



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117334383 A

(43) 申请公布日 2024.01.02

(21) 申请号 202311357866.3

(22) 申请日 2023.10.19

(71) 申请人 宁波金田电磁科技有限公司

地址 315000 浙江省宁波市杭州湾新区滨海四路636号

申请人 宁波金田新材料有限公司

(72) 发明人 柴寿村 郭才福 申永刚 杜昌斌

(74) 专利代理机构 浙江中桓凯通专利代理有限公司 33376

专利代理师 刘潇

(51) Int. Cl.

H01B 7/08 (2006.01)

H01B 7/02 (2006.01)

H01B 13/00 (2006.01)

H01B 13/14 (2006.01)

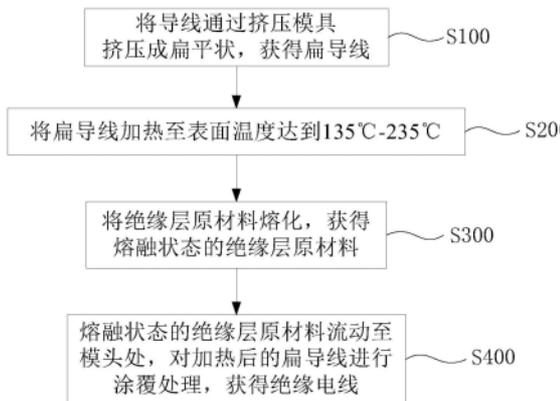
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54) 发明名称

一种绝缘电线及其制备方法、生产设备

(57) 摘要

本发明提供了一种绝缘电线及其制备方法、生产设备,绝缘电线包括:导线;绝缘层,导线的外部包覆至少一层绝缘层;绝缘电线的偏心度小于1.30。本发明解决了现有PEEK绝缘导体生产过程中导线不平整的技术问题,实现了提高导线平整度的技术效果。



1. 一种绝缘电线,其特征在于,包括:  
导线;  
绝缘层,所述导线的外部包覆至少一层所述绝缘层;  
所述绝缘电线的偏心度小于1.30。
2. 根据权利要求1所述的绝缘电线,其特征在于,  
所述导线呈扁平状;和/或  
所述导线的横截面为矩形,矩形的四个角为r角;和/或  
所述横截面的任一r角的半径为0.3mm-2.0mm;和/或  
所述导线的原材料为低氧铜、无氧铜、铜合金、铝的一种或多种;和/或  
所述绝缘层的原材料为聚醚醚酮或改性聚醚醚酮;和/或  
单层所述绝缘层的厚度为0.08mm-0.50mm。
3. 一种绝缘电线的制备方法,其特征在于,用于制备权利要求1-2任一项所述的绝缘电线,所述制备方法包括:  
将导线通过挤压模具挤压成扁平状,获得扁导线;  
将所述扁导线加热至表面温度达到135°C-235°C;  
将绝缘层原材料熔化,获得熔融状态的绝缘层原材料;  
所述熔融状态的绝缘层原材料流动至模头处,对加热后的所述扁导线进行涂覆处理,获得所述绝缘电线;  
所述涂覆处理的温度为360°C-420°C;  
所述挤压模具内孔的宽边呈弧形向外凸出,所述挤压模具内孔中心处的凸出值为0.02mm-0.035mm。
4. 根据权利要求3所述的制备方法,其特征在于,所述涂覆处理采用挤压型押出模具,所述挤压型押出模具包括:  
内模,所述内模用于对所述扁导线进行限位,所述扁导线于所述内模的内孔中通过;  
外模,所述外模与所述内模套接,所述熔融状态的绝缘层材料在外模孔与所述内模孔中流动;  
其中,所述内模的内孔长和宽尺寸比所述扁导线长和宽尺寸大0.06mm-0.12mm,所述外模的内孔尺寸比所述绝缘电线的直径尺寸大0.05mm-1.0mm。
5. 根据权利要求3所述的制备方法,其特征在于,在所述挤压模具内孔的窄边与宽边的比值为0.25-0.33的情况下,所述挤压模具内孔中心处的凸出值为0.02mm-0.03mm;  
其中,在所述挤压模具内孔的窄边边长为1mm-3mm,所述挤压模具内孔的宽边边长为5mm-6mm,且所述挤压模具内孔的截面积为10mm<sup>2</sup>-20mm<sup>2</sup>的情况下,所述挤压模具内孔中心处的凸出值为0.02mm;  
在所述挤压模具内孔的窄边边长为3mm-4mm,所述挤压模具内孔的宽边边长为10mm-13mm,且所述挤压模具内孔的截面积为40mm<sup>2</sup>-50mm<sup>2</sup>的情况下,所述挤压模具内孔中心处的凸出值为0.025mm。
6. 根据权利要求3所述的制备方法,其特征在于,在所述挤压模具内孔的窄边与宽边的比值为0.13-0.24的情况下,所述挤压模具内孔中心处的凸出值为0.03mm-0.035mm;  
其中,在所述挤压模具内孔的窄边边长为1.3mm-2mm,所述挤压模具内孔的宽边边长为

7mm-20mm,且所述挤压模具内孔的截面积为 $9\text{mm}^2$ - $22\text{mm}^2$ 的情况下,所述挤压模具内孔中心处的凸出值为0.03mm;

在所述挤压模具内孔的窄边边长为2mm-3.5mm,所述挤压模具内孔的宽边边长为10mm-15mm,且所述挤压模具内孔的截面积为 $15\text{mm}^2$ - $49\text{mm}^2$ 的情况下,所述挤压模具内孔中心处的凸出值为0.035mm。

7.根据权利要求3所述的制备方法,其特征在于,所述扁导线加热在保护气体下进行,所述保护气体为惰性气体。

8.根据权利要求3所述的制备方法,其特征在于,所述制备方法还包括:

对所述绝缘电线进行冷却处理,所述冷却处理包括空冷、风冷、水冷中的至少一种。

9.一种生产设备,应用于权利要求3-8中任一项所述的制备方法,所述生产设备包括:

挤压装置(10),用于将导线挤压成扁平状,获得扁导线;

储线器(30),用于收集所述扁导线;

预热器(40),用于加热所述扁导线;

绝缘层材料上料装置(50),用于放置所述绝缘层原材料;

主机(60),设置于所述绝缘层材料上料装置(50)的出口端,所述主机(60)内设置有螺杆和加热器,所述加热器用于加热所述主机(60)内的绝缘层原材料,所述螺杆用于推动所述主机(60)内的熔化后的绝缘层原材料至所述主机(60)的模头,所述模头处设置有挤压型押出模具,所述模头中的绝缘层原材料挤压至所述挤压型押出模具,所述挤压型押出模具用于将所述绝缘层材料涂覆于所述扁导线,以获得所述绝缘电线;

冷却装置(70),用于对所述绝缘电线进行冷却处理,所述冷却装置(70)中设置有防震板(71)和自检装置(72),所述防震板(71)用于防止所述绝缘电线抖动,所述自检装置(72)用于目测所述绝缘电线的绝缘层厚度;

在线检测装置(80),设置于所述冷却装置(70)的后端;

传送装置(90),设置于所述在线检测装置(80)的后端;

收线装置(100),用于收集所述绝缘电线,所述收线装置(100)设置于所述传送装置(90)的后端。

10.根据权利要求9所述的生产设备,其特征在于,所述主机(60)内设置有四个温区,包括:

一段温区,温度为 $280^{\circ}\text{C}$ - $340^{\circ}\text{C}$ ;

二段温区,温度为 $340^{\circ}\text{C}$ - $360^{\circ}\text{C}$ ;

三段温区,温度为 $350^{\circ}\text{C}$ - $380^{\circ}\text{C}$ ;

四段温区,温度为 $350^{\circ}\text{C}$ - $370^{\circ}\text{C}$ 。

## 一种绝缘电线及其制备方法、生产设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及绝缘电线技术领域,具体而言,涉及一种绝缘电线及其制备方法、生产设备。

### 背景技术

[0002] 在导线外围均匀而封闭地包裹一层不导电的材料,如:树脂、塑料、硅橡胶、PVC等,形成绝缘层,防止导体与外界接触造成漏电、短路、触电等事故发生的电线叫绝缘导线。特种工程塑料PEEK作绝缘层的绝缘导线具有较好的机械性能和抗辐射、耐高温、阻燃、高的温度指数和良好的耐高温水解性等优良性能,目前,PEEK绝缘导体的制作工艺是通过挤压的方法将熔化的PEEK绝缘材料挤塑包在导体上,然后经冷却工艺使挤塑包敷上的PEEK材料固化形成绝缘层并致密的贴合在内导体上。

[0003] 存在的问题是:导体,例如铜,在挤压过程中,因金属铜在扁平孔型中变形及流速不一,导致挤压出来的扁铜线宽边中心点处内凹,扁平铜线宽边不平,影响到后期生产PEEK线时的裸铜线尺寸。

### 发明内容

[0004] 本发明解决了现有PEEK绝缘导体生产过程中导线不平整的技术问题,实现了提高导线平整度的技术效果。

[0005] 为解决上述问题,本发明提供一种绝缘电线,包括:导线;绝缘层,导线的外部包覆至少一层绝缘层;绝缘电线的偏心度小于1.30。

[0006] 与现有技术相比,采用该技术方案所达到的技术效果:偏心能够反映绝缘电线的平整度,本发明提供的绝缘电线偏心率小,平整度佳、均一性高。偏心度的计算方式为包覆的绝缘层的最大厚度除以最小厚度。

[0007] 在本发明的一个实例中,导线呈扁平状;和/或导线的横截面为矩形,矩形的四个角为r角;和/或横截面的任一r角的半径为0.3mm-2.0mm;和/或导线的原材料为低氧铜、无氧铜、铜合金、铝的一种或多种;和/或绝缘层的原材料为聚醚醚酮或改性聚醚醚酮;和/或单层绝缘层的厚度为0.08mm-0.50mm。

[0008] 与现有技术相比,采用该技术方案所达到的技术效果:绝缘层的原材料为聚醚醚酮或改性聚醚醚酮,其是具有高力学强度、耐热性、耐摩擦性、耐药品性、耐水分解性等的材料,能更好地控制绝缘层厚度的均一性及质量。

[0009] 本发明还提供一种绝缘电线的制备方法,用于制备上述任一实例的绝缘电线,制备方法包括:将导线通过挤压模具挤压成扁平状,挤压模具的宽边中心处向外凸出,挤压模具的宽边凸出值为0.02mm-0.035mm,获得扁导线;采用电磁感应将扁导线加热至表面温度达到135℃-235℃;将绝缘层材料熔化,获得熔融状态的绝缘层材料;熔融状态的绝缘层材料通过主机螺杆旋转挤压流动至模头处,对加热后的扁导线进行涂覆处理,获得绝缘电线;涂覆处理的温度为360℃-420℃;挤压模具内孔的宽边呈弧形向外凸出,挤压模具内孔中心

处的凸出值为0.02mm-0.035mm。

[0010] 与现有技术相比,采用该技术方案所达到的技术效果:挤压模具的孔径尺寸、形状,影响到挤压出来的扁平导线宽边是否平直。因此,在导线的窄宽比低于33%的情况下,挤压模具的宽边需要向外凸出,以保证挤压出来的扁平导线的宽边是平直的。扁导线在涂覆之前采用电磁感应加热器先进行预加热,便于提高胶料于模头处与铜线之间的附着力。优选的,绝缘层材料使用前需在烘箱内烘烤至少8小时以上,以达到完全去湿状态,避免导致产品有气泡或平面外观不良。涂覆处理在以上温度、压力条件范围内进行,使得绝缘材料对扁导线的包覆效果佳。

[0011] 在本发明的一个实例中,涂覆处理采用挤压型押出模具,挤压型押出模具包括:内模,内模用于对扁导线进行限位,扁导线于内模的内孔中通过;外模,外模与内模套接,熔融状态的绝缘层材料在外模与内模的间隙中流动;其中,内模的内孔长和宽尺寸比扁导线长和宽尺寸大0.06mm-0.12mm,外模的内孔尺寸比绝缘电线的直径尺寸大0.05mm-1.0mm。

[0012] 与现有技术相比,采用该技术方案所达到的技术效果:该挤压型模具分为外模和内模,主要靠外模控制产品尺寸,靠内模控制扁铜线在生产过程中的位置稳定性。内模的内孔尺寸比扁导线大0.06mm-0.12mm,能够防止扁导线与内模内孔有擦伤,同时防止扁导线于内模内有较大间隙,导致扁导线上下或左右摆动,偏心不良。外模的内孔尺寸比绝缘电线的外径尺寸大0.05mm-1.0mm,以满足绝缘层涂覆的厚度要求,厚度越大,则外模内孔的尺寸越大。模孔的形状可以是矩形,也可以是不规则形状。通过该挤压型押出模具,使得扁导线的表面平整。

[0013] 在本发明的一个实例中,在挤压模具内孔的窄边与宽边的比值为0.25-0.33的情况下,挤压模具内孔中心处的凸出值为0.02mm-0.03mm;其中,在挤压模具内孔的窄边边长为1mm-3mm,挤压模具内孔的宽边边长为5mm-6mm,且挤压模具内孔的截面积为 $10\text{mm}^2$ - $20\text{mm}^2$ 的情况下,挤压模具内孔中心处的凸出值为0.02mm;在挤压模具内孔的窄边边长为3mm-4mm,挤压模具内孔的宽边边长为10mm-13mm,且挤压模具内孔的截面积为 $40\text{mm}^2$ - $50\text{mm}^2$ 的情况下,挤压模具内孔中心处的凸出值为0.025mm。

[0014] 在本发明的一个实例中,在挤压模具内孔的窄边与宽边的比值为0.13-0.24的情况下,挤压模具内孔中心处的凸出值为0.03mm-0.035mm;其中,在挤压模具内孔的窄边边长为1.3mm-2mm,挤压模具内孔的宽边边长为7mm-20mm,且挤压模具内孔的截面积为 $9\text{mm}^2$ - $22\text{mm}^2$ 的情况下,挤压模具内孔中心处的凸出值为0.03mm;在挤压模具内孔的窄边边长为2mm-3.5mm,挤压模具内孔的宽边边长为10mm-15mm,且挤压模具内孔的截面积为 $15\text{mm}^2$ - $49\text{mm}^2$ 的情况下,挤压模具内孔中心处的凸出值为0.035mm。

[0015] 与现有技术相比,采用该技术方案所达到的技术效果:由于导线在扁平孔型中变形及流速不一,导致挤压出来的扁导线宽边中心点处内凹,扁导线宽边不平,影响到后期生产绝缘导线时的裸铜线尺寸,故在制作挤压模具时需充分考量,使得获得的扁导线平整度佳,表面不易出现向内凹陷的现象。因此,本发明设计挤压模具的宽边在中心处凸出0.02mm-0.035mm,获得的导线的窄宽比低于33%,且窄宽比越小,制作挤压模具的宽边需凸起的数值越大。

[0016] 在本发明的一个实例中,扁导线加热在保护气体下进行,保护气体为惰性气体。

[0017] 与现有技术相比,采用该技术方案所达到的技术效果:为防止导线在加热过程中

与空气的氧发生化学反应,而导致导线表面氧化,因此,扁导线在惰性气体下进行加热,举例来说,惰性气体可以是氮气。将保护气体充入扁导线加热管内,优选的,气体压力为0.02MPa-0.10MPa,以防止降低扁导线的表面温度,影响加热效果。

[0018] 在本发明的一个实例中,制备方法还包括:对绝缘电线进行冷却处理,冷却处理包括空冷、风冷、水冷中的至少一种或两种组合。

[0019] 与现有技术相比,采用该技术方案所达到的技术效果:采用空冷+风冷或水冷方式对涂覆后的产品进行冷却,以降低绝缘层材料在结晶时因冷却太快导致的表面不良或附着力不良,使得绝缘层对导线的包覆效果更佳。优选的,采用空冷+风冷的方式冷却,能够节约工业生产成本,且操作便捷高效。

[0020] 本发明还提供一种生产设备,应用于上述任一实例的制备方法,生产设备包括:挤压装置,用于将导线挤压成扁平状,获得扁导线;储线器,用于收集扁导线;预热器,用于加热扁导线;绝缘层材料上料装置,用于放置绝缘层原材料;主机,设置于绝缘层材料上料装置的出口端,主机内设置有螺杆和加热器,加热器用于加热主机内的绝缘层原材料,螺杆用于推动主机内的熔化后的绝缘层材料至主机的模头,模头处设置有挤压型挤出模具,模头中的绝缘层原材料挤压至挤压型挤出模具,挤压型挤出模具用于将绝缘层材料涂覆于扁导线,以获得绝缘电线;冷却装置,用于对绝缘电线进行冷却处理,冷却装置中设置有防震板和自检装置,防震板用于防止绝缘导线抖动,自检装置用于目测绝缘导线的绝缘层厚度;在线检测装置,设置于冷却装置的后端;传送装置,设置于在线检测装置的后端;收线装置,用于收集绝缘电线,收线装置设置于传送装置的后端。

[0021] 与现有技术相比,采用该技术方案所达到的技术效果:导线原材料首先通过挤压装置被挤压成扁平的导线,挤压装置中的挤压模具的宽边在中心处向外凸出0.02mm-0.035mm,使得挤压出的导线为扁平状。然后经过储线器,储线器收集扁导线,备用。储线器放线至预热器,则预热器加热扁导线,预热器为电磁感应加热器,优选的,为提高电磁感应加热器的位置稳定不偏移,电磁感应加热器的下面设置滑轨装置。绝缘层原材料在涂覆前,绝缘层材料上料装置进行收集,进入主机,通过加热装置加热至其熔化温度,PEEK熔点343℃,在主机中继续加热至达到涂覆温度。挤压型挤出模具的内模装有导线,模头将熔融的绝缘层原材料挤出至外模内孔,在一定的线速下,绝缘层原材料对导线实现包覆,得到绝缘电线。包覆完成后,由放于冷却装置内的防震板平托着绝缘电线,能够防止绝缘电线因抖动产生的产品外观不良或尺寸不良等异常情形。该防震板耐高温。绝缘电线传送至冷却装置,冷却装置中设有自检装置,优选的,自检装置为平面镜,采用平面镜放在冷却槽内对绝缘电线涂层的厚薄进行观察,通过色泽度能够进行区分,色泽深者为涂层薄,反之则为厚,以便及时进行外模位置的调整,可大大节约调整时间及废料产生。自检完毕后,绝缘电线进入在线检测装置,采用高电压、激光、视频等进行绝缘线产品在线检测,检测项目有绝缘层的厚度尺寸、特性针孔、不良点拍照、标识等,可大大防止内部卷绕的不良品被及时报警发现,从根本上杜绝了不良品的输出;绝缘电线随后进入传送装置,传送装置将绝缘电线传送至收线装置,便于绝缘电线收线;采用收线装置进行收线,产品排线整齐。上述生产设备通过一系列流水线的操作,能够完成绝缘电线的生产,大大节省了人力成本和时间成本,生产效率高。

[0022] 在本发明的一个实例中,主机内设置有四个温区,包括:一段温区,280℃-340℃;

二段温区,340℃-360℃;三段温区,350℃-380℃;四段温区,350℃-370℃。

[0023] 与现有技术相比,采用该技术方案所达到的技术效果:主机处温度设四段温度,第一段温度设于280℃-340℃之间,胶料在未完全熔化前随螺杆旋转,依次来到第二、第三、第四段,最终胶料流动至模头处进行涂覆,由于涂覆处理的温度为360℃-420℃,因此,胶料流动至模头处时的温度,适合涂覆,通过多温区的加热方式,能够保证胶料的性能。

### 附图说明

[0024] 本发明的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0025] 图1为本发明实施例提供的一种绝缘电线的制备方法的流程示意图;

[0026] 图2为本发明实施例提供的挤压模具的结构示意图;

[0027] 图3为本发明实施例提供的挤压模具横截面的结构示意图;

[0028] 图4为本发明实施例提供的一种生产设备结构示意图。

[0029] 附图标记说明:

[0030] 10-挤压装置;20-挤压模具;30-储线器;40-预热器;50-绝缘层材料上料装置;60-主机;70-冷却装置;71-防震板;72-自检装置;80-在线检测装置;90-传送装置;100-收线装置。

### 具体实施方式

[0031] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更为明显易懂,下面对本发明的具体实施例做详细的说明。

[0032] 实施例一:

[0033] 本实施例提供一种绝缘电线的制备方法,参见图1,图1为该制备方法的流程示意图,制备方法包括:

[0034] S100:将导线通过挤压模具挤压成扁平状,获得扁导线;

[0035] S200:将扁导线加热至表面温度达到135℃-235℃;

[0036] S300:将绝缘层原材料熔化,获得熔融状态的绝缘层原材料;

[0037] S400:熔融状态的绝缘层原材料流动至模头处,对加热后的扁导线进行涂覆处理,获得绝缘电线;

[0038] 涂覆处理的温度为360℃-420℃;

[0039] 挤压模具内孔的宽边呈弧形向外凸出,挤压模具内孔中心处的凸出值为0.02mm-0.035mm。

[0040] 具体的,导线的材质为无氧铜。步骤S100中,挤压模具20的孔型尤为重要,导线窄宽比低于33%时,挤压模具20内孔的宽边中心处需凸出0.020mm-0.035mm。参见图2,图2为挤压模具20的结构示意图。

[0041] 具体的,再参见图3,图3为挤压模具20横截面的结构示意图。窄边为A,宽边为B,宽边凸出值为2C,即挤压模具20内孔两条相对的宽边分别呈弧形向外凸出,凸出的最高点与相应宽边中心处水平面的距离,2C为0.02mm-0.035mm。在挤压模具20内孔的窄边与宽边的比值为0.25-0.33的情况下,挤压模具20内孔中心处的凸出值为0.02mm-0.03mm;其中,在挤

压模具20内孔的窄边边长为1mm-3mm,挤压模具20内孔的宽边边长为5mm-6mm,且挤压模具20内孔的截面积为 $10\text{mm}^2$ - $20\text{mm}^2$ 的情况下,挤压模具20内孔中心处的凸出值为0.02mm;在挤压模具20内孔的窄边边长为3mm-4mm,挤压模具20内孔的宽边边长为10mm-13mm,且挤压模具20内孔的截面积为 $40\text{mm}^2$ - $50\text{mm}^2$ 的情况下,挤压模具20内孔中心处的凸出值为0.025mm。在挤压模具20内孔的窄边与宽边的比值为0.13-0.24的情况下,挤压模具20内孔中心处的凸出值为0.03mm-0.035mm;其中,在挤压模具20内孔的窄边边长为1.3mm-2mm,挤压模具20内孔的宽边边长为7mm-20mm,且挤压模具20内孔的截面积为 $9\text{mm}^2$ - $22\text{mm}^2$ 的情况下,挤压模具20内孔中心处的凸出值为0.03mm;在挤压模具20内孔的窄边边长为2mm-3.5mm,挤压模具20内孔的宽边边长为10mm-15mm,且挤压模具20内孔的截面积为 $15\text{mm}^2$ - $49\text{mm}^2$ 的情况下,挤压模具20内孔中心处的凸出值为0.035mm。

[0042] 本发明设计挤压模具20内孔的宽边在中心处凸出0.02mm-0.035mm,获得的导线的窄宽比低于33%,且窄宽比越小,制作挤压模具20的宽边需凸起的数值越大。

[0043] 进一步地,扁导线加热在保护气体下进行,保护气体为惰性气体,气体压力为0.02MPa-0.10MPa。

[0044] 进一步地,制备方法还包括:对绝缘电线进行冷却处理,冷却处理包括空冷、风冷、水冷中的至少一种。在冷却处理时同时对绝缘层的厚度进行检测。

[0045] 进一步地,制备方法还包括:对绝缘电线进行光学检测,检测产品尺寸、4000V高压针孔及产品表面颗粒物,光学检测的测量精度为0.001mm,测理范围为0.50mm-20.00mm,且即时计算CPK值,并及时对超标情况进行报警、拍照。

[0046] 进一步地,涂覆处理采用挤压型押出模具,挤压型押出模具包括:内模,内模用于对扁导线进行限位,扁导线于内模的内孔中通过;外模,外模与内模套接,熔融状态的绝缘层材料在外模中流动;其中,内模的内孔长和宽尺寸比扁导线长和宽尺寸大0.06mm-0.12mm,外模的内孔尺寸比绝缘电线的直径尺寸大0.05mm-1.0mm。

[0047] 实施例二:

[0048] 在实施例一的基础上,本实施例提供一种绝缘电线的制备方法,导体选用12.5mm(直径公差范围为 $\pm 0.03\text{mm}$ ),氧含量在7PPM以下的铜杆,制备方法包括:

[0049] S100:将铜挤压成扁平状,获得扁导线;

[0050] S200:将扁导线加热至表面温度达到 $135^\circ\text{C}$ ;

[0051] S300:将绝缘层原材料熔化,获得熔融状态的绝缘层原材料;

[0052] S400:熔融状态的绝缘层原材料流动至模头处,对加热后的扁导线进行涂覆处理,获得绝缘电线;

[0053] 涂覆处理的温度为 $360^\circ\text{C}$ 。

[0054] 具体的,挤压采用冷挤压模具,冷挤压模具的外型尺寸为 $37\text{mm}\times 18\text{mm}$ (直径为37mm,高度为18mm)。

[0055] 优选的,步骤S300之前还包括:对绝缘层原材料进行干燥处理,使得绝缘层原材料达到完全去湿状态。

[0056] 进一步地,步骤S400之后还包括:

[0057] S500:对绝缘电线进行冷却处理,冷却处理的方式为空冷和风冷;

[0058] S500:对绝缘电线的绝缘层厚度进行检测。

[0059] 实施例三:

[0060] 本实施例提供一种绝缘电线的制备方法,制备方法的步骤与实施例二一致,区别在于:将扁导线加热至表面温度达到182℃;涂覆处理的温度为370℃。

[0061] 实施例四:

[0062] 本实施例提供一种绝缘电线的制备方法,制备方法的步骤与实施例二一致,区别在于:将扁导线加热至表面温度达到220℃;涂覆处理的温度为415℃。

[0063] 实施例五:

[0064] 本实施例提供一种绝缘电线的制备方法,制备方法的步骤与实施例二一致,区别在于:将扁导线加热至表面温度达到235℃;涂覆处理的温度为420℃。

[0065] 对上述实施例二至五获得的绝缘电线进行性能测试,测试结果绝缘电线的偏心度小于1.21;绝缘电线的断裂伸长率不低于40%;绝缘电线在20℃下的电阻为0.001Ω/m-0.003Ω/m;绝缘电线的回弹角为4.4°-5.2°;绝缘电线的室温击穿电压不低于16kV。

[0066] 本发明提供的制备方法可生产截面积为矩形或圆形之表面附着的PEEK材质的产品,矩形尺寸范围为边长为0.50mm-20.00mm,任一r角的半径为0.30mm-2mm,圆形尺寸范围为直径为0.50mm-20.0mm的规格。

[0067] 实施例六:

[0068] 本实施例提供一种生产设备,参见图4,图4为生产设备的结构示意图,应用于上述任一实例的制备方法,生产设备包括:挤压装置10,用于将导线挤压成扁平状,获得扁导线;储线器30,用于收集扁导线;预热器40,储线器30放线至预热器40,预热器40用于加热扁导线;绝缘层材料上料装置50,用于放置干燥后的绝缘层原材料;主机60,设置于绝缘层材料上料装置50的出口端,主机60内设置有螺杆和加热器,加热器用于加热主机60内的绝缘层原材料,螺杆用于推动主机60内的熔化后的绝缘层原材料至主机60的模头,模头处设置有挤压型押出模具,模头中的绝缘层原材料挤压至挤压型押出模具,挤压型押出模具用于将绝缘层材料涂覆于扁导线,以获得绝缘电线;冷却装置70,用于对绝缘电线进行冷却处理,冷却装置70中设置有防震板71和自检装置72,防震板71用于防止绝缘导线抖动,自检装置72用于检测绝缘导线的绝缘层厚度;在线检测装置80,设置于冷却装置70的后端;传送装置90,设置于在线检测装置80的后端;收线装置100,用于收集绝缘电线,收线装置100设置于传送装置90的后端。

[0069] 值得说明的是,上述后端即为产品的出口端。

[0070] 具体的,挤压装置10包括挤压模具20,挤压模具20能够将导线挤压成扁平状。

[0071] 具体的,防震板71位于冷却装置70的入口端的1m-1.5m处,优选为1.5m处。绝缘电线完成包覆后,由防震板71平托着绝缘电线在冷却装置70中冷却,防震板71能够防止绝缘电线因抖动产生的产品外观不良或尺寸不良等异常情形。

[0072] 优选的,自检装置72为平面镜,采用平面镜放在冷却槽内对绝缘电线涂层的厚薄进行观察,通过色泽度能够进行区分,色泽深者为涂层薄,反之则为厚,以便及时进行外模位置的调整,可大大节约调整时间及废料产生。

[0073] 具体的,在线检测装置80,采用高电压、激光、视频等进行绝缘线产品在线检测,检测项目有绝缘层的厚度尺寸、特性针孔、不良点拍照、标识等,可大大防止内部卷绕的不良品被及时报警发现,从根本上杜绝了不良品的输出。

[0074] 进一步地,在线检测装置80包括光学检测装置,用于检测产品尺寸及产品表面颗粒物,光学检测装置的测量精度为0.001mm,测理范围为0.50mm-20.00mm,且即时计算CPK值,以判断产品的品质是否达到标准,并及时对超标情况进行报警、标识,大大提高了产品的品质。在线检测装置80还包括在线高压检测装置,可减少因高压不良产生的不良废料。

[0075] 进一步地,主机60内设置有四个温区,包括:一段温区,280℃-340℃;二段温区,340℃-360℃;三段温区,350℃-380℃;四段温区,350℃-370℃。

[0076] 进一步地,主机60的机座温度、主机嘴温度、主机机头温度、主机锁温度,其温度控制分别为150℃-200℃、360℃-420℃、360℃-420℃、37℃-420℃。

[0077] 虽然本发明披露如上,但本发明并非限于此。任何本领域技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,均可作各种更动与修改,因此本发明的保护范围应当以权利要求所限定的范围为准。

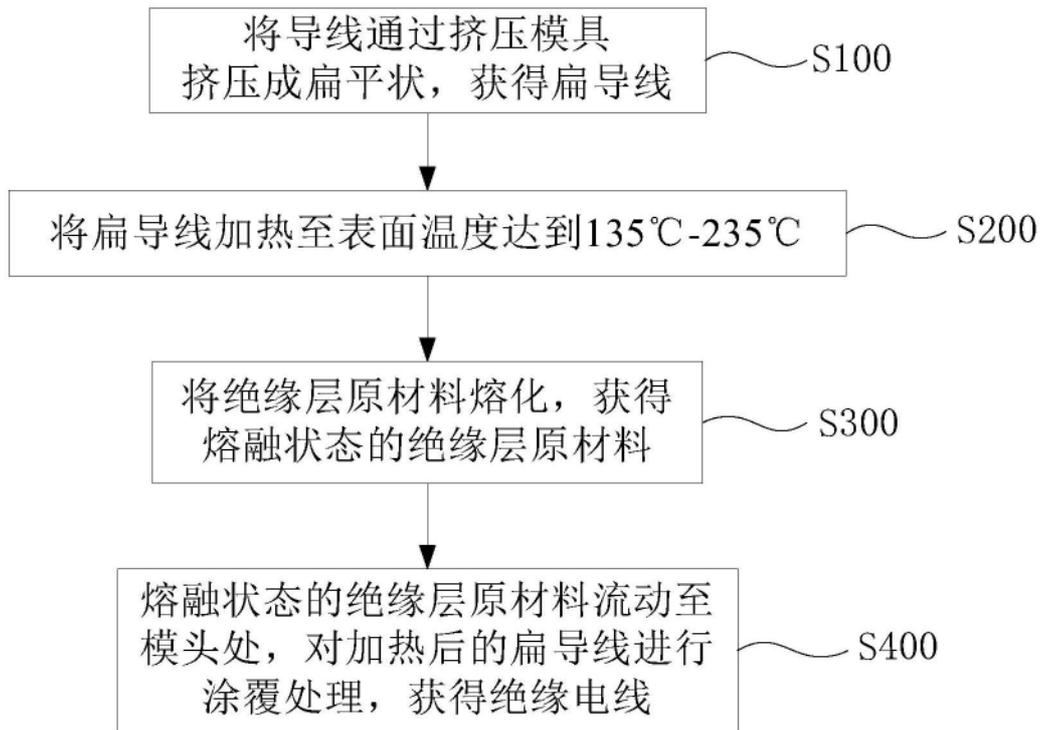


图1

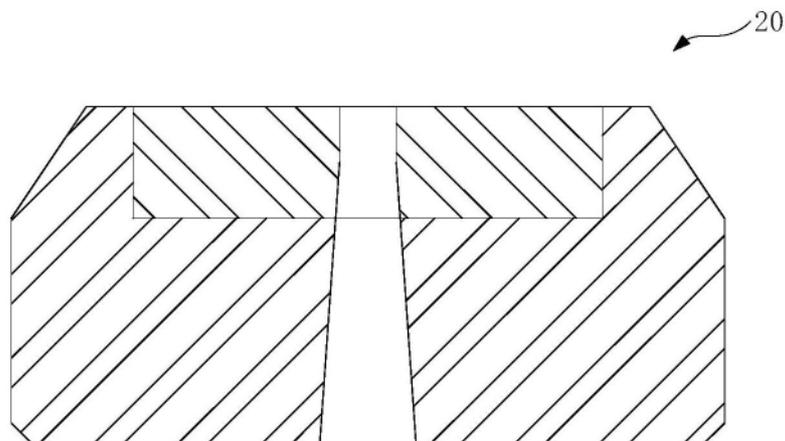


图2

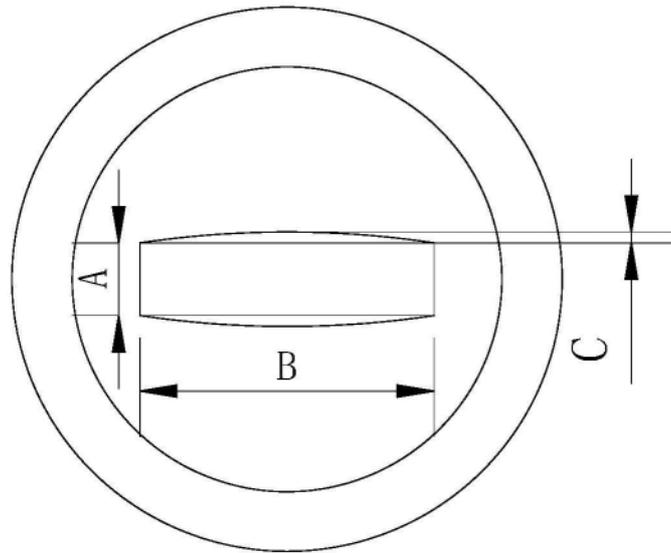


图3

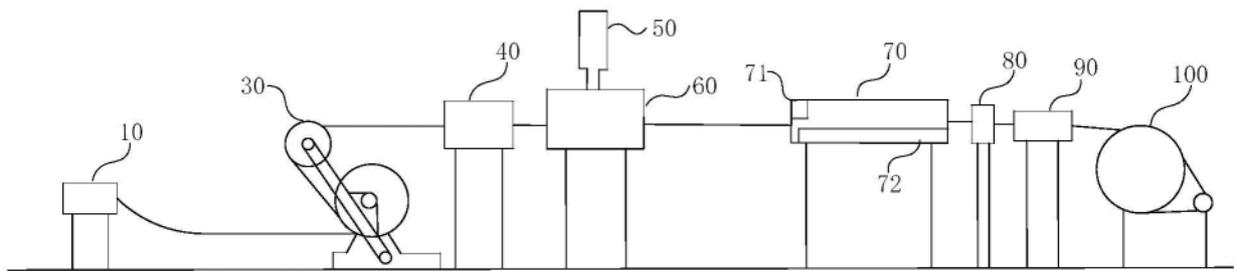


图4