及均匀、干燥装置 5 的涂覆层干燥固化、布线器 9 的均匀分布,最后整齐地缠绕在收线辊 10 上。

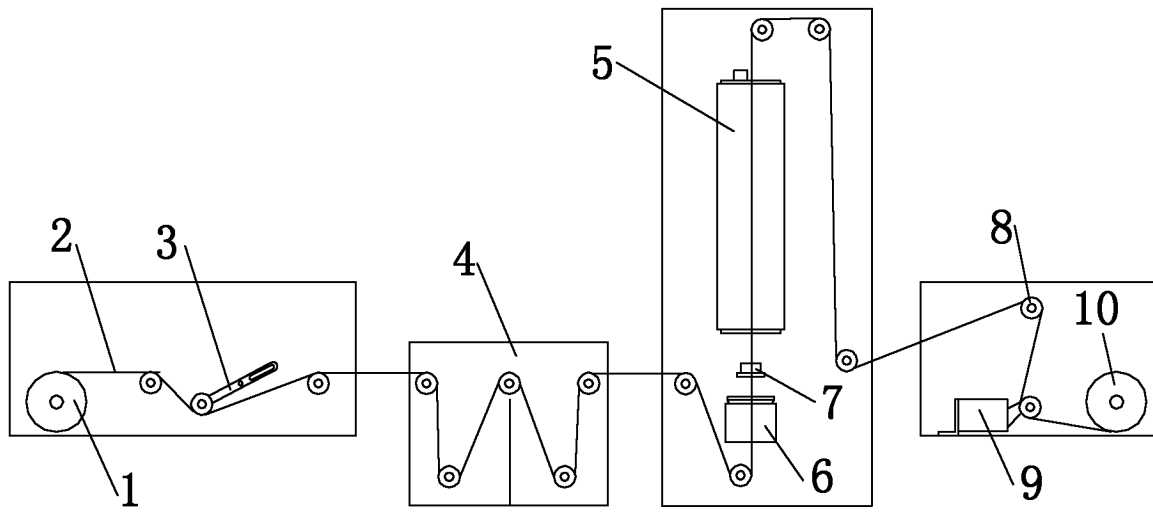


图 1

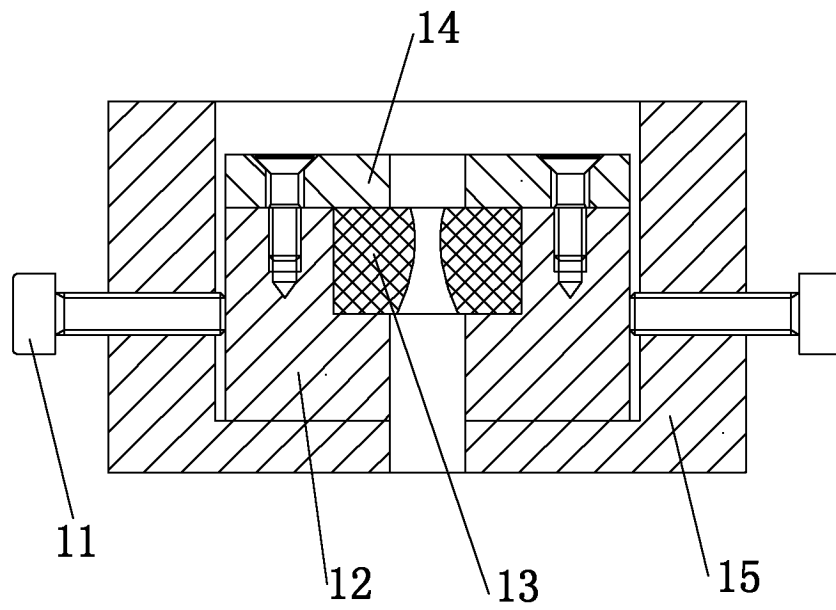


图 2

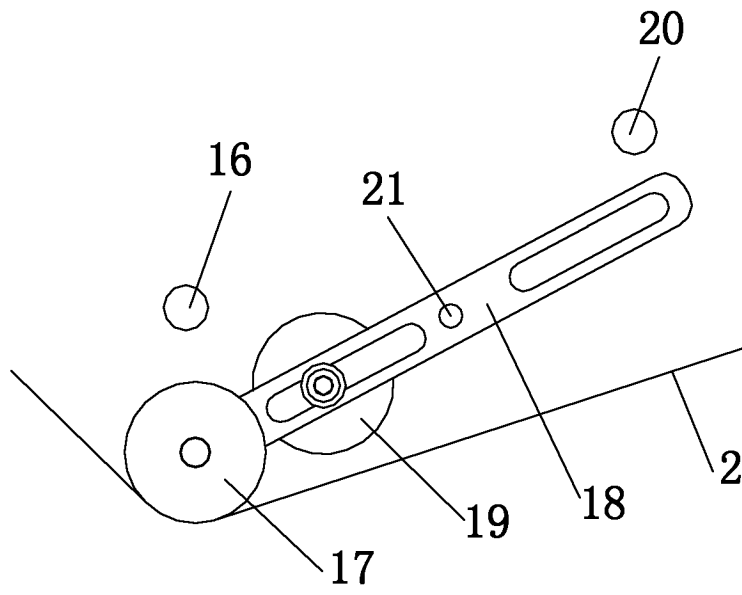


图 3