



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203013407 U

(45) 授权公告日 2013. 06. 19

(21) 申请号 201220430341. 9

(22) 申请日 2012. 08. 28

(73) 专利权人 四川明星电缆股份有限公司

地址 614001 四川省乐山市高新技术开发区
迎宾大道 18 号

(72) 发明人 宋强 沈卢东 盛业武 陈光高
沈智飞 栾渊明 王冰迪

(74) 专利代理机构 成都天嘉专利事务所(普通
合伙) 51211

代理人 方强

(51) Int. Cl.

H01B 13/00(2006. 01)

H01B 13/02(2006. 01)

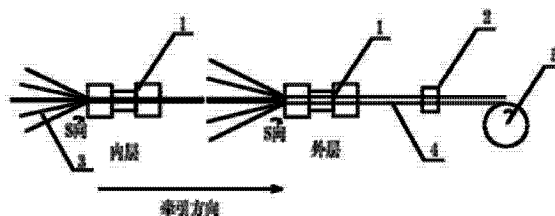
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 实用新型名称

用于电缆用铝或铝合金导体的绞制紧压系统

(57) 摘要

本实用新型提出用于电缆用铝或铝合金导体的绞制紧压系统,包括圆形压辊模具和牵引轮,所述圆形压辊模具设置在牵引轮的水平牵引方向上,还包括设置在牵引轮的水平牵引方向上的纳米金刚石复合涂层紧压圆形模具,所述纳米金刚石复合涂层紧压圆形模具设置在圆形压辊模具设置与牵引轮之间。本实用新型采用将压辊模具与纳米金刚石复合涂层紧压模具结合,并采用最外两层绞合层的绞向相同,制造出的电缆导电性能比采用传统的正规同心式单线绞合、每一层绞向都相反工艺好,绞合紧压后的导体体积电阻率降低了 0.5~2.0%,在一定程度上节约了生产成本,具有较好的社会效益。



1. 用于电缆用铝或铝合金导体的绞制紧压系统,包括圆形压辊模具(1)和牵引轮(5),所述圆形压辊模具(1)设置在牵引轮(5)的水平牵引方向上,其特征在于:还包括设置在牵引轮(5)的水平牵引方向上的纳米金刚石复合涂层紧压圆形模具(2),所述纳米金刚石复合涂层紧压圆形模具(2)设置在圆形压辊模具(1)设置与牵引轮(5)之间。

2. 根据权利要求1所述的用于电缆用铝或铝合金导体的绞制紧压系统,其特征在于:所述纳米金刚石复合涂层紧压圆形模具(2)与圆形压辊模具(1)的距离为0.5~1.5m。

3. 根据权利要求1所述的用于电缆用铝或铝合金导体的绞制紧压系统,其特征在于:所述圆形压辊模具(1)为多道,纳米金刚石复合涂层紧压圆形模具(2)设置在最后一道圆形压辊模具(1)设置与牵引轮(5)之间。

4. 根据权利要求3所述的用于电缆用铝或铝合金导体的绞制紧压系统,其特征在于:所述纳米金刚石复合涂层紧压圆形模具(2)与最后一道圆形压辊模具(1)的距离为0.5~1.5m。

用于电缆用铝或铝合金导体的绞制紧压系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及用于电缆用铝或铝合金导体的绞制紧压系统,特别涉及一种将压辊模具与纳米金刚石复合涂层紧压模结合使用的绞制紧压系统。

背景技术

[0002] 目前电线电缆用铝或铝合金导体采用的绞合紧压工艺同铜导体的绞合紧压工艺基本一致,特别是圆形紧压工艺,都采用正规同心式单线绞合并运用圆形拉线模拉拔分层紧压工艺。这种紧压工艺,对于铜导体运用已经非常成熟,其绞制紧压后表面光亮、无毛刺、尺寸精确;但是对于铝导体,其铝单丝的机械性能、表面光洁度比铜单丝差很多,再加上为保证良好的电性能而采用较高的紧压系数时,生产时更易产生表面毛刺、铝屑较多,甚至出现断丝现象,严重影响产品质量。

[0003] 例如申请号为 201010521808.6,公开号为 CN101976601A 的中国专利,公开了“一种绞合铝导体圆形紧压工艺”,在同一绞线层上连续采用两道圆形紧压拉伸模,并在紧压拉伸模具处连续点滴酒精润滑和冷却工艺,解决铝导体圆形紧压的断丝问题。

[0004] 该技术方案仍然存在以下不足:

[0005] 1) 仍然采用正规同心式单线绞合,每一层绞向都相反,这种方式会在一定程度加剧单丝相互间的挤压,使其单丝不规则变形量增大,增加了导体过圆形紧压拉伸模的摩擦阻力,并在一定程度上加剧了铝线内部晶粒破碎、晶格畸变,使其导电性能下降;

[0006] 2) 采用点滴酒精润滑和冷却工艺,因纯度再高的酒精也无法避免含水问题,水停留在铝导体内部或表面会对产品质量造成一定影响;

[0007] 3) 采用在同一绞线层上连续采用两道圆形紧压拉伸模,只是解决了铝导体断丝后的修复问题,并没有从源头上解决断丝问题,因为只要单一采用圆形拉线模,就无法避免断丝。因此,该技术方案仍然存在改进提高的空间。

实用新型内容

[0008] 本实用新型的目的是在于克服上述现有技术的缺陷,提出一种用于电缆用铝或铝合金导体的绞制紧压系统。本实用新型采用将压辊模具与纳米金刚石复合涂层紧压模具结合,并采用最外两层绞合层的绞向相同,解决了紧压圆形铝导体表面毛刺、铝屑较多和断丝现象,并去除了采用连续点滴酒精润滑冷却对导体内部或表面残留水的质量影响;采用该工艺其导电性能比采用传统的正规同心式单线绞合、每一层绞向都相反工艺好,绞合紧压后的导体体积电阻率降低了 0.5 ~ 2.0%,在一定程度上节约了生产成本,具有较好的社会效益。

[0009] 为实现上述发明目的,本发明的技术方案是:

[0010] 用于电缆用铝或铝合金导体的绞制紧压系统,包括圆形压辊模具和牵引轮,所述圆形压辊模具设置在牵引轮的水平牵引方向上,其特征在于:还包括设置在牵引轮的水平牵引方向上的纳米金刚石复合涂层紧压圆形模具,所述纳米金刚石复合涂层紧压圆形模具

设置在圆形压辊模具设置与牵引轮之间。

[0011] 所述纳米金刚石复合涂层紧压圆形模具与圆形压辊模具的距离为 0.5 ~ 1.5m。

[0012] 所述圆形压辊模具为多道, 纳米金刚石复合涂层紧压圆形模具设置在最后一个圆形压辊模具设置与牵引轮之间。

[0013] 所述纳米金刚石复合涂层紧压圆形模具与最后一道圆形压辊模具的距离为 0.5 ~ 1.5m。

[0014] 本实用新型与现有技术相比, 其优点在于:

[0015] 1、本实用新型可以采用两层绞合方向相同工艺, 同向绞合使得导体不仅承受了压缩形变载荷, 同时还承受了扭转拉伸的载荷, 而单向绞合引起的扭转、弯曲及扭转拉伸作用, 结合紧压的作用, 使得导体能够在多个方向进行形变, 因此导体具有了间隙的自我寻找功能, 即导体在朝向间隙的方向受到的阻力最小, 导体更容易朝着有间隙的方向进行流变, 因而能够填充在间隙里, 从而增大紧压系数, 使得导体单丝沿阻力方向最小的方向变形, 大大降低导体中单丝不规则变形量, 减小导体过圆形紧压拉伸模的摩擦阻力, 并在一定程度上减轻铝线内部晶粒破碎、晶格畸变, 使其导电性能比正反绞合紧压工艺好。

[0016] 2、本实用新型采用绞合层从内到外分至少为内层、中层和外层, 其中中层和外层采用相同的绞合方向, 内层与中层采用相反的绞合方向; 使得导体不仅承受了压缩形变载荷, 同时还承受了扭转拉伸的载荷, 而单向绞合引起的扭转、弯曲及扭转拉伸作用, 结合紧压的作用, 使得导体能够在多个方向进行形变, 因此导体具有了间隙的自我寻找功能, 即导体在朝向间隙的方向受到的阻力最小, 导体更容易朝着有间隙的方向进行流变, 因而能够填充在间隙里, 从而增大紧压系数, 使得导体单丝沿阻力方向最小的方向变形, 大大降低导体中单丝不规则变形量, 减小导体过圆形紧压拉伸模的摩擦阻力, 并在一定程度上减轻铝线内部晶粒破碎、晶格畸变, 使其导电性能比正反绞合紧压工艺好。

[0017] 3、本实用新型采用圆形压辊模具, 导体与圆形压辊模具之间采用滚动摩擦, 相比紧压拉伸模具的滑动摩擦阻力小很多, 能有效避免因摩擦阻力过大导致导体铝单丝发热变软, 出现毛刺、铝屑现象, 并在源头上避免了断线现象。

[0018] 4、本实用新型加入了纳米金刚石复合涂层紧压圆形模具, 其模具尺寸只比最外层圆形压辊模小 0.05 ~ 0.30mm, 因此时通过紧压拉伸模具时的压缩和变形量已经非常小, 所以其滑动摩擦也不大, 能改善通过圆形压辊模具后导体表面不光洁、尺寸不精确、椭圆度较大等缺陷, 使其导体绞制紧压后表面光亮、无毛刺、尺寸精确、圆整度高。

[0019] 5、本实用新型正是利用“最外两层绞向相同, 并采用压辊与纳米金刚石复合涂层紧压模结合工艺方法”, 解决了紧压圆形铝导体表面毛刺、铝屑较多, 断丝现象, 并去除了采用连续点滴酒精润滑冷却对导体内部或表面残留水的质量影响。通过大量试验证明, 采用该工艺其导电性能比采用传统的正规同心式单线绞合、每一层绞向都相反工艺好, 绞合紧压后的体积电阻率降低了 0.5 ~ 2.0%, 在一定程度上节约了生产成本, 具有较好的社会效益。

[0020] 6、用本实用新型的装置制造的紧压铝或铝合金导体, 与传统的制造工艺相比, 本发明产生的显著效果是: a、导体绞制紧压后表面光亮、无毛刺、无铝屑、尺寸精确、圆整度高; b、从源头上避免了铝或铝合金紧压的最大问题断线现象; c、避免了点滴酒精润滑冷却对导体内部或表面残留水的质量影响; d、绞合紧压后的体积电阻率降低了 0.5 ~ 2.0%, 在

一定程度上节约了生产成本,具有较好的社会效益。

附图说明

[0021] 图 1 为本实用新型工艺流程图。

[0022] 图 2 为本实用新型实施例 2 工艺流程图。

[0023] 图中标记:1、圆形压辊模具;2、纳米金刚石复合涂层紧压圆形模具;3、铝或铝合金单丝;4、铝或铝合金导体;5、牵引轮。

具体实施方式

[0024] 实施例 1:

[0025] 用于电缆用铝或铝合金导体的绞制紧压系统,包括圆形压辊模具 1 和牵引轮 5,所述圆形压辊模具 1 设置在牵引轮 5 的水平牵引方向上,还包括设置在牵引轮 5 的水平牵引方向上的纳米金刚石复合涂层紧压圆形模具 2,所述纳米金刚石复合涂层紧压圆形模具 2 设置在圆形压辊模具 1 设置与牵引轮 5 之间。

[0026] 本实用新型中,所述圆形压辊模具 1 为多道,纳米金刚石复合涂层紧压圆形模具 2 设置在最后一道圆形压辊模具 1 设置与牵引轮 5 之间。

[0027] 本实用新型结合电缆用铝或铝合金导体绞制紧压工艺使用时,所述绞合层分为内层和外层,内层的绞合方向与外层的绞合方向相同,所述内层的同一绞线层通过 2 道圆形压辊模具 1 进行压辊紧压;外层的同一绞线层先通过 3 道圆形压辊模具 1 进行压辊紧压后,再通过 1 道纳米金刚石复合涂层紧压圆形模具 2 进行紧压。

[0028] 本实用新型中,所述纳米金刚石复合涂层紧压圆形模具 2 距离最后一道圆形压辊模具 1 的距离为 0.5m。

[0029] 所述铝或铝合金单丝 3 在牵引轮 5 的牵引下,从左到右,从内层到外层依次被绞合进入圆形压辊模具 1,铝或铝合金导体 4 需要两层紧压时,其从内到外绞向分别为:左-左。

[0030] 实施例 2:

[0031] 用于电缆用铝或铝合金导体的绞制紧压系统,包括圆形压辊模具 1 和牵引轮 5,所述圆形压辊模具 1 设置在牵引轮 5 的水平牵引方向上,还包括设置在牵引轮 5 的水平牵引方向上的纳米金刚石复合涂层紧压圆形模具 2,所述纳米金刚石复合涂层紧压圆形模具 2 设置在圆形压辊模具 1 设置与牵引轮 5 之间。

[0032] 本实用新型中,所述圆形压辊模具 1 为多道,纳米金刚石复合涂层紧压圆形模具 2 设置在最后一道圆形压辊模具 1 设置与牵引轮 5 之间。

[0033] 本实用新型结合电缆用铝或铝合金导体绞制紧压工艺使用时,所述绞合层从内到外分至少为内层、中层和外层,中层的绞合方向与外层的绞合方向相同,内层的绞合方向与中层的绞合方向相反。

[0034] 本实用新型中,所述内层的同一绞线层通过 2 道圆形压辊模具 1 进行压辊紧压;中层的同一绞线层通过 2 道圆形压辊模具 1 进行压辊紧压;外层的同一绞线层先通过 3 道圆形压辊模具 1 进行压辊紧压后,再通过 1 道纳米金刚石复合涂层紧压圆形模具 2 进行紧压;所述纳米金刚石复合涂层紧压圆形模具 2 距离最后一道圆形压辊模具 1 的距离为 1m。

[0035] 如图 1 所述,本发明在使用时,所述铝或铝合金单丝 3 在牵引轮 5 的牵引下,从左

到右,从内层到外层依次被绞合进入圆形压辊模具 1,铝或铝合金导体 4 需要三层紧压时,其从内到外的绞向分别为:右-左-左,使得铝或铝合金导体 4 不仅承受了压缩形变载荷,同时还承受了扭转拉伸的载荷,而单向绞合引起的扭转、弯曲及扭转拉伸作用,结合紧压的作用,使得铝或铝合金导体 4 能够在多个方向进行形变,因此导体具有了间隙的自我寻找功能,即铝或铝合金导体 4 在朝向间隙的方向受到的阻力最小,导体更容易朝着有间隙的方向进行流变,因而能够填充在间隙里,从而增大紧压系数,使得铝或铝合金导体 4 单丝沿阻力方向最小的方向变形,大大降低铝或铝合金导体 4 中单丝不规则变形量,减小铝或铝合金导体 4 过圆形紧压拉伸模的摩擦阻力,并在一定程度上减轻铝线内部晶粒破碎、晶格畸变,使其导电性能比正反绞合紧压工艺好。

[0036] 实施例 3:

[0037] 用于电缆用铝或铝合金导体的绞制紧压系统,包括圆形压辊模具 1 和牵引轮 5,所述圆形压辊模具 1 设置在牵引轮 5 的水平牵引方向上,还包括设置在牵引轮 5 的水平牵引方向上的纳米金刚石复合涂层紧压圆形模具 2,所述纳米金刚石复合涂层紧压圆形模具 2 设置在圆形压辊模具 1 设置与牵引轮 5 之间。

[0038] 本实用新型中,所述圆形压辊模具 1 为多道,纳米金刚石复合涂层紧压圆形模具 2 设置在最后一道圆形压辊模具 1 设置与牵引轮 5 之间。

[0039] 本实用新型结合电缆用铝或铝合金导体绞制紧压工艺使用时,所述绞合层从内到外分至少为内层、中层和外层,中层的绞合方向与外层的绞合方向相同,内层的绞合方向与中层的绞合方向相反。

[0040] 本实用新型中,所述内层为连续正反绞合的 2 层,最后一层的绞合方向与中层的绞合方向相反;所述内层的同一绞线层通过 2 道圆形压辊模具 1 进行压辊紧压;中层的同一绞线层通过 3 道圆形压辊模具 1 进行压辊紧压;外层的同一绞线层先通过 4 道圆形压辊模具 1 进行压辊紧压后,再通过 1 道纳米金刚石复合涂层紧压圆形模具 2 进行紧压;所述纳米金刚石复合涂层紧压圆形模具 2 距离最后一道圆形压辊模具 1 的距离为 1.5m。

[0041] 所述铝或铝合金单丝 3 在牵引轮 5 的牵引下,从左到右,从内层到外层依次被绞合进入圆形压辊模具 1,铝或铝合金导体 4 需要四层紧压时,其从内到外绞向分别为:左-右-左-左。

[0042] 内层还可为连续正反绞合的 2 层,最后一层的绞合方向与中层的绞合方向相反。

[0043] 本实用新型在使用时,所述铝或铝合金单丝 3 在牵引轮 5 的牵引下,从左到右,从内层到外层依次被绞合进入圆形压辊模具 1,铝或铝合金导体 4 需要 5 层紧压时,其从内到外绞向分别为:右-左-右-左-左。

[0044] 依次类推;根据内层为连续正反绞合的层数变化,铝或铝合金导体 4 需要紧压时,其从内到外绞向始终保持最外两侧的绞向相同,只有内层的层数通过正反绞合带来变化。

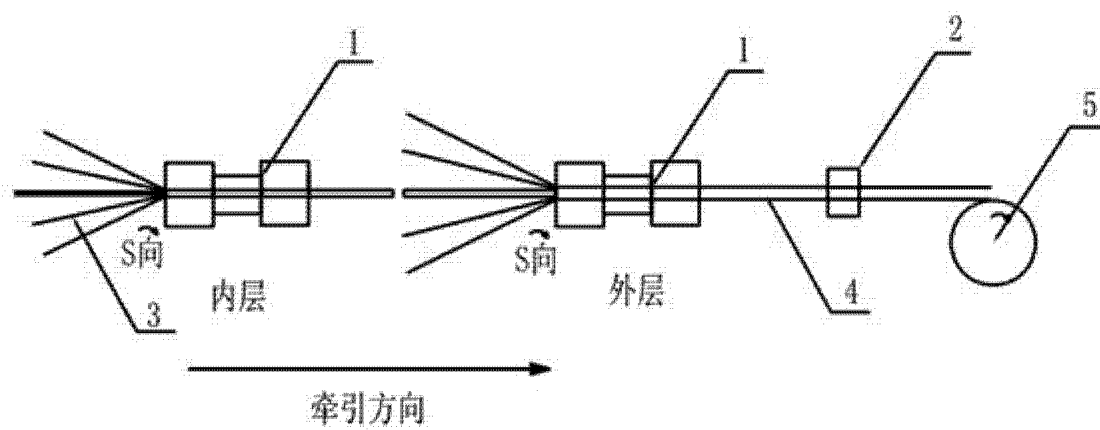


图 1

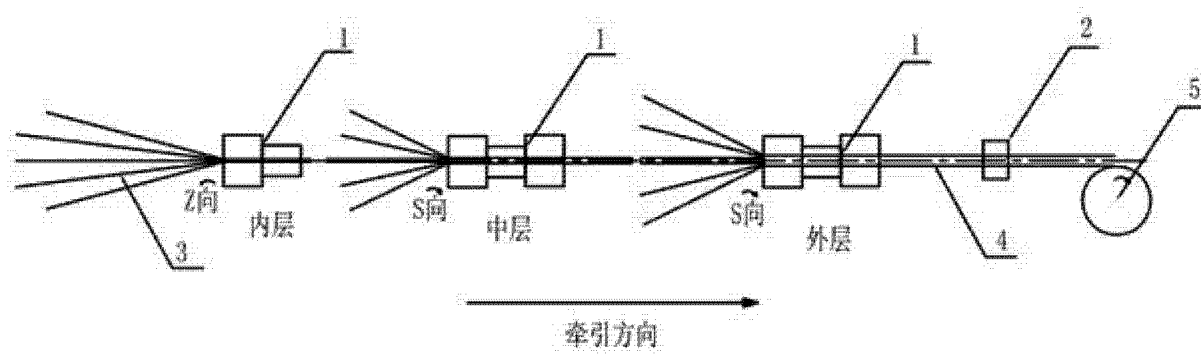


图 2